

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS CLÍNICAS II



TESIS DOCTORAL

**LA CONDICIÓN FÍSICA EN LA POBLACIÓN ADULTA DE LA ISLA DE
GRAN CANARIA Y SU RELACIÓN CON DETERMINADAS
ACTITUDES Y HÁBITOS DE VIDA**

MANUEL NAVARRO VALDIVIESO

Las Palmas de Gran Canaria, 1998

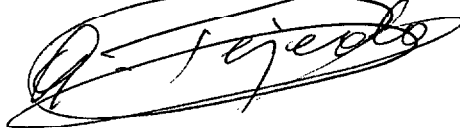
34/1997-98

**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
UNIDAD DE TERCER CICLO Y POSTGRADO**

Reunido el día de la fecha, el Tribunal nombrado por el Excmo. Sr. Rector Magfco. de esta Universidad, el/a aspirante expuso esta TESIS DOCTORAL.

Terminada la lectura y contestadas por el/a Doctorando/a las objeciones formuladas por los señores miembros del Tribunal, éste calificó dicho trabajo con la nota de APTO CON LAUDE *P. Manzanera*.
Las Palmas de Gran Canaria a 28 de febrero de 1998.

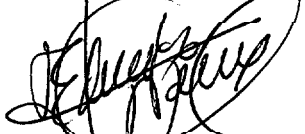
El/a Presidente/a: Dr. D. Domingo Ruano Gil,



El/a Secretario/a: Dr. D. Antonio Ramos Gordillo,



El/a Vocal: Dr. D. Eduardo Navarro García,



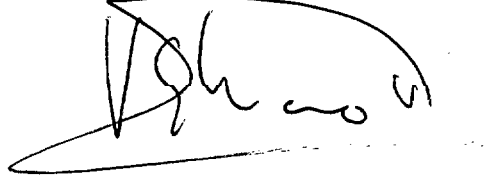
El/a Vocal: Dr. D. Ricardo Navarro García,



El/a Vocal: Dr. D. José Antonio Ruiz Caballero,



El/a Doctorando/a: D. Manuel Navarro Valdivieso,



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



TESIS DOCTORAL

**“LA CONDICIÓN FÍSICA EN LA POBLACIÓN ADULTA DE LA
ISLA DE GRAN CANARIA Y SU RELACIÓN CON
DETERMINADAS ACTITUDES Y HÁBITOS DE VIDA”**

MANUEL NAVARRO VALDIVIELSO

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS CLINICAS II



TESIS DOCTORAL

**“LA CONDICIÓN FÍSICA EN LA POBLACIÓN ADULTA DE LA
ISLA DE GRAN CANARIA Y SU RELACIÓN CON
DETERMINADAS ACTITUDES Y HÁBITOS DE VIDA”**

MANUEL NAVARRO VALDIVIELSO

DIRECTOR DR. D. JOSE RAMÓN CALVO FERNÁNDEZ

CO-DIRECTOR DR. JUAN M. GARCÍA MANSO

Las Palmas de Gran Canaria, Enero.1998

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS CLÍNICAS II



TESIS DOCTORAL

**“LA CONDICIÓN FÍSICA EN LA POBLACIÓN ADULTA DE LA
ISLA DE GRAN CANARIA Y SU RELACIÓN CON
DETERMINADAS ACTITUDES Y HÁBITOS DE VIDA”**

Estudio presentado para la obtención del grado de Doctor en Medicina y Cirugía, a través del programa de doctorado “Promoción de la Salud y Educación sanitaria”, Bienio 1995-1997.

Tesis doctoral presentada por: **MANUEL NAVARRO VALDIVIELSO**

Director:


DR. D. JOSE RAMÓN CALVO FERNÁNDEZ

Co-director :

DR. JUAN M. GARCÍA MANSO

Las Palmas de Gran Canaria, Enero.1998

D. JOSÉ RAMÓN CALVO FERNÁNDEZ,

Dr. en Medicina y Cirugía, Profesor Titular de E.U. del Departamento de Didácticas Especiales y Profesor de *Educación para la Salud* en el Centro Superior de Formación del Profesorado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,

CERTIFICA:

Que D. MANUEL NAVARRO VALDIVIELSO ha realizado bajo mi dirección los trabajos conducentes a la realización de su Tesis Doctoral sobre el tema **“La Condición Física en la población adulta de la isla de Gran Canaria y su relación con determinadas actitudes y hábitos de vida”**.

Examinado el texto definitivo de dicha Tesis estimamos que cumple todos los requisitos para ser elevada a la Comisión de Tercer Ciclo e Investigación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y ser juzgada por el tribunal correspondiente.

Y para que conste, expido y firmo la presente certificación en Las Palmas de Gran Canaria, a 7 de Enero de 1998

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Calvo', is written over the text of the certification.

D.JUAN M. GARCIA MANSO,

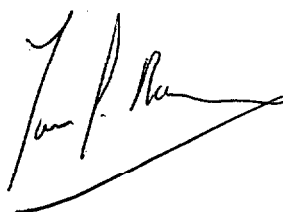
Dr. en Educación Física y Profesor Titular de Universidad del Departamento de Educación Física de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y Profesor de la asignatura de *Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo* en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte,

CERTIFICA:

Que D. MANUEL NAVARRO VALDIVIELSO ha realizado bajo mi co-dirección los trabajos conducentes a la realización de su Tesis Doctoral sobre el tema **“La Condición Física en la población adulta de la isla de Gran Canaria y su relación con determinadas actitudes y hábitos de vida”**.

Examinado el texto definitivo de dicha Tesis estimamos que cumple todos los requisitos para ser elevada a la Comisión de Tercer Ciclo e Investigación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y ser juzgada por el tribunal correspondiente.

Y para que conste, expido y firmo la presente certificación en Las Palmas de Gran Canaria, a 7 de Enero de 1998



A mis padres, in memoriam.

*A Graziella,
y a mis hijos María, Manuel, Miguel y Carmelo*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, desearía mostrar mi gratitud a tantas personas e Instituciones que me han ayudado en la realización de esta tesis doctoral. Estoy seguro que me olvidaré citar algunos de ellos, por eso quiero que vaya por delante mi más sinceras gracias a todos.

Este trabajo ha podido llevarse a cabo gracias a la financiación otorgada por el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria y la Dirección General de Deportes del Gobierno de Canarias.

Al Dr. José Ramón Calvo Fernández, Director de esta Tesis, por facilitarme la incursión de la “Educación Física” en la “Educación para la Salud”.

Al Dr. Juan M. García Manso, co-director de esta tesis doctoral, excelente profesional de la Educación Física, por propiciarme su extensa y metódica bibliografía que me ha permitido profundizar en el campo de la Condición Física, y, fundamentalmente, por su generosidad y amistad.

A los Maestros-Especialistas en Educación Física: Rosa Reyes Santana, Ana María López Gordillo, José Juan Guerrero Méndez, Amada Ojeda García, , Francisco Santana Gil, Carlos Javier Chocho Cabrera, Silvia López Santana, Víctor Quintana Delgado, Maite López Santana, Víctor Henriquez Perera, y, de forma especial, a Araceli Hernández Lozano quien coordinó el trabajo de campo. Gracias a todos por su entusiasmo y trabajo bien hecho.

A las más de 1.111 personas que han realizado las pruebas físicas de forma altruista, por su entrega y colaboración. Muchísimas gracias.

Al Dr. Gonzalo Marrero Rodríguez, por sus oportunas sugerencias en la confección del cuestionario sobre la condición física y determinadas actitudes y hábitos de vida.

A la Dra. D^a. M^a Carmen Viladrich, Dr. D. Juan Manuel Martín González, Dr. D. José M^a Limiñana Casal, a D^a Margarita Tejera Gil, y a la Dra. Marta Jiménez Jaén, por su asesoramiento en el diseño del estudio, tratamiento estadístico y corrección final del texto.

Al Dr. Daniel Linares Girela por haberme ofrecido el punto de arranque para esta tesis, así como al Dr. José Devís Devís y la profesora Carmen Peiró Velert, por sus oportunas matizaciones sobre la Educación Física y la Salud.

A todos mis compañeros del Departamento de Educación Física y del Centro Superior de Formación del Profesorado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Al Dr. José Antonio Ruiz Caballero y M^a Estrella Brito Ojeda, por su colaboración en esta investigación y aliento permanente en la finalización de esta tesis.

Al Dr. Antonio Ramos Gordillo, por su incondicional apoyo y amistad.

A mis hermanos Fernando y Solita, quienes han recogido la antorcha de mis extraordinarios padres, dándome mucho más que cobijo en mi formación inicial en el mundo de la Educación Física.

Y, por último, a mi mujer Graziella por su comprensión y cariño que junto a mis hijos María, Manuel, Miguel y Carmelo (que nacerá un día de estos), les debo un “cuarto kilo” de tiempo que será paliado con toneladas de amor. Gracias familia.

INDICE

| | |
|--|-----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. LA CONDICIÓN FÍSICA. CONCEPTUALIZACIÓN..... | 8 |
| 1.2. LA ACTIVIDAD FISICA Y LA SALUD..... | 18 |
| 1.3. EVOLUCIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA CON LA EDAD..... | 29 |
| 1.3.1. Envejecimiento..... | 33 |
| 1.3.1.1. Teorías sobre el envejecimiento..... | 37 |
| 1.3.2. Variaciones de la condición física con relación al estilo de vida..... | 40 |
| 1.3.2.1. La condición física y su incidencia en el “estado del bienestar”..... | 43 |
| 1.3.2.2.- La condición física y el trabajo..... | 49 |
| 1.3.2.3.- La práctica físico-deportiva en España..... | 52 |
| 1.3.3. Esperanza de vida y actividad física..... | 58 |
| 1.3.3.1. Función rehabilitadora del ejercicio físico..... | 59 |
| 1.3.3.2. Función preventiva del ejercicio físico..... | 78 |
| 1.3.4.- Relación de la salud con la condición física: sedentario vs activo..... | 84 |
| 1.4. EVOLUCIÓN DE LAS CUALIDADES FÍSICAS CON LA EDAD..... | 87 |
| 1.4.1. LA RESISTENCIA. CONCEPTO..... | 87 |
| 1.4.1.1. La resistencia aeróbica..... | 88 |
| 1.4.1.2. La resistencia anaeróbica..... | 105 |
| 1.4.2. EVOLUCIÓN DE LA FUERZA CON LA EDAD..... | 113 |
| 1.4.2.1. Factores que determinan los niveles de fuerza de un sujeto..... | 113 |
| 1.4.2.2. Evolución de la fuerza con la edad..... | 129 |
| 1.4.2.1. Causas que determinan la pérdida de fuerza con la edad..... | 130 |
| 1.4.2.2. Efecto del entrenamiento sobre la disminución de la fuerza con la edad..... | 133 |
| 1.4.2.3. Evolución de la capacidad de rendimiento en sujetos especialmente entrenados en fuerza..... | 135 |
| 1.4.3. LA VELOCIDAD CON LA EDAD..... | 138 |
| 1.4.3.1. Manifestaciones de la velocidad..... | 139 |
| 1.4.3.2. Rapidez y velocidad de un movimiento aislado..... | 140 |
| 1.4.3.3. EVOLUCIÓN DE LA VELOCIDAD CON LA EDAD..... | 162 |
| 1.4.3.4. Evolución de la máxima capacidad de carrera con la edad..... | 166 |
| 1.4.4. MOVILIDAD..... | 167 |
| 1.4.4.1. Movilidad vs Flexibilidad..... | 167 |
| 1.4.4.2. Tipos de movilidad..... | 168 |
| 1.4.4.3. Factores limitantes de la movilidad..... | 170 |
| 1.4.4.4. Ventajas de una buena movilidad..... | 173 |
| 1.4.4.5. Desventajas potenciales de un exceso de movilidad..... | 174 |
| 1.5. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA..... | 175 |
| 1.5.1. ANTECEDENTES DE BATERIAS DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FISICA..... | 176 |

| | |
|---|-----|
| 1.5.2. TEST EUROPEO DE CONDICIÓN FÍSICA (EUROFIT)..... | 181 |
| 2.2. MATERIAL Y METODO..... | 185 |
| 2.2.1. DISEÑO DEL ESTUDIO..... | 187 |
| 2.2.2. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA..... | 190 |
| 2.2.2.1. Genero..... | 191 |
| 2.2.2.2. Edad..... | 191 |
| 2.2.2.3. Delimitación de las comarcas..... | 192 |
| 2.2.2.4. Selección de la muestra..... | 202 |
| 2.2.3. PROTOCOLO DE LAS PRUEBAS FÍSICAS..... | 206 |
| 2.2.3.1. Descripción de las pruebas físicas..... | 206 |
| 2.2.3.2.- Validez y fiabilidad de las pruebas físicas..... | 221 |
| 2.2.4. DISEÑOS DE LOS CUESTIONARIOS..... | 232 |
| 2.2.5. ORGANIZACIÓN DE LA SESIÓN DE EVALUACIÓN..... | 242 |
| 2.2.6. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO..... | 248 |
| 3. RESULTADOS..... | 250 |
| 3.1. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS POR GRUPO DE EDADES Y GÉNERO..... | 250 |
| 3.1.1. Pruebas antropométricas: estatura, peso corporal y b.m.i..... | 251 |
| 3.1.2.- Resultados de la prueba de <i>plate-tapping</i> | 259 |
| 3.1.3.- Resultados de la prueba de <i>flexión anterior del tronco</i> | 259 |
| 3.1.4.- Resultados de la prueba de <i>salto horizontal</i> | 264 |
| 3.1.5.- Resultados de la prueba de <i>dinamometría manual</i> | 264 |
| 3.1.6.- Resultados de la prueba de <i>abdominales en 30 segundos</i> | 269 |
| 3.1.7.- Resultados de la prueba de <i>suspensión mantenida de brazos</i> | 269 |
| 3.1.8.- Resultados de la prueba de <i>velocidad 10 x 5 m</i> | 274 |
| 3.1.9.- Resultados de la prueba del lanzamiento del balón de 3 kg..... | 274 |
| 3.1.10.- Resultados de la prueba de <i>velocidad de 20 metros</i> | 279 |
| 3.1.11.- Resultados de la prueba de <i>flexión profunda del cuerpo</i> | 279 |
| 3.1.12.- Resultados de la prueba de <i>course-navette</i> de <i>luc léger</i> | 284 |
| 3.2. BAREMACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS..... | 286 |
| 3.3. INDICES DE CORRELACIONES DE LAS PRUEBAS FÍSICAS..... | 308 |
| 3.4.- RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA EN RELACIÓN CON DETERMINADAS ACTITUDES Y HÁBITOS..... | 329 |
| 3.4.1.- Nivel de práctica de ejercicio físico en el tiempo libre..... | 329 |
| 3.4.2.- Grado de recuerdo de práctica deportiva..... | 332 |
| 3.4.4.- Nivel de estudio de la muestra..... | 335 |
| 3.4.5.- Situación laboral de la muestra..... | 337 |
| 3.4.6.- Esfuerzo físico que requiere el trabajo..... | 338 |
| 3.4.7.- Percepción del estado de salud..... | 340 |
| 3.4.8.- Percepción sobre la condición física..... | 341 |
| 3.4.9.- Importancia del ejercicio físico en la salud..... | 343 |

| | |
|--|-----|
| 3.4.10.- Carga de trabajo físico..... | 344 |
| 3.4.11. Grado de cansancio físico..... | 346 |
| 3.4.12.- Medio de transporte habitual..... | 347 |
| 3.4.13.- Consumo de tabaco..... | 349 |
| 3.4.14.- Consumo de alcohol..... | 350 |
| 3.4.15.- Percepción del nivel de ingesta de alimentos..... | 352 |
| 3.4.16. Motivaciones hacia la práctica de ejercicio físico..... | 353 |
| 3.4.17.- Ejercicio físico en el horario laboral..... | 364 |
| 3.4.18.- Percepción del nivel de práctica deportiva de los familiares..... | 367 |
| 3.4.19. Clase social de la muestra..... | 374 |
| 4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 374 |
| 4.1. LA RESISTENCIA..... | 374 |
| 4.1.1. Deterioro de la resistencia..... | 374 |
| 4.1.2. Comportamiento de la resistencia de los varones en relación a la edad..... | 381 |
| 4.1.3. Comportamiento de la resistencia de las mujeres en relación a la edad..... | 389 |
| 4.1.4 Incidencia del nivel de práctica (sedentarios y activos) en los niveles de resistencia..... | 394 |
| 4.1.5. Incidencia del hábito de fumar en los niveles de resistencia..... | 398 |
| 4.1.6 Incidencia del Índice de Masa Corporal sobre la capacidad de resistencia..... | 400 |
| 4.2. FUERZA..... | 401 |
| 4.2.1. Fuerza-Resistencia..... | 403 |
| 4.2.2. Fuerza instantánea o puntual (Máxima o explosiva)..... | 409 |
| 4.3. VELOCIDAD..... | 414 |
| 4.4. FLEXIBILIDAD..... | 418 |
| 4.5. SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL ESTADO DE SALUD, DE LA FORMA FÍSICA Y LA CONDICIÓN FÍSICA..... | 424 |
| 4.6. INFLUENCIA DEL CONSUMO DE TABACO, ALCOHOL E INGESTA DE ALIMENTOS SOBRE LA CAPACIDAD DE RENDIMIENTO FÍSICO..... | 426 |
| 4.7. ESTRUCTURA FACTORIAL DE LAS PRUEBAS FÍSICAS Y MEDIDAS ANTROPOMETRICAS..... | 428 |
| 4.8. PROPUESTA DE ÍNDICE SIMPLIFICADO PARA LA VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA..... | 432 |
| CONCLUSIONES..... | 436 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 443 |

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los hábitos de la población, especialmente en las sociedades occidentales, han experimentado un profundo cambio. La modernización de las estructuras productivas y la sistemática sustitución del hombre por los avances tecnológicos aplicados al mundo laboral, e incluso al día a día familiar, han permitido a las personas disponer de un mayor espacio de tiempo que poder dedicar a la propia satisfacción, ajustándose a los intereses y posibilidades que el entorno les oferta.

Dentro del acuciante número de necesidades que caracteriza el día a día (trabajo, educación, alimentación, etc.), un aspecto casi universal que se repite de forma continuada, y en la práctica totalidad de las personas, es su preocupación por la salud. Un concepto de salud que ha variado de forma sustancial en este final de siglo. A las ideas de “no-enfermedad” y de “incremento asociado de la productividad” que primaron en las sociedades capitalistas modernas, se le han añadido otras más vinculadas a la “mejora de la calidad de vida” de la población, del bienestar social. Dentro de esta parcela, la práctica de actividades físico deportivas ocupa, por derecho propio, un lugar privilegiado entre las demandas de los ciudadanos.

Desde una perspectiva humanística, la actividad física y deportiva es entendida como una actividad liberadora ligada a la realidad cotidiana del ser humano (Castilla y Díaz, 1988) y, por lo tanto, no necesariamente ligada a estereotipos, reglas o institucionalizaciones propias de las manifestaciones deportivas entendidas como espectáculo, instrumento de consumo o competición puramente agonista. Esta forma de entender la práctica de actividades físico-deportivas no se adapta al conjunto de situaciones motrices que codifican sus formas de competición e institucionalizan su práctica, sino que constituye, en sí misma, una nueva forma de cultura. Ortega y Gasset (cfr. Coca-1993), señalaba que *“la cultura es la interpretación que el hombre da a la vida, la serie de soluciones más o menos satisfactorias que inventa para olvidar sus problemas y sus necesidades”*, y nadie pone en duda que esto responde a lo que ha

hecho el hombre de las sociedades más avanzadas con la práctica de actividades físico-deportivas.

Tal dimensión ha alcanzado esta manera de entender la vida y la forma de lograr un mayor disfrute y rentabilización de la misma, que incluso las instituciones desde sus más altas esferas se han visto obligadas a realizar su reconocimiento oficial. Un fenómeno de similares características no puede ser ignorado por aquellas personas e instituciones que tienen que dar a los ciudadanos una mayor calidad de vida, de dotarle de los medios con los que conseguir una vida más plena e integrada en la realidad de una vida digna en la que desarrollarse.

Ya en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, en su artículo 24, se destaca el derecho del hombre *al descanso, al disfrute del tiempo libre...* Este manifiesto, incluso sin llegar a contener una mención expresa de las prácticas físico-deportivas, deja abierta la posibilidad de incluir la práctica de actividades físicas como forma de alcanzar este derecho en aras de una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Hoy en día, ya podemos decir que esta iniciativa ha alcanzado su desarrollo pleno. Incluso muchos estados lo han recogido en su Carta Magna, como es el caso de la Constitución Española de 1978 en su artículo 43.

Canarias no es ajena a esta evolución social, propia de las sociedades más desarrolladas, por lo que en los últimos tiempos trata de asumir con responsabilidad el reto de dotar a la ciudadanía de los recursos que le permitan mejorar en este nuevo estilo o concepto de vida. En 1992, el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria tomó la iniciativa y elaboró un mapa de la *capacidad motriz* de los escolares de la isla con edades comprendidas entre los 10 y los 19 años. La principal aportación de este trabajo fue la de valorar físicamente a la población según edad y sexo, y estableciendo una escala de significación universal que ha permitido comparar e interpretar los datos obtenidos por cada sujeto en el referido rango de edad (Brito et al., 1995), facilitando la evaluación de la condición física desde el punto de vista pedagógico.

Como continuación a esta línea de investigación, hemos querido ampliar el conocimiento del perfil motor de los ciudadanos de 20 a 64 años de edad de Gran Canaria, siguiendo el protocolo diseñado y propuesto por la Unión Europea (Test de aptitud física-EUROFIT), lo que nos va a permitir conocer la condición física de los grancanarios y poder realizar estudios comparativos con otras poblaciones nacionales y europeas, así como propiciar referencias adaptadas a nuestro medio para dar mayor coherencia a planes y programas de actividad física destinados a la población adulta como fuente de salud y calidad de vida, con el propósito de paliar las repercusiones de nuevos hábitos ligados al sedentarismo progresivo en la población de nuestra isla.

En nuestro caso, nos interesa todo lo relacionado con una actividad física “para todos”, lejos del culto al “récord” que impregna el deporte moderno de “unos pocos”. Esto no significa obviar la importancia de esta expresión del deporte, tanto desde una perspectiva económica como social, sino que nosotros decidimos, por razones metodológicas, transformar el célebre lema “Citius; Altius, Fortius”, que tan acertadamente ha sido utilizada en el Movimiento Olímpico y en el deporte de competición, en un lema que alcanza unas dimensiones más profundas que permiten ampliar sus raíces hacia tres aspectos básicos de la vida de un ciudadano: la educación, la recreación y la salud. Hoy se entiende el deporte para todos como una respuesta a un problema de salud, de diversión, de evasión, de mantenimiento físico, de encuentro social (Coca, 1993), no quedándonos en el acertado pero simple reduccionismo del viejo aforismo de Juvenal: *Mens sana in corpore sano*. Cagigal (1976) lo engloba en lo que denomina *ocio activo*, el cual representa una de las dos grandes vertientes del ocio, la cual se manifiesta en oposición al *ocio pasivo*. El mismo autor incorpora al ocio activo los valores de *higiene-salud y desarrollo biológico*.

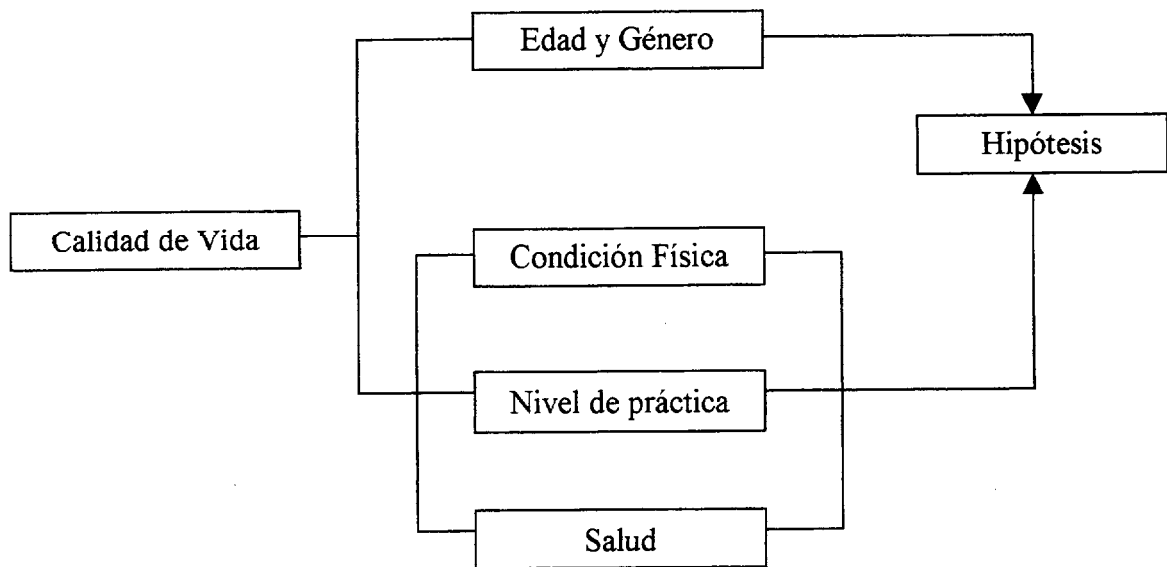
Los conocimientos que disponemos verifican que, a partir de los 20-25 años comienza una pérdida progresiva de las capacidades condicionales, aunque la actividad física regular y sistemática puede frenar este proceso degenerativo, existiendo hoy en día un acuerdo general en que la práctica de ejercicio físico es fundamental para la consecución de niveles óptimos de salud y de efectos preventivos, terapéuticos y rehabilitadores. Por otro lado, también parece clara la evidencia científica de los efectos perjudiciales para la salud a que conduce la falta de ejercicio físico, comprobándose que

existe una asociación entre la inactividad física y la aparición de diversas enfermedades, sobresaliendo por su importancia las coronariopatías, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y la osteoporosis, sin olvidar el aumento de la prevalencia de la obesidad en la población, en íntima relación con el estilo de vida sedentario.

Es más, los recientes Planes de Salud que están llevando a cabo las Administraciones Autonómicas, en mimetismo a las disposiciones de carácter internacional y nacional, recomiendan la práctica de ejercicio físico regular ante la evidencia epidemiológica de los beneficios de éste sobre la salud de los ciudadanos, tomando en consideración los importantes acuerdos emanados del II Simposio Internacional de Consenso sobre la Actividad Física, Aptitud y la Salud, dirigido por los profesores Shephard y Bouchard (1993), celebrado en mayo de 1992 en Toronto (Canadá), en el que se establecen las bases científicas que determinan la interacción de la salud sobre la actividad física regular y la mejora de la condición física.

En España, los estudios dedicados a la evolución del rendimiento motor en la población adulta son bastante escasos, adoleciendo muchos de ellos de grandes defectos técnicos y metodológicos, lo que desaconseja una inferencia de carácter general. El interés de compañías aseguradoras de pólizas de vida, o los intentos de determinadas empresas de aumentar la productividad de los trabajadores manuales y de reducir los accidentes en el trabajo, han hecho posible que en las últimas décadas haya proliferado algo más este tipo de estudios. Sin embargo, nosotros hemos abordado esta investigación con el firme propósito de elaborar una herramienta útil, práctica y sencilla para tener valores de referencia de cómo se comporta el rendimiento físico de la población sana de la isla de Gran Canaria, con el intento de que sirva de guía a los programas de mejora y desarrollo de las capacidades físicas de los ciudadanos desde la perspectiva de la salud o de una mayor calidad y esperanza de vida.

En el trabajo que nos ocupa, partimos de la calidad de vida de la población como variable relevante, punto de partida éste que nos permite ajustar nuestras variables particulares: la edad y el género de los sujetos (como variables independientes) y el nivel de práctica deportiva, la condición física y la Salud (como variables dependientes).



En nuestro caso, la hipótesis se ciñe a contrastar la relación de la práctica de ejercicio físico regular como base de una mejor condición física de los ciudadanos en las distintas etapas de la vida (20-64 años) y, en consecuencia, de una mejora de la calidad de vida y de la Salud.

Para poder demostrar y comprobar la hipótesis central planteada, tal como ocurre en toda investigación, es necesario marcar con precisión cuáles serán nuestros objetivos, evitando perdernos entre los numerosos recovecos e itinerarios que pueden aparecer al tratar un tema tan complejo y extenso como es el de la Salud en relación con la Condición Física de los sujetos. Por ello, los principales objetivos que nos hemos planteado en esta investigación se concretan en:

1. Conocer y analizar la evolución de la condición física de la población adulta de Gran Canaria, comprendida entre los 20 y los 64 años de edad.
2. Relacionar la evolución de la condición física con determinadas actitudes y hábitos de vida vinculadas a la salud.

3. Proponer un índice simplificado para valorar la condición física mediante tests de campo en grandes poblaciones.

En concordancia con el método científico, la estructura de esta Tesis consta de cinco capítulos: “*Fundamentación teórica de la Condición Física y su relación con la Salud*”; “*Material y Método*”; “*Resultados*”; “*Discusión de los resultados*” y “*Conclusiones*”.

En el Capítulo Primero, se aborda la “*Fundamentación teórica*” donde nos apoyamos para establecer la relación entre la actividad física y la salud, realizando una aproximación a lo que entendemos por condición física y sobre la evolución de las capacidades físicas con la edad. Unido a ello, tratamos de profundizar en cómo algunos hábitos y estilos de vida pueden inferir sobre la condición física y la esperanza de vida de los ciudadanos, para finalizar con una revisión sobre la aplicación de baterías de tests para evaluar la condición física a grandes poblaciones, deteniéndonos más exhaustivamente en el Test Europeo de Aptitud Física (EUROFIT) que se utilizará como instrumento de evaluación en este estudio.

La metodología de la investigación, que se trata en el Capítulo II, describe el diseño del trabajo realizado, que ha consistido en un estudio descriptivo, transversal y correlacional, con una muestra de 1.111 ciudadanos (557 hombres y 554 mujeres) comprendidos entre los 20 y 64 años de edad de la isla de Gran Canaria, valorando el nivel de condición física por medio de la batería EUROFIT, y determinadas actitudes y hábitos de vida relacionados con la condición física y la salud, a través de los cuestionarios confeccionados al efecto. En este Capítulo de “*Material y Método*”, pormenorizamos el protocolo de las pruebas físicas utilizadas en este estudio, haciendo hincapié en el procedimiento llevado a cabo para garantizar la fiabilidad de las mediciones efectuadas, así como revisar la validez y fiabilidad de las mismas y de los cuestionarios empleados. De lo descrito anteriormente, se desprende que los datos que obtenemos de la población estudiada han emanado de dos tipos diferentes de fuentes: la que se desprende de un formulario impreso en que el encuestado contesta por sí mismo a una serie de preguntas que guardan determinada estructura interna y una relación lógica con actitudes y hábitos de vida (encuesta), y la constatación objetiva mediante la

aplicación de pruebas de valoración de la Condición Física que implican una acción motriz específica para cada cualidad física evaluada (Batería de Tests).

El Capítulo III aborda los “*Resultados*” de esta investigación. Dada la magnitud de los datos obtenidos, hemos procedido a la máxima simplificación posible, que garantizará, por sí misma, la explicación del hecho estudiado. Así, se exponen en secciones diferenciadas los resultados obtenidos por la muestra en cada una de las pruebas físicas en razón al género y a la edad; los percentiles de cada test realizado, que van a permitir tener unas tablas de referencias para comparar los resultados con otras personas o poblaciones; igualmente figuran en este capítulo los índices correlacionales de las pruebas físicas entre sí, para finalizar con los resultados de cada uno de los ítems del cuestionario sobre actitudes y hábitos de vida en relación a la condición física y la salud.

La “*Discusión de los Resultados*” constituye el Capítulo IV, interpretando los datos obtenidos desde el análisis de cada uno de los factores que componen las capacidades físicas, es decir, la Resistencia, Fuerza, Velocidad y Movilidad y su relación con la edad, así como su incidencia según el hábito de práctica de ejercicio físico de los ciudadanos. De forma especial se aborda la relación entre el estado de salud y de forma física que autoperciben los encuestados con los valores objetivos que se han registrado en las pruebas físicas, así como la influencia del consumo de tabaco, alcohol e ingesta de alimentos sobre la capacidad de rendimiento físico. Por último, se proporciona la estructura factorial de las pruebas físicas y medidas antropométricas, con el propósito de plantear la máxima reducción posible de los tests que se incluyen en las baterías para medir la aptitud física de grandes poblaciones desde la perspectiva de la salud.

Cierra el contenido de este estudio el capítulo de “*Conclusiones*”, en el que pretenden inferirse los resultados al conjunto de la población adulta de Gran Canaria contrastando las hipótesis previamente establecidas, así como algunas propuestas metodológicas para la realización de baterías de tests para valorar la condición física de los ciudadanos de forma rápida y económica.

CAPITULO 1. -

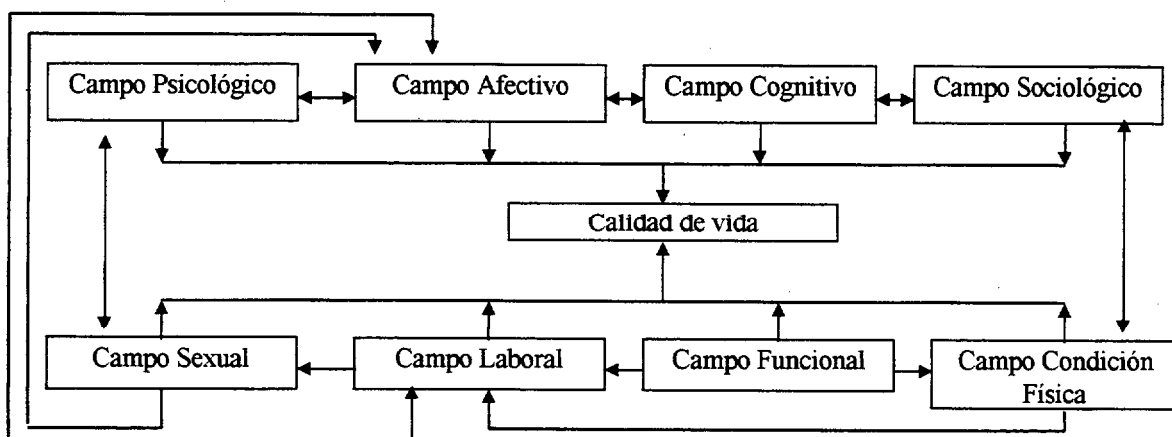
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA CONDICIÓN

FÍSICA Y SU RELACIÓN CON LA SALUD.

1.1. LA CONDICIÓN FÍSICA. CONCEPTUALIZACIÓN.

Desde su nacimiento, el ser humano se ve sometido a un continuo proceso de cambio a lo largo de su vida. Este proceso, incluido en los conceptos tradicionales de *evolución e involución* de las capacidades potenciales del ser humano, son los que marcan el grado de autonomía que poseerá a lo largo de su existencia.

Desde una perspectiva sistémica, la existencia del ser humano se ve afectada por la compleja interacción de los campos psicológico, afectivo, cognitivo, sociológico (socio-político), sexual, laboral (económico), funcional (orgánico) y físico, que son los que van a determinar el grado de *calidad de vida* de que se dispone a la hora de afrontar de una forma positiva, y racionalmente autosuficiente, la existencia.



No es el objetivo de este trabajo llevar a cabo un profundo y detallado estudio de todos y cada uno de los campos arriba reseñados, ya que eso, a la vez que pretencioso,

resultaría inútil, y nos haría perder en un sinfín de itinerarios que no siempre encajarían en el cuerpo de nuestra investigación.

Sin embargo, creemos que para nuestro estudio, tendrá interés todo aquello que esté relacionado con la actividad física y con la mejora de la existencia del ser humano, siempre que no sea vea afectado con los criterios propios de la supervivencia (trabajo, alimentación, etc.).

Trataremos de profundizar, por lo tanto, en los aspectos integrados en el campo de la *condición física*, para aportar instrumentos que permitan, si no la mejora, sí el adecuado funcionamiento de este complejo sistema. No obstante, somos conscientes que cualquier fallo en algunos de los campos referenciados alterará, en mayor o menor grado, el adecuado funcionamiento de la existencia del ser humano.

Pero, ¿qué entendemos por condición física?. Conceptos como el de Condición Física, Aptitud Física, Forma Física, Preparación Física, Eficiencia Motriz, Capacidad Motriz, etc..., son términos que de forma coloquial se emplean indiferentemente para designar una misma realidad.

No obstante, partiendo del hecho de que la realidad exterior al ser humano es aprendida a través de los nombres de las cosas o conceptos que aplicamos en cada caso, es necesario que estos sean definidos de la manera más rigurosa posible.

Entendemos que los conceptos de "*Capacidad motriz*" o "*Eficiencia Motriz*"¹ son los que más fielmente se ajustan a nuestros propósitos. Ambos definen los niveles de aptitud en la capacidad de movimiento que posee una persona. Podríamos entender que la "capacidad" es la que determina la dimensión cuantitativa del movimiento, mientras que la "eficiencia" su dimensión cualitativa.

Pero, ¿qué es lo que determina la aptitud?. Son muchas las acepciones que se le pueden incorporar a este término y muchos han sido durante los últimos años los intentos de hacerlo desde la óptica de la Condición Física. Dejando de lado las definiciones

¹Capacidad (Diccionario Real Academia Española): Define la aptitud o suficiencia para alguna cosa.

Eficiencia (Diccionario Real Academia Española): Define la aptitud, competencia en una acción o acto desempeñado.

específicas que nacen de las necesidades propias de cada manifestación deportiva, el concepto de “Aptitud Motriz” abarca, según Rivera y Padró (1996), los siguientes aspectos:

- La habilidad de llevar a cabo trabajo muscular satisfactoriamente (World Health Organization-1968).
- Habilidad para llevar a cabo las tareas diarias con vigor y viveza, sin fatiga excesiva, y con energía de sobra para disfrutar del tiempo libre y para enfrentarse a emergencias imprevistas (Clarke, 1979).
- Un patrón multifactorial relacionado con la capacidad de movimiento (Baranowski et al.-1992; Safrit-1990).
- La capacidad de un individuo para efectuar ejercicio a una intensidad y duración específica, la cual puede ser aeróbica, anaeróbica o muscular (Anshell et al.-1991).
- La habilidad de tolerar la ejecución de trabajo físico (Miller et al. 1991).
- La habilidad de llevar a cabo actividad física satisfactoriamente (Gutin et al.-1992).
- El estado, producto de actividad física, de los mecanismos responsables de efectuar trabajo en el cuerpo humano, expresados en función de la magnitud a la cual éstos han alcanzado su potencial de adaptación específica (Updyke-1992).
- La habilidad del individuo para vivir una vida bien balanceada y feliz, que incluye aspectos físicos, intelectuales, emocionales, sociales y espirituales (Kent-1994).

Sin embargo, si revisamos la literatura especializada, vemos que el término más utilizado para definir la capacidad de movimiento es el de “*Condición Física*”. Para nosotros, el concepto “*Condición Física*” es la situación que permite estar a punto, bien dispuesto o apto para lograr un fin relacionado con la constitución y naturaleza corporal. La propia Organización Mundial de la Salud (OMS) define la “*Condición Física*” o “*Physical Fitness*” en la terminología anglosajona, como bienestar integral corporal, mental y social (Diccionario de las Ciencias del Deporte-1992). De la definición se puede percibir la enorme similitud que muestra respecto al concepto de salud propuesta por el mismo organismo.

Según Howley y Don (1997), entre los comportamientos que contribuyen a la mejora de la condición física incluyen adoptar hábitos alimenticios saludables, no consumo de sustancias nocivas, disminución del estrés, etc., los cuales los autores organizan de la siguiente manera:

| ÁREA | OBJETIVO | COMPONENTES | TAREAS |
|-------------------------|--|--|--|
| Physical Fitness | Para un bajo riesgo de desarrollar problemas de salud. | Buenas características hereditarias. Niveles saludables de colesterol, presión sanguínea, grasa corporal y glucosa. Capacidad funcional. | Adecuada selección de los padres. Dieta saludable con bajos niveles de grasa y sal. Balance entre aporte y gasto energético. Práctica de ejercicio moderado. |
| | | Consumo de sustancias. Estrés | No beber en exceso, no consumir drogas o fumar. Conseguir dormir de forma adecuada y suficiente. Aprender a relajarse. Evitar situaciones estresantes. |
| | Para mantener un buen estado de forma. | Niveles saludables de grasa corporal. Capacidad funcional. Consumo de sustancias. | Dieta saludable con bajos niveles de grasa y sal. Balance entre aporte y gasto energético. Práctica regular de ejercicio vigoroso No beber en exceso, no consumir drogas o fumar. |
| | | Estrés Flexibilidad de la columna y articulación de la cadera. Resistencia abdominal. Flexibilidad general. Fuerza muscular y resistencia. | Conseguir dormir de forma adecuada y suficiente. Aprender a relajarse. Evitar situaciones estresantes. Estiramientos estáticos de parte inferior de la columna y de las piernas. Ejercicios de abdominales. Estiramientos estáticos. Ejercicios de resistencia y fuerza. |

Fuente: Howley y Don (1997).

Desde una interpretación aristotélica del concepto de la Física, ésta tiene como objeto el estudio de los *entes móviles*, opinión suscrita por S. Coca (1993; p.290-291) para definir el concepto de *hombre en movimiento*. Partiendo de estos criterios, podemos aceptar como válido el concepto de condición física, asimilándolo al de disposición o aptitud que posee un sujeto con relación con su capacidad de movimiento.

Sanchez-Bañuelos (1996) distingue cinco formas diferentes de condición física:

- La condición física enfocada hacia el *rendimiento deportivo*, es decir, para mejorar los resultados en el ámbito de la competición deportiva.
- La condición física de *carácter darwiniano*, la cual representa las posibilidades de supervivencia en un hábitat determinado y en los tipos de cultura en los que el esfuerzo físico significa un requisito necesario.
- La condición física orientada al *ámbito laboral* y profesional no deportivo.
- La condición física de *carácter general* (multipropósito), orientada a obtener rendimientos puntuales (concursos, pruebas de acceso, etc...).
- La condición física enfocada hacia la *mejora de la salud*.

Otros conceptos tradicionalmente utilizados no responden totalmente al objeto de nuestro estudio si bien merece la pena referirnos brevemente a ellos.

El concepto *Aptitud Física* implica una relación entre la tarea a realizar y la capacidad para ejecutarla. Para autores como Legido (1972), este concepto se entiende de una manera mucho más amplia. Para el autor, la aptitud física se sostiene sobre dos pilares: en uno de ellos se encuentran la *condición anatómica* y la *fisiológica*, mientras que en el segundo se sitúan lo que denomina la *condición motora*, la *nerviosa* y *psicosensorial* y la *habilidad o destreza*.

Por *Condición Biológica* entendemos el nivel de disposición o aptitud que posee un sujeto en relación con los factores fisiológicos (funcionamiento de órganos y sistemas que determinan la capacidad aeróbica, capacidad anaeróbica, etc...) y morfológicos (composición corporal) que se tratan en la biología. Este concepto tenía gran aceptación durante el siglo XIX. Sin embargo, conceptos como “motor ability”, “cardiorespiratory function”, “physical efficiency” y “physical function”, todos ellos relacionados con la Condición Biológica, fueron tomando cuerpo a finales de este siglo y primeros del actual.

La *Forma Física* indica el nivel de potencialidad de las capacidades físicas o condicionales. El American College of Sports Medicine define este concepto como la capacidad para realizar actividad física a diferentes niveles (ligeros, moderados o intensos) sin que aparezca fatiga. Cuadrado (1996) lo entiende como un conjunto de parámetros fisiológicos que pueden ser medidos mediante test específicos.

Cuando hablamos de *Preparación Física* nos referimos a las acciones que se realizan para alcanzar el nivel físico o condicional que permita realizar un movimiento con una finalidad determinada.

¿Por qué se debe estudiar los conceptos de Capacidad y Eficiencia Motriz?. Si pretendemos estudiar la capacidad o eficiencia de movimiento que posee una persona (*su nivel de rendimiento en el caso de los deportistas de competición*), es lógico que analicemos los aspectos que lo determinan. La motricidad será por lo tanto, el conjunto de funciones que permiten los movimientos en el ser humano (Rigal-1988). Tal y como la define Parlebas (1981), la motricidad es un concepto que engloba todas las situaciones motrices, las cuales se refieren a la psicomotricidad o a la sociomotricidad, al mundo del trabajo (ergomotricidad) o al "loisir" (ludomotricidad), los cuales son tradicionales o institucionales (deporte). Se puede afirmar que el movimiento forma parte fundamental en la realización de casi la totalidad de las actividades humanas. Llegar a un conocimiento profundo de la motricidad, nos llevaría a realizar un análisis de los diversos niveles de su estructura (*biológica-neurológica-psicológica*).

Sin embargo, tampoco pretendemos llevar a cabo un análisis transversal de estas características tampoco forma parte del objetivo de nuestro estudio, por lo que solamente sería necesario hacer una aproximación desde la perspectiva que utilizamos a la hora de valorar la capacidad motriz de los sujetos. En este sentido los niveles biológico y actitudinal de la motricidad son los que más tienen interés.

Le Boulch (1978), partiendo de la idea de que el movimiento forma parte de un objetivo de relación entre un organismo y el medio, distingue dos tipos de actividades: (1) las de *tipo adaptativo*; (2) las de *exploración no específica*.

Tipos de actividades físicas.

| Movimientos de carácter adaptativo | Movimientos no específicos |
|--|--|
| <p>a) En relación con la defensa y la protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Reacciones primarias:</i> <ul style="list-style-type: none"> . Reflejos defensivos . Reflejos segmentarios . Reflejos de todo el cuerpo . Reacciones de sobresalto - <i>Reacciones secundarias:</i> (Después de una reacción primaria se organiza una reacción más específica): <ul style="list-style-type: none"> . Reacción de huida o de protección . Reacción de agresión | <p>a) Traducción de necesidad de movimiento</p> |
| <p>b) En relación con un objeto que permite la satisfacción de una necesidad específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda del objeto (fase intermedia) - Apropriación del objeto (conducta final) | <p>b) Traducción de necesidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Información:</i> movimientos más limitados que faciliten el juego de los sentidos - <i>Estimulación:</i> Desplazamiento de todo el cuerpo |

Fuente: Le Boulch (1978).

El ser humano a lo largo de su vida experimenta una serie de cambios anatómicos, morfológicos y funcionales, tanto durante la etapa de crecimiento como durante el proceso de envejecimiento, que van a determinar la capacidad de movimiento que en cada etapa se posee. Estas alteraciones están ligadas a factores hereditarios de la especie y de sus progenitores, los cuales se van transmitiendo generación a generación, determinando la forma genérica de evolución orgánica de esa especie. Sin embargo, esta evolución que podemos decir que viene pre-codificada, se puede ver alterada por los factores ambientales en los que se produce el desarrollo.

Todos los individuos de una especie, salvo situaciones anómalas claramente perturbadoras, desarrollan en diferente grado una serie de habilidades (capacidad y disposición para una cosa) que han permitido que la misma sobreviva adaptándose al medio en el que vive. Estas habilidades son las que en nuestro trabajo vamos a denominar como *Habilidades Motrices Básicas (HMB) o (Basic Motor Skill)*. Las Habilidades Motrices Básicas, están filogenéticamente vinculadas a la evolución humana, debiendo cumplir los siguientes requisitos (Ruiz, 1987):

- *Son comunes a todos los individuos.*
- *Filogenéticamente hablando, han permitido la supervivencia del ser humano.*

- *Son fundamento de posteriores aprendizajes motrices (deportivos o no)*
(Singer, 1975)

Fetz (1989) hace una diferenciación entre patrones motores heredados y adquiridos, lo que hace referencia a la natural y necesaria adaptabilidad del organismo a las necesidades de supervivencia que determina el entorno. El componente genético corresponde a un programa codificado que se ha desarrollado a lo largo de la evolución de la especie, sufriendo modificaciones a lo largo de las generaciones como resultado de mutación o selección. Los conceptos relacionados con las habilidades motrices básicas heredadas genéticamente corresponden a la “filogénesis”, mientras que las habilidades motrices básicas adquiridas lo son a la “ontogénesis” (adaptaciones a corto plazo).

La definición de las Habilidades Motrices Básicas de que dispone todo individuo en diferente magnitud, puede variar en función del autor a que nosotros nos queramos referir. La mayoría de los autores que han estudiado las HMB, citan diferentes acciones que podríamos agrupar en:

- *Acciones relacionadas con la locomoción.*
- *Acciones relacionadas con el control corporal.*
- *Acciones relacionadas con la manipulación de objetos.*

Entendemos que serán este tipo de acciones, o sus factores determinantes, los que tengamos que medir cuando queramos conocer la Capacidad Motriz o la Eficiencia Motriz de un sujeto. Otros serán los objetivos cuando lo que queramos medir sean aspectos de la motricidad que estén íntimamente relacionados con los niveles de rendimiento en alguna modalidad deportiva.

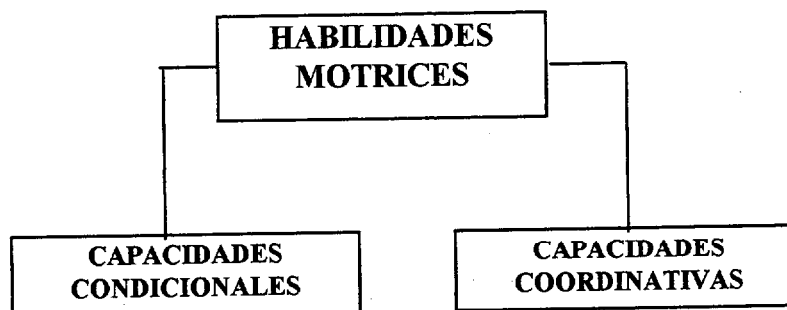
Fleishman (1975) organiza las habilidades motrices del ser humano en once factores perceptivo-motrices y nueve factores de aptitud física.

Propuesta de clasificación de habilidades motrices realizada por Fleishman

| Factores perceptivo-motrices | Factores de aptitud física |
|--------------------------------|------------------------------|
| Precisión del control. | Fuerza explosiva. |
| Coordinación plurisegmentaria. | Flexibilidad estática. |
| Orientación de la respuesta. | Flexibilidad dinámica. |
| Tiempo de reacción. | Fuerza estática. |
| Velocidad motriz del brazo. | Fuerza dinámica. |
| Control de la velocidad. | Fuerza de tronco. |
| Destreza manual. | Coordinación. |
| Destreza digital. | Equilibrio corporal general. |
| Precisión del brazo. | Endurecimiento. |
| Velocidad puño-dedos. | |
| Punteado. | |

Los patrones motores básicos se aprenden o desarrollan posteriormente en versiones combinadas y modificadas como habilidades deportivas, constituyendo las *Habilidades Motrices Especiales (HME)*. Las habilidades básicas son habilidades generales que constituyen la base de actividades motoras más avanzadas y específicas (Wickstrom-1987). En el ámbito del deporte, este tipo de habilidad, que se genera tras un proceso de entrenamiento, es conocido como *habilidad deportiva*. Para la población en general, las habilidades motrices específicas corresponden a las habilidades que le permiten desarrollar su vida normal, laboral o de relación.

Los factores en los que se sustentan las habilidades motrices básicas los podemos agrupar en dos tipos: (1) las *capacidades condicionales*; (2) las *capacidades coordinativas*.



Soporte de las capacidades motoras.

Las capacidades condicionales se fundamentan en el potencial metabólico y mecánico del músculo y estructuras anexas (huesos, ligamentos, articulaciones, sistemas, etc...), mientras que las coordinativas dependen de las capacidades de control y regulación muscular. Según Zaziorski (1988) el concepto de cualidad física (motora) abarca aquellos aspectos de la motricidad que:

1. - *Se manifiestan en iguales características del movimiento y tienen un mismo rasero (ej.: velocidad máxima).*
2. - *Poseen mecanismos bioquímicos y fisiológicos análogos y requieren la manifestación de propiedades psíquicas semejantes.*

Esta peculiar caracterización, permite desarrollar principios comunes de entrenamiento independientemente del tipo de movimiento del que se trate.

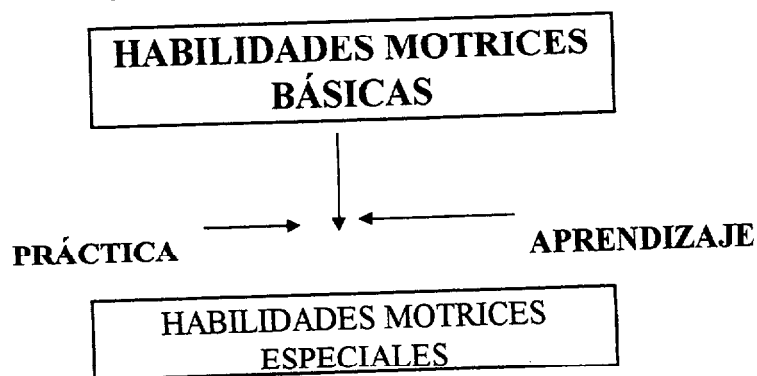
Consideramos como capacidades condicionales:

- La resistencia y sus manifestaciones.
- La fuerza y sus manifestaciones.
- La velocidad y sus manifestaciones.
- La movilidad y sus manifestaciones.

Entre las capacidades coordinativas distinguimos:

- Capacidad de diferenciación.
- Capacidad de acoplamiento.
- Capacidad de orientación.
- Capacidad de equilibrio.
- Capacidad de cambio.
- Capacidad de ritmización.

Con el entrenamiento y la práctica de actividad física, el sujeto desarrolla sus habilidades motrices básicas hasta alcanzar el dominio de habilidades motrices más complejas y específicas para cada disciplina deportiva.



Las *habilidades de carácter "especial"* nos permitirán alcanzar los objetivos previstos en el mundo del deporte con el máximo de eficacia y con el mínimo gasto de tiempo y energía, marcando lo que será el *nivel de rendimiento individual físico o deportivo*, según el tipo de tarea al que hagamos referencia.

1.2. LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA SALUD.

Difícilmente puede afrontarse la definición de un concepto como el de la Salud si no se circunscribe al momento histórico y el contexto cultural ya que éste adopta significados radicalmente diferentes.

En la cultura occidental, las primeras concepciones de la salud arrancan del pensamiento clásico; así, por ejemplo, Alcmeón de Crotona, 500 años antes de J.C. describía la salud en relación con el equilibrio entre los cuatro elementos principales de la vida (agua, tierra, aire y fuego) y los diferentes humores (sangre, flema, bilis), o bien se percibía como una mezcla equilibrada de las capacidades de que uno y otros eran portadores (calor, sequedad, frío y humedad). Este tipo de concepción, a la vez filosófica, médica y teológica, perduró en nuestra tradición hasta la Edad Media, en que nos encontramos con definiciones como las de Humain-Ibn-Jshag, para quien la salud era "el equilibrio que desarrolla o protege las cosas naturales según el curso de la naturaleza".

En las sociedades contemporáneas, las definiciones de la salud se han visto profundamente transformadas y diversificadas. En realidad, cada persona suele entenderla subjetivamente, poniendo el acento en aspectos diferentes según sea su formación, interés personal, status económico, condición social, experiencia, edad, etc.

Al mismo tiempo, el desarrollo de múltiples disciplinas que, en mayor o menor medida, pretenden incidir en el campo de la salud, ha contribuido a la aparición de muy variadas definiciones de la misma. Así, el concepto fisiológico de salud se refiere al estado en el que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones. Desde la medicina, la salud representa la ausencia de enfermedad. Desde la psicología, significa un estado de equilibrio mental en el que las funciones de percepción e interpretación de las sensaciones propias y del mundo exterior se realizan de forma adecuada. La posibilidad de tener un empleo de cierta estabilidad y correctamente remunerado que permita una subsistencia desahogada que cubra al menos las necesidades básicas, es el objetivo que fija una buena salud económica. La estética describe el término como ser o parecer robusto y saludable. Una perspectiva religiosa la define como estado de gracia espiritual. La condición física señala que la salud es estar en posesión de un determinado nivel de eficiencia motriz.

Por otro lado, a lo largo del presente siglo se ha procedido al establecimiento de definiciones de carácter institucional desde las que se intentan fundamentar las políticas y líneas de intervención de los organismos públicos en el campo de la Salud. Así, la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1946, inicia este tratamiento institucional definiendo la salud como “un estado de bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de afecciones o enfermedades”.

Esta concepción – que vincula la salud al bienestar – es la orientación básica que ha presidido los múltiples intentos de articular estrategias locales, nacionales e internacionales a lo largo de este siglo, particularmente en las sociedades más avanzadas. En la 30ª Asamblea Mundial de la Salud (1977), se adoptó la resolución WHA30.43 por la que se estableció, como meta social de los gobiernos y de la OMS ante el siglo XXI, alcanzar para todos los ciudadanos del mundo un grado de salud que les permitiera llevar una vida social y económicamente productiva. En 1979, el Consejo Ejecutivo de la OMS publicó un documento titulado “*Formulación de estrategias con el fin de alcanzar la Salud para Todos en el año 2000*”, en el que se proponía la necesidad de vigilar la preparación y aplicación de las políticas, las estrategias y los planes de acción para cada región, proponiendo proyectos de control adecuados que permitieran vigilar la evolución de la salud en las diferentes zonas del planeta en sus diferentes manifestaciones. En este documento, el estado de salud básico es aquel que asegure al ciudadano estar en condiciones de producir y participar activamente en la vida social del entorno donde vive.

Este bloque de actuaciones se proponían conseguir, para el año 2000, una reducción de al menos un 25% de las diferencias del nivel de salud entre los países de mayor y menor desarrollo, así como entre los grupos sociales de un mismo país. Para ello, los principales esfuerzos oficiales deberían orientarse hacia aquellos que se encontrasen en una peor situación.

No obstante, la concepción que tiene la sociedad de la salud aún dista mucho de la que pretenden inculcar los organismos oficiales. Indudablemente, el peso de las tradiciones sociales impide borrar la profunda huella que han dejado sobre el término las ciencias médicas. Tradicionalmente, los conceptos más utilizados por la ciudadanía, en relación con la salud, han sido los conceptos asumidos por la medicina y la fisiología, aunque en los últimos años estos van siendo sustituidos por otra interpretación mucho más amplia que abarca las anteriores acepciones y que va asociado al estado de bienestar físico, psíquico y moral de los ciudadanos.

En una encuesta realizada en 1994 por Demoscopia S.A. sobre una muestra de 1.200 españoles mayores de 18 años, con un nivel de confianza del 95.5% y un margen de error de + 2.9%, la evaluación que hacen los encuestados sobre los principales indicadores de salud, es desequilibrada, pero relativamente bien orientada, si se tiene en cuenta la falta de tradición que tiene este término entre los españoles. Así, se entiende que la *alimentación sana* (18.9%) desplace a la *asistencia médica* (18.5%), que es lo que tradicionalmente se asociaba con la salud. Esta evaluación depende, y este hecho es significativo, de la clase social del sujeto. Otros factores como la educación (8.7%), la herencia genética (5.8%) o el medio ambiente (6.8%), el trabajo satisfactorio (11.9%), los hábitos de vida saludable (12.7%), son también incluidos entre los principales indicadores de la salud. Sorprendentemente, la actividad física sólo ocupa el onceavo lugar entre los indicadores más importantes con un 2.5%.

La importancia que va adquiriendo la salud en las sociedades modernas obliga a las instituciones y organismos internacionales, estados e incluso corporaciones locales, a instrumentar mecanismos de control y vigilancia de la evolución de la misma. Para ello, con la finalidad de poder elaborar y aplicar políticas correctoras que mejoren la salud de sus administrados, estos organismos establecen indicadores que permiten evaluar, de forma fiable y objetiva, su evolución. Sin embargo, todavía no existe consenso a la hora de homogeneizar los indicadores empleados. Esto supone un grave problema a la hora de

querer comparar niveles de salud de dos poblaciones diferentes. El problema subyace, por un lado, en la interpretación del concepto salud en sí mismo, y por otro, por la realidad socio-cultural, económica y política del entorno donde se desea aplicar. En cualquier caso, los constantes esfuerzos de las organizaciones van, poco a poco, acercando posturas, incluso elaborando indicadores diferentes para cada zona geográfica específica, los cuales aunque diferentes en sí mismos, parten de una misma filosofía adaptada a cada realidad.

Para Revilla (1995) la salud depende de aspectos relacionados con las formas y los hábitos de vida, que dependen a su vez del nivel de renta (la salud no se distribuye en la sociedad de una forma aleatoria), pero que tienen mucho que ver con variables de tipo cultural y existencial y con la educación e información sanitarias.

Esto explica que la salud pase a ser uno de los principales objetivos, si no el primero, de la población y de las instituciones de cara a la formación de una mejor sociedad, tanto a nivel internacional, como nacional o local.

En el área de la condición física, se vienen desarrollando diferentes intentos de elaborar un protocolo de pruebas físicas, a la vez fiables y sencillas, que pudieran ser aplicadas a grandes poblaciones con la finalidad de conocer su capacidad motriz, y la evolución que sigue la misma en diferentes regiones del mundo. A lo largo de las últimas décadas, las instituciones han abordado de diferentes formas el tema de la actividad física y la salud. El 10 de diciembre de 1948, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclama la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Este documento, capital en la historia de la humanidad, reconoce en su artículo 24 y para todas las personas “*el derecho al descanso, al disfrute del tiempo libre...*”. Este documento, sin hacer mención expresa de la actividad física, admite de forma tácita la existencia de un tiempo que, en la realidad de nuestros días, debería ser destinado al ejercicio físico y el deporte.

Por su parte, el Comité para el Deporte y la Recreación, integrado en el Consejo Internacional para la Educación Física y la Ciencia del Deporte de la UNESCO, inició en 1964 una serie de seminarios bianuales encaminados a crear y perfeccionar los *Principios Generales para un Deporte para Todos*. Desde esta fecha, son numerosos los documentos emanados de los diferentes organismos oficiales en los que se hace mención a este derecho fundamental del ser humano. Es necesario destacar entre todos ellos el denominado *Manifiesto sobre el Deporte*, cuya redacción definitiva se realizó los días 7 a 9 de octubre

de 1968 en la Ciudad de México bajo los auspicios de la UNESCO. Este documento se articula en tres apartados: el deporte en la escuela, el deporte de alta competición y el deporte en los ratos de ocio. En esta tercera parte se hace referencia a conceptos como:

- la importancia de los periodos de ocio.
- el ocio como elemento liberador.
- el deporte como ocio selectivo y modo de expresión de la personalidad del individuo.
- el deporte como forma de contacto social
- el deporte como forma de mejora de la condición física.

Durante la Primera Conferencia de Ministros Europeos Responsables del Deporte celebrada en Bruselas los días 20 y 21 de marzo de 1975, se elaboró la *Carta Europea del deporte para Todos*. Este documento marca un hito importante en la concepción actual del deporte moderno ya que supone el reconocimiento oficial de una nueva forma de entender la actividad física integrada en un Plan de acción global e internacional de la mejora de vida de los ciudadanos. El documento parte del principio de considerar el ejercicio físico como elemento de equilibrio entre la vida profesional, el descanso y el ocio. Destacan artículos como los siguientes:

Artículo - 1. *El derecho a la práctica deportiva.*

Artículo - 2. *La creación de fondos públicos para sostener el deporte como factor de desarrollo humano.*

Artículo - 3. *Tratamiento globalizado del deporte desde la cultura, la salud pública, las artes, el ocio, etc...*

Artículo- 7. *La publicación de medidas legislativas que aseguren el acceso a la naturaleza con fines recreativos.*

La importancia de este documento sobrepasa las fronteras europeas tras la celebración, en la sede central de la UNESCO (París) los días 5 al 10 de abril de 1976, de la Primera Conferencia Internacional de Ministros y Altos Funcionarios Encargados de la Educación Física y el Deporte. En la reunión, que fue de carácter mundial, se trata a la actividad física como “*un derecho y una necesidad para todos*”, así como “*un factor de cultura y como un factor poderoso para mejorar la calidad de vida*”.

El American College of Sport Medicine recomendaba en 1978 que todo el mundo debería realizar tres días a la semana 15' de actividad física al 60% o más de su capacidad máxima cardiorespiratoria (VO_2 máximo). Esta propuesta fue modificada en 1990 por otra en la que se sugiere que los sujetos deben ejercitarse 3 a 5 días por semana a una intensidad entre el 60-90% de la frecuencia cardíaca máxima, o 50-85% del VO_2 máximo o de la reserva de frecuencia cardíaca, que debe ser mantenida entre 20'-60' y en la que deben participar los principales grupos musculares. También recomiendan un entrenamiento de fuerza de moderada intensidad que debe consistir en realizar 8 a 10 ejercicios, en series de 8 a 12 repeticiones, de los principales grupos musculares, que deben ser realizados dos días por semana.

Vemos como existe una preocupación creciente por encontrar indicadores válidos de actividad física en relación con la edad. En ese sentido, una forma coherente de determinar los niveles de actividad necesaria pasa por conocer los niveles de actividad física que realiza habitualmente la población y, de esta forma, tener criterios más objetivos desde los que poder determinarlos.

Morris et al. (1980) estudiaron una muestra de 18.000 ingleses varones que mostraron que una actividad física de 7.5 kcal/minuto representaba, en una población de 40-64 años de edad, el límite de intensidad beneficiosa para el corazón. Este indicador se corresponde con un consumo de oxígeno de 1.5 litros/minuto o 21 mililitros/kilogramo/minuto par una persona de 70 kilogramos de peso.

Blair et al. (1992) recomiendan 30' diarios de caminata o su equivalente en gasto calórico realizando cualquier otro tipo de actividad. Sobre la base de diferentes estudios del autor (Blair et al. 1988 y 1995), propusieron que el consumo de oxígeno que mejor relaciona con la mejora de la salud se modificaba en función de la edad de los sujetos y el sexo.

| Sexo/Edad | 20-39 a. | 40-49 a. | 50-59 a. | +60 a. |
|---|----------|----------|----------|--------|
| VO_2 Hombres ($ml.kg^{-1}.mn^{-1}$) | 36 | 32 | 28 | 24 |
| VO_2 Mujeres ($ml.kg^{-1}.mn^{-1}$) | 26 | 23 | 21 | 19 |

Fuente: Blair et al. (1995).

En 1993, el U.S. Centers for Disease Control and Prevention y el American College of Sport Medicine adoptaron la recomendación de acumular 30' o más de actividad física moderada durante la mayor número posible de días de la semana. Pate et al. (1995) hacen una propuesta similar, pero recalcando la necesidad de que sean todos los días de la semana si ello es posible. Fletcher et al. (1995) recomiendan consumir un mínimo de 700 kcal/semana, en tres o más días, señalando que no se deben superar las 2000 kcal/semana para obtener los máximos beneficios con relación a la salud, e indicando que caminar 20 millas cada semana es una de las formas más apropiadas. Oja (1995) propone realizar una actividad física de carácter recreativo, bien tres días por semana un volumen de 60 minutos diarios o bien seis días por semana en un volumen de 30 minutos diarios, a una intensidad moderada de 50% del VO₂ máximo, 60% de la frecuencia cardíaca máxima, 50% de la reserva cardíaca o 4 METs, lo que supondría un gasto calórico de 1000 kcal/semanales.

Sería interminable citar todos aquellos foros internacionales en los que, de forma reiterada, se trata de concienciar y dar a conocer la necesidad de realizar una adecuada actividad física y de sus múltiples beneficios individuales y colectivos, aspectos éstos que derivan de un concepto global de salud.

Dentro de nuestro entorno jurídico, la Constitución Española de 6 de Diciembre, señala en su artículo 43, apartado tercero, que "*los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte*". Se observa en el citado documento la equiparación entre los conceptos salud y actividad física. Más tarde, con la publicación el 5 de octubre de 1990 de la Ley del Deporte, podemos ver que el deporte se entiende como un elemento determinante de la calidad de vida y la utilización del tiempo libre, reconociendo su importancia con fines educativos y sanitarios.

Un estudio realizado en los EEUU durante la década de los 50, evidenció que los jóvenes americanos mostraban serias carencias en los niveles de fuerza y flexibilidad respecto a los niños europeos. Este dato encendió la señal de alarma de el President's Council on Physical Fitness and Sports y la Alliance for Health Physical Recreation en el año 1956, dando como resultado la elaboración del Youth Fitness Test que fue publicado en 1958 y de programas de actividad física que debían ser desarrollados con la juventud en los centros escolares. A mediados de los años 1970, la AAPHER modificó la batería que utilizaba para evaluar la condición física de los americanos, incluyendo pruebas de valoración cardiovascular, composición corporal o fuerza muscular.

En Europa, el interés por la valoración de la Condición Física llega con cierto retraso respecto a los EEUU. Tras ciertas intervenciones parciales nacidas en el seno de diferentes Comités Nacionales, el Council of Europe's Committee for the Sport (CDDS) decide desarrollar una batería que fuese utilizada en todo el territorio Europeo y así poder disponer de datos con los que realizar comparaciones entre las diferentes regiones del Continente y, paralelamente, plantear programas de incremento de los niveles de actividad física entre la población. En septiembre de 1984, el Comité Regional para Europa de la Organización Mundial de la Salud adoptó, en su XXXIV sesión, treinta y ocho objetivos y sesenta y cinco indicadores dentro del programa *Salud para Todos en el año 2000*. Estos indicadores fueron posteriormente revisados, elaborando un nuevo documento (EUR/RC 37/8 Rev.1) por parte del citado organismo en mayo de 1987. Vemos, por lo tanto, que el camino está trazado, sólo queda seguirlo y perfeccionarlo, adaptándolo cada estamento regional o local a sus propias necesidades.

Las políticas de intervención oficial en materia de actividad física van dando sus frutos en los países occidentales, aunque con peculiaridades en función del tipo de actividad al que hagamos referencia. Así, Oja (1995) señala que durante los años 1980, en países como Finlandia, Canadá y Australia, se percibe un incremento del 5-10% en sujetos que realizan actividad física moderada, mientras que existe cierta tendencia a disminuir los sujetos que hacen actividad física muy intensa. Berg et al. (1994) demuestran en Finlandia, que esta tendencia se mantiene durante los años 1990. El trabajo de Berg y sus colaboradores muestra que los sujetos que realizan al menos media hora de ejercicio dos veces por semana pasa de ser un 50% en los años 1989-1990 a un 60% en hombres y 61% en mujeres durante 1994. Este crecimiento fue sistemático en todos los grupos de edad excepto en el grupo de edad de 55 a 64 años.

Similares conclusiones obtienen Ranto y Pehkonen (1995) en sus trabajos. El trabajo de estos investigadores fue realizado mediante encuesta telefónica en sujetos de 35 a 60 años de edad. Los resultados demuestran que, al menos un 28% de los hombres y un 29% de las mujeres, realizan como mínimo 30' de actividad 4 o más veces por semana; el 7% de los hombres y el 14% de las mujeres hacen diariamente 30' de paseo andando o en bicicleta; el 30% de los hombres y el 30% de las mujeres realizan actividad física durante su tiempo libre cuatro veces por semana; y el 31% de los hombres y el 35% de las mujeres hacen ejercicio ligero durante 30' tres veces por semana.

En nuestro entorno, la C.A. de Canarias, publica el 31 de marzo de 1997 en el Boletín Oficial de Canarias, el Decreto 357 de 21 de enero, por el que se aprueba el Plan de Salud de Canarias, de acuerdo al artículo 16 de la Ley 11/1994 de 26 de julio de Ordenación Sanitaria de Canarias, el cual constituye el instrumento estratégico para la planificación, coordinación y articulación funcional de las actividades de promoción y protección de la salud, de prevención de la enfermedad y de asistencia sanitaria de todos los sujetos, públicos y privados, integrantes del Sistema Canario de Salud, que garantiza que las funciones del sistema se desarrollen de manera ordenada, eficiente y eficaz, por lo que a tal fin sus resultados estarán sometidos a evaluación. Entre sus objetivos, señala que para el año 2001 el Gobierno de Canarias promoverá que al menos un 10% de la población mayor de 18 años de nuestra Comunidad realice ejercicio físico isotónico durante al menos 30 minutos diarios, al menos tres días a la semana.

Ciertamente, los objetivos de los organismos oficiales canarios no son muy pretenciosas, más bien podríamos decir que resultan extremadamente pobres para una sociedad como la nuestra, donde la necesidad de una vida saludable y el interés por la práctica deportiva son superiores a los previstos para el siguiente lustro.

Todos estos planes de intervención suelen encaminarse a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de la elaboración de programas educativos que conduzcan a la modificación de su estilo de vida, orientándolo hacia aquellos aspectos que redunden de forma directa en ese concepto de salud por nosotros suscrito. Ribes (1990) destaca dos aspectos diferentes con relación al estilo de vida:

- *El aspecto interactivo del estilo de vida es la manera propia y particular de un individuo de comportarse ante determinadas situaciones del medio ambiente respecto a la salud (siguiendo o no una dieta, omitiendo o no la ingesta de determinadas sustancias como alcohol, drogas, tabaco, etc...).*
- *El aspecto disposicional es el repertorio de habilidades y capacidades, respecto a la salud, que un individuo ha adquirido a lo largo de su vida, y que puede llevar a cabo en un momento determinado.*

Es decir, el aspecto interactivo es lo que el individuo *hace*, y el aspecto disposicional es lo que el individuo *es capaz de hacer*. Por ello, son las instituciones las que deben actuar creando pautas educativas e intervenciones económicas que permitan crear hábitos de vida saludable que mejoren su calidad de vida.

Rodríguez-Marín (1991) señala que siete de las diez principales causas de muerte en Estados Unidos podrían ser minimizadas si los ciudadanos que pertenecen al grupo de riesgo mejoraran cinco hábitos de vida: la dieta, el uso de tabaco, el abandono del sedentarismo, la disminución del consumo de alcohol y el uso de medicación hipertensional. Uno de los programas de intervención para mejorar la salud pública más conocido, fue el desarrollado en Estados Unidos con la denominación *US Surgeon General* (Powel et al.-1986). El proyecto pretendía cubrir 226 objetivos que estaban agrupados en 15 categorías entre las que se incluía la condición física. En esta categoría existían 11 objetivos específicos y 2 relacionados con personas de edad avanzada. El objetivo básico del área de condición física se orientaba a conseguir que un 60% de la población entre 18 y 65 años de edad realizara regularmente algún tipo de actividad vigorosa, mientras que el 50% de los sujetos con una edad superior a 65 años debían realizar algún tipo de actividad física adaptada a su edad. Desgraciadamente, las previsiones fueron demasiado optimistas y los logros distaron excesivamente de los objetivos propuestos.

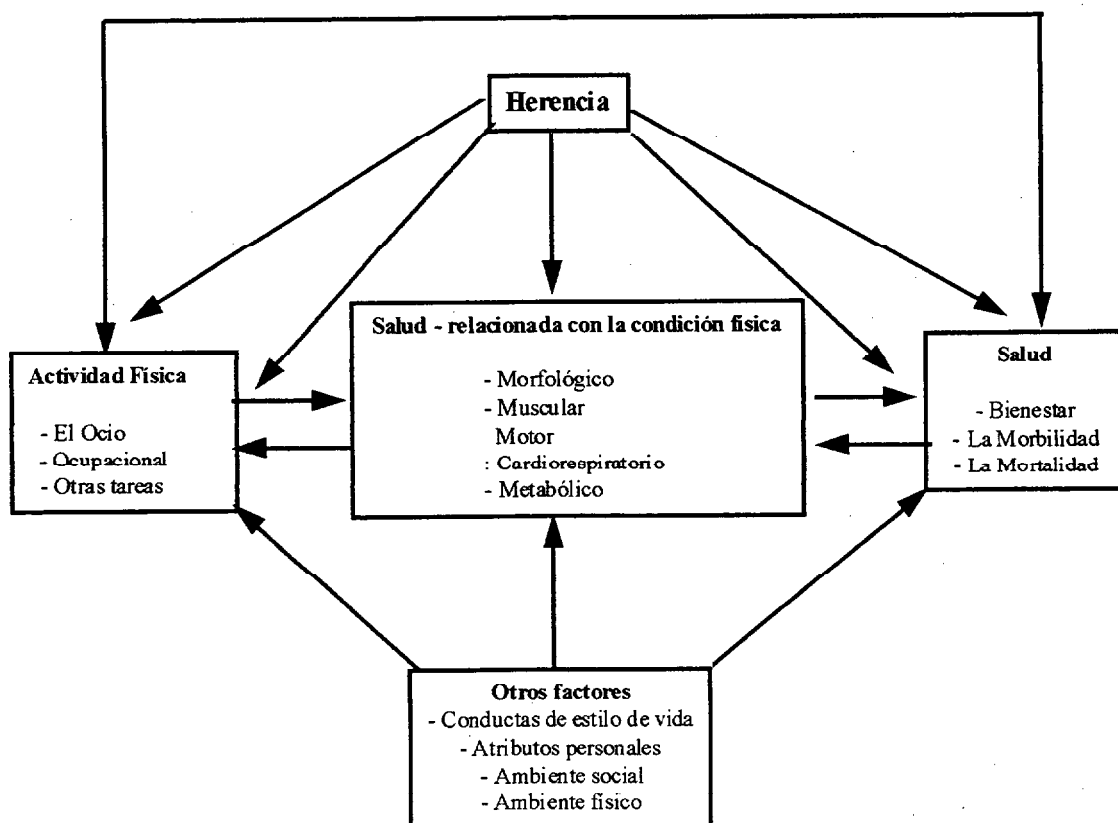
La complejidad del proceso dificulta intervenir de forma global sobre todos los niveles de influencia que permiten al ser humano alcanzar esas mejores cotas de salud que se pretenden, por lo que son muchas las instituciones que desde su nivel competencial pueden hacer su contribución en el proceso. El mundo de la actividad física, a través de su incidencia sobre las capacidades condicionales, coordinativas o funcionales del ser humano, permite crear o mejorar algunos de los presupuestos relacionados con un determinado tipo de calidad de vida íntimamente vinculado a la salud.

En Mayo de 1992 se celebró en Toronto el segundo Simposio Internacional de Consenso sobre la Actividad Física, Aptitud, y la Salud dirigido por los profesores Shephard y Bouchard (1993) con el propósito de revisar las conclusiones del primer simposio, así como identificar las áreas de conocimiento y de investigación desde la perspectiva de las ciencias biológicas, sociales y del comportamiento con respecto a la interacción de la salud sobre la actividad física regular y la mejora de la condición física. De este Simposio hemos querido extraer el modelo que describe las relaciones entre la actividad física habitual,

aspectos de la salud relacionados con la condición física y la salud en general por considerar que puede ser una buena síntesis de todo el planteamiento realizado en cuanto al tema que nos ocupa.

El modelo pretende describir la gran complejidad entre los niveles de actividad física y de la condición física con la salud. El modelo especifica como la actividad física habitual puede influir en la condición física de los sujetos, y como a la vez puede modificar el nivel de actividad física habitual. Por ejemplo, cuando se aumenta el nivel de condición física la gente tiende a ser más activo, proporcionando una salud relativa en función de la condición física. También se puede comprobar la influencia de la salud sobre el rendimiento físico. Por otra parte, se observa como se asocian con otros factores como el estilo de vida, atributos personales, ambiente social y físico y los genéticos.

Modelo que describe las relaciones entre la Actividad Física, Salud-condición física y estado de Salud (Bouchard y Shephard, 1993).



1.3. EVOLUCIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA CON LA EDAD.

Evolucionar supone pasar de un estado a otro de forma gradual. Los procesos de evolución y/o involución a los que se ve sometida nuestra especie durante la vida, pueden ser analizados en diferentes dimensiones.

Desde una perspectiva antropológica, la *ontogénesis* y la *filogénesis*, estudian desde una óptica temporal diferente las transformaciones bio-culturales en las que se ve inmerso el hombre a lo largo de su existencia, así como, los factores desencadenantes de unas u otras situaciones. La filogénesis y la ontogénesis, aún siendo perspectivas diferentes, no por ello dejan de ser complementarias. Algunos autores como Da Fonseca (1984) mantienen la idea de que el *desarrollo del individuo* (ontogénesis) recoge, acelerada y cualitativamente, el *desarrollo de la especie humana* (filogénesis).

La comunidad científica asume, de forma unánime, la existencia de fases o etapas, que por sus propias peculiaridades configuran espacios temporales distintos entre sí a lo largo de la vida. Varias son las aportaciones que podemos encontrar en la literatura especializada sobre el tema en cuestión, diferenciándose entre sí, fundamentalmente, por el criterio de análisis que inicialmente se escoge para llevar cabo la correspondiente taxonomía.

Durante los primeros años de vida del ser humano hasta llegar a su plena maduración biológica, afectiva o cognitiva, existe un predominio de los factores polisistémicos que se incluyen dentro de los conceptos de *crecimiento* y *maduración*. Básicamente, el crecimiento hace referencia a aspectos morfológicos y constitucionales, siendo definido como un proceso de incremento en el tamaño del cuerpo o alguna de sus partes. Fundamentalmente, depende de aspectos como el adecuado y suficiente aporte de nutrientes, el correcto funcionamiento del sistema endocrino con especial predominio de los procesos anabólicos sobre los catabólicos, y la pertinente estimulación específica de los sistemas más importantes para cada proceso adaptativo. Por su parte, la maduración biológica se refiere al incremento respecto al tamaño del cuerpo o de sus partes.

En nuestro estudio nos interesa adentrarnos en los fenómenos que acontecen desde la etapa que abarca desde los 20 a los 65 años de edad. Este espectro de años de la vida del

ser humano es denominado como vida adulta por la mayor parte de los estudios poblacionales (Shephard, 1995).

| | |
|--------------|------------|
| Infancia | 5-12 años |
| Adolescencia | 13-19 años |
| Adultos | 20-65 años |
| Ancianos | <65 años |

Fuente; Shephard (1995)

En ocasiones, se suele desgranar el periodo que hemos denominado como de adulto en varios subperiodos según se detalla en la tabla siguiente, que aunque no corresponden exactamente con la segregación de cinco en cinco años que hemos realizado en esta investigación, si debemos tenerla en cuenta para la realización de la discusión y comparación de nuestros resultados con otras investigaciones.

- Infancia 0- 2 años.
- Niñez 3-12 años.
- Adolescencia 13-17 años
- Joven 18-24 años.
- Adulto 25-44 años.
- Mediana edad 45-64 años.
- Mayor 65-74 años.
- Viejo 75-84 años.
- Anciano >85 años

La experiencia nos demuestra que la etapa de la vida que corresponde al sujeto adulto, es aquella en la que la mayor parte de los indicadores de la condición física comienzan un proceso, con *ritmo irregular*, de deterioro (involución) respecto al que se había alcanzado al final de fases anteriores. Insistimos en lo de ritmo irregular por dos razones básicas: por *ser diferente (individualidad) en cada sujeto de la población*, y por *estar condicionado por ciertos hábitos (actividad física, dinámica laboral) y circunstancias de la vida (enfermedades, lesiones, etc...)*.

Estas circunstancias, especialmente por la enorme variabilidad que se observa entre sujetos de la misma edad, hacen que el criterio de edad cronológica pierda cierta importancia cuando hacemos referencia al concepto integral de salud, obligando a la utilización de conceptos más realistas que permitan agrupar a los sujetos por otros criterios más igualitarios.

A lo largo de la vida, cada tramo de edad implica por sí mismo un nivel o escala en los diferentes planos en que hemos situado la salud y que han sido desarrollados anteriormente. Algunos estudiosos de los procesos de deterioro propios de la vida del ser humano, asocian este estado correspondiente a un momento puntual de la vida, con la denominada *edad biológica*. Representa la edad establecida a partir del grado de expresión de determinados indicadores biológicos. Se establece comparando el nivel de desarrollo de estos indicadores en cada edad cronológica. Las desviaciones respecto a la edad cronológica marcan los estados de *aceleración* o *desarrollo* del sujeto respecto al resto de la población.

Cuando estudiamos la condición física en poblaciones con edades incluidas dentro de las dos primeras décadas de la vida, este parámetro es fundamental para conocer el valor real de los rendimientos puntuales y futuros de un sujeto, ya que existe una relación directa entre la actividad física, el nivel de rendimiento y los niveles de maduración (edad biológica), tanto en el caso de que ésta sea acelerada como en el de que sea retardada.

Las formas de determinar la edad biológica en edades tempranas es algo bastante consensuado entre la comunidad científica (*determinación de la edad esquelética, estudio de los caracteres sexuales secundarios y/o aparición de la menarquia*), pero no ocurre lo mismo cuando se trata de determinar la edad biológica en los sujetos adultos.

Los criterios que normalmente se establecen para el estudio de este parámetro entre los adultos son muy diferentes, variando significativamente según diferentes autores, y no siendo habitual la inclusión de parámetros relacionados con la condición física en la valoración de la misma.

La no-inclusión de criterios de condición física puede ser considerada, si no un error, sí un injustificado "olvido", pues entendemos que ellos incluyen de forma indirecta muchos de los aspectos morfo-funcionales y psicológicos que tradicionalmente se emplean, a la vez que

constituyen un plano interesante, sencillo y económico incluido dentro del sistema integrador que hemos decidido denominar como calidad de vida (salud).

La mayoría de los estudios que tratan de encontrar formas mensurables de determinación de la edad biológica, suelen emplear indicadores relacionados con el comportamiento fisiológico del sujeto, haciendo prevalecer los criterios médicos con los que habitualmente se ha venido asociando a la salud. En este sentido, Borkan y Norris (1980) centran su atención en parámetros fisiológicos y neuromotores como es la composición corporal, la presión arterial, situación analítica (proteínas plasmáticas como albúmina y globulina), la capacidad vital, el tiempo de reacción, el umbral auditivo y la agudeza visual. De todos estos parámetros, sólo uno, el tiempo de reacción, podría ser considerado como determinante del aspecto *condicional* del sujeto. En este sentido, algunos autores llegan a establecer un comportamiento "base" del tiempo de reacción con relación a la edad a partir de la segunda década de vida (310 ms. a los 20 años, 340 ms. a los 40 años y 368 ms. a los 68 años), pudiéndose de esta manera determinar de una forma sencilla la edad biológica de un individuo.

En esta misma línea de usar sólo indicadores morfo-funcionales, también se encuentran Webster y Logie (1976), los cuales utilizan los valores relativos a la espirometría, comportamiento cardiovascular, balance nitrogenado y colesterol plasmático, entre los parámetros que permiten determinar la edad biológica.

Sobre la base de indicadores de estas características antes mencionadas, Furukawa et al. (1975) llegan a plantear una ecuación con la que determinar la edad biológica a partir de los niveles de algunos de estos parámetros.

$$\begin{aligned} \text{Edad biológica} = & 95.232 - 0.138 (\text{altura}) - 180 (\text{peso}) + 0.124 (\text{presión sistólica}) - 0.072 \\ & (\text{presión diastólica}) - 0.003 (\text{capacidad vital}) - 0.252 (\text{función renal}) - 1.433 (\text{acomodación} \\ & \text{visual del lado derecho}) - 0.816 (\text{acomodación visual del ojo izquierdo}) + 0.262 (\text{agudeza} \\ & \text{sensitiva derecha}) + 0.315 (\text{agudeza sensitiva izquierda}). \end{aligned}$$

Apoyándose en otro paradigma, autores como Botwinick, et al. (1978) centran más los indicadores en aspectos como las capacidades cognitivas, los rasgos de personalidad, etc..., pero siguen sin utilizar parámetros condicionales puros, aunque si incluye algunos que tienen cierta relación con la capacidad física como es el caso de los parámetros psicomotores.

Estas importantes aportaciones que vienen del campo de la medicina y la psicología, por ser éstas las ciencias que con más asiduidad e interés han abordado el problema de la salud de la población, han eliminado factores como los indicadores de economía, relaciones personales o capacidades físicas, apartándose en cierta medida de lo que, en una concepción holística, hoy se entiende por salud.

Es más, Nakamura et al. (1990) demostraron, en un estudio efectuado con 65 mujeres, que existe una alta correlación entre la Edad Biológica y el incremento de las capacidades físicas. Se hace, por lo tanto, necesario desarrollar ecuaciones que incluyan los niveles de condición física de los sujetos, que puedan ser de fácil aplicación entre los profesionales de la actividad física, motivo por el cual actualmente estamos desarrollando este objetivo, para la población de Gran Canaria, en nuestro equipo de trabajo.

1.3.1. ENVEJECIMIENTO.

El envejecimiento supone un estado natural de progresivo deterioro de las capacidades físicas de un individuo. Aceptamos la utilización del término *deterioro*, por que asumimos a priori que, de forma global y a diferente intensidad, es a partir de los primeros años de esta horquilla de edad (20 años en adelante) cuando los sujetos empiezan a perder potencial respecto a etapas anteriores de la vida.

Salvo aquellos sujetos que se someten, voluntaria o involuntariamente, a un proceso sistemático de actividad física intensa, en el resto de las personas sus capacidades físicas, objeto central de nuestro trabajo, comienzan un sistemático, y cada vez más intenso, proceso en el que los índices de partida decrecen con la edad. → *progresivo*

El final del crecimiento marca una clara frontera de los límites naturales de potencial físico que cada sujeto va a poseer a lo largo de su vida. Si aceptamos, por lo tanto, que de forma natural, la condición física, salvo en las circunstancias antes mencionadas, sufre un proceso involutivo a partir de la segunda o tercera década de nuestra vida, se habrá aceptado que la merma de potencial físico es uno de los aspectos que más van a marcar los *temidos* procesos de envejecimiento a los que irremisiblemente se ve sometido el individuo. Cicerón decía sobre la vejez que “*todos los hombres aspiran a alcanzarla sólo para*

aclamar contra ella cuando la han alcanzado”. Rodríguez de Vera (1996) destaca dos estereotipos que actualmente se han adueñado del concepto vejez: *“envejecer no es lo mismo que enfermar”* y *“ el viejo no es un adulto mayor”*.

Para la OMS, la mejor manera de medir el grado de salud en este periodo de la vida es hacerlo en términos de salud. En este sentido, el 29% de nuestra población mayor de 65 años necesita ayuda para la realización de alguna de las actividades básicas de la vida: caminar, vestirse, comer, mantener la continencia y aseo personal. El 8.6% presenta alguna incapacidad grave para la realización de este tipo de actividades. El 7.5% se queja de no tener a nadie que pueda ayudarles. A partir de los 85 años, los porcentajes de incapacidad para alguna de las actividades básicas de la vida se incrementan hasta el 71%.

El envejecimiento se debe entender como una etapa más del ciclo vital en el que hay pérdidas y deficiencias, pero a fin de cuentas, se trata de una etapa nueva con aspectos positivos y negativos que dependen de múltiples circunstancias personales, sociales y biológicas. Afortunadamente, el deterioro natural del ser humano con el paso de los años puede ser amortiguado mediante la práctica de ejercicio físico, la dieta, el control del peso o vigilando determinados hábitos de vida que afectan de forma negativa al potencial del individuo. Smith (1981) afirma que el 50% del deterioro fisiológico de las personas es fruto de la inactividad (hipocinesia) inherente a las sociedades industrializadas. A conclusiones similares llegan Spirdurso (1986) y Tonfexis (1988) en sus trabajos. Nadie pone en duda que las sociedades occidentales están envejecidas: las estadísticas demográficas nos demuestran que sus habitantes tienen un promedio de edad superior al de otros entornos geográficos.

Por estas razones, este grupo de ciudadanos de edad deben ser objetivo prioritario de las políticas de intervención mediante actividad física de las diferentes instituciones públicas y privadas. Dentro de los ancianos de alto riesgo, los mayores de 80 años y los que viven solos, por su elevada morbilidad, constituyen un colectivo de gran interés a la hora de establecer programas de prevención de incapacidades y otros problemas de salud. El número de personas mayores que viven solas representa el 14.2% de la población mayor de 65 años de todo el archipiélago canario; un 13% de los ancianos canarios necesita recibir ayuda económica regular de familiares y amigos para subsistir. No olvidemos que la pérdida de motricidad entre esta población les hace inseguros en sus desplazamientos y además víctimas de su mala estabilidad: el 44% declara tener miedo a las caídas, mientras que un

25% ha sufrido una caída en los últimos meses, lo que junto a su elevada descalcificación ósea multiplica los riesgos de fracturas con secuelas posteriores en la rehabilitación.

Uno de los datos más significativos que permiten mostrar el progresivo aumento de la edad de una sociedad con el paso de los años nos lo dan los censos. Así en Estados Unidos en el año 1900 sólo el 4% de su población (123 000 habitantes) tenían una edad superior a los 65 años, mientras que menos de un siglo después se tienen la previsión de que la cifra para el año 2000 estará en torno al 15-20% (32 millones de habitantes). Más alarmante resulta analizar las cifras en valores absolutos, pues mientras en valores relativos las cifras se multiplican 4 o 5 veces, los absolutos lo hacen por 25 o más veces (Hogkinson-1985). Si asociamos deterioro físico con aumento de edad, disminución de la salud y con hipocinesia, es lógico pensar que exista una profunda preocupación social y gubernamental por el futuro de una sociedad que aumenta de forma progresiva la edad de sus ciudadanos.

Se podría considerar exagerado hacer planteamientos de estas características en los que se parte desde edades tan tempranas (20-30 años) de la vida, pero lo hacemos precisamente partiendo de una reflexión sobre lo que conlleva el concepto de *envejecimiento*.

El envejecimiento se define de muy diversas formas en función del criterio de partida que se utilice para la misma. En sentido biológico, puede ser definido como *“la pérdida de adaptabilidad de un organismo individual con el tiempo. Esta pérdida de adaptabilidad asociada a la edad se manifiesta por una disminución de los mecanismos de homeostasis que se vuelven menos seguros, menos sensibles, más lentos, menos efectivos y más variables a medida que el individuo tiene más años”* (Betancort-1996). Este mismo autor, distingue dos tipos de envejecimiento: *envejecimiento primario* y *envejecimiento secundario*. El envejecimiento primario viene determinado por la interacción de influencias exógenas y factores genéticos, que condicionan la evolución biológica del ser humano. El envejecimiento secundario es el que comprende, por un mecanismo defensivo, los cambios propios del paso de los años (ejemplo: menopausia).

Desde la óptica de la actividad física, el envejecimiento representará la pérdida de rendimiento en las cualidades que determinan la capacidad de movimiento del ser humano. Siguiendo los criterios definidos en la fundamentación teórica realizada sobre la condición

física, el deterioro de la fuerza, la resistencia, la velocidad, la movilidad y las cualidades coordinativas, son factores que están íntimamente relacionados con el envejecimiento.

| Cambios que se producen en parámetros de diversos sistemas de organismo por el envejecimiento | | | | |
|--|----------|-----------|-----------|------------|
| Cerebro | | | | |
| Disminución del peso en un 10-12% durante la vida de duración normal. | | | | |
| Relación materia gris/materia blanca: 20a.:1.28 a 1; 50 a.: 1.13 a 1; 100 a.: 1.15 a 1. | | | | |
| Descenso en el flujo sanguíneo cerebral: 17-48 a.: 79.3 ml/kg/100 g; 57-99 a.: 47.7 ml/kg/100 g. | | | | |
| Corazón | | | | |
| Pared ventricular izquierda: más del 25% de grosor a los 80 que a los 30. | | | | |
| Gasto cardiaco disminuido un 40% entre 3ª a 8ª y 8ª o >1%/año. | | | | |
| Frecuencia cardiaca máxima: adulto = 195 l/m; Más de 65 a. = 170 l/m. | | | | |
| Tensión arterial: 20-24 a. = 122/76 (h) y 116/70 (m); 60-64 a. = 140/85 (h) y 142/85 (m). | | | | |
| Pulmones | | | | |
| Volumen residual: Incremento del 10% entre las décadas 3ª a 9ª. | | | | |
| Capacidad vital: Disminuye de 17 a 22 ml/año. | | | | |
| VEMS: Disminución de 32 ml/año en hombres y 25 ml/año en mujeres. | | | | |
| Capacidad respiratoria máxima: Reducida en un 40% entre los 20 y 80 años. | | | | |
| Cantidad máxima de oxígeno consumido: Reducida la 50% a los 80 años. | | | | |
| Riñones | | | | |
| Glomérulos por riñón: a la 7ª década entre ½ y 1/3 menos. | | | | |
| Flujo sanguíneo renal: 20 a. = 670 ml/min.; 80 a. = 350 ml/min. | | | | |
| Tasa de filtración glomerular: Disminuye un 40% desde los 20a. a los 90a. | | | | |
| Densidad específica máxima de la orina: Joven=1.032 y 80 a. = 1.024. | | | | |
| Ovario | | | | |
| Peso: de 10g. es reproducción a 4g. en la vejez. | | | | |
| Oocitos: Al nacer 500.000; en la vejez >10.000. | | | | |
| Estrógenos: | | | | |
| | Edad | Estradiol | Estrona | Estriol |
| | 20-29 a. | 9.6 (1.6) | 6.1 (1.2) | 16.6 (2.8) |
| | 50-59 a. | 3.7 (0.8) | 2.2 (0.5) | 4.9 (1.1) |
| | +80 a. | 1.9 (0.3) | 1.6 (0.3) | 3.3 (0.5) |
| Músculos | | | | |
| Células musculares voluntarias disminuidas en el 50% a los 80 años. | | | | |
| Peso muscular. 21-30 a.=45% p.c.; >70 años = 27% p.c. | | | | |
| Huesos | | | | |
| Relación pérdida ósea/década: 3% (h) y 8% (m). | | | | |
| Pérdida de talla media: 65-74 a. = 3.75 cm.; 85-94 a. = 7.5 cm. | | | | |

Fuente: Siegel (1984) cfr. Ortega (1992).

1.3.1.1. TEORÍAS SOBRE EL ENVEJECIMIENTO.

Desde el punto de vista sociológico, el término *vejez* conlleva una enorme cantidad de prejuicios relacionados con las perspectivas y utilidades que teóricamente debe asumir una persona dentro del entorno social en el que se mueve. Hoy en día, en el que el valor del cuerpo alcanza cotas jamás logradas a lo largo de la historia cultural del hombre, el aceptar y asumir la realidad de un proceso casi irreversible de deterioro de la calidad de vida de un individuo ante sí mismo y ante los demás, en ocasiones alcanza tintes incluso dramáticos.

Es por esta razón que, al desarrollar una investigación como la que nos ocupa, afrontamos sin apasionamiento y con un talante riguroso y objetivo el estudio de un concepto profundamente abordado desde diferentes ópticas durante los últimos años.

Spirdurso (1995) distingue entre tres teorías del envejecimiento:

- Teorías Genéticas.
- Teorías de las agresiones externas.
- Teorías del desequilibrio gradual.

a) Teorías Genéticas.

Las teorías genéticas explican el envejecimiento por la existencia de un programa existente en nuestros genes desde nuestro nacimiento. Así, la aparición de fenómenos biológicos temporales propios de la especie humana, tales como la pubertad o menopausia, está marcada en el reloj biológico programado dentro de cada célula. Algunas teorías genéticas proponen que el envejecimiento celular comienza cuando se producen fallos durante la mutación somática, la reorganización cromosómica o la transcripción de material genético. Hasta hace pocos años, todos los genes mutados identificados tanto en el hombre como en otras especies conllevaban una disminución de la esperanza de vida o la aparición de graves enfermedades en relación al gen normal. Así, a modo de ejemplo, se ha comprobado que alteraciones en los alelos (E4) del cromosoma 19 parecen estar relacionadas con la aparición de la enfermedad de Alzheimer (Brousseau et al., 1994), tan temida entre la población de edad avanzada de nuestra época.

Una de las más conocidas teorías genéticas sobre el envejecimiento, es la formulada por Hayflick (1985), según la cual, la célula sólo se divide y reproduce a sí misma un número determinado de veces, estando programado genéticamente la forma en que esto tiene lugar. Sólo en situaciones anómalas, como es el caso de las células tumorales, las células exhiben una capacidad infinita de proliferación. Recientes estudios demuestran que la región final (telómero) de los cromosomas se va acortando cada vez que se produce una división celular (Harley, 1991; Harley et al., 1990), salvo en el caso de las células cancerígenas o células germinales, lo que parece estar relacionado con los síntomas del envejecimiento. Hayflick y Moorhead (1961) fueron los primeros que llamaron la atención sobre el hecho de que los fibroblastos de varias especies no proliferan de forma indefinida, de tal manera que en los humanos sólo logran dividirse entre 50-70 veces en cultivo.

Partiendo de las teorías defendidas por los autores antes mencionados, se podrían derivar las siguientes consecuencias:

- El límite Hayflick está relacionado con la esperanza de vida de la especie de la que deriven las células en división.
- Las células procedentes de sujetos viejos tendrán un menor número de divisiones que las procedentes de sujetos más jóvenes.
- El límite Hayflick está influenciado por las condiciones genéticas que predicen la esperanza de vida (síndrome de Hutchinson-Gilford, Werner y Cokayne).
- Las mutaciones de las células vivas deben ser de la misma proporción que el de las mismas células en cultivo, hecho éste de difícil comprobación.
- No todas las células del organismo humano tiene el mismo potencial de división.

b) Teorías de las agresiones externas.

Estas teorías se basan en el concepto de que las reacciones químicas que se suceden de forma natural en el cuerpo, empiezan a producir un número irreversible de defectos en las moléculas. Kirkwood (cfr. Betancor-1996) propuso que el envejecimiento representa el fallo del organismo en la detección y reparación del daño acumulativo debido a múltiples procesos tales como la temperatura, la hidrólisis o las radiaciones cósmicas. El organismo, de forma sistemática, sufre pequeñas pero constantes agresiones desde el medio externo a

traves del aire respirado, los alimentos consumidos, el tabaco, las sustancias propias de nuestro metabolismo, etc..., las cuales poco a poco van afectando a nuestro natural funcionamiento y provocando una inestabilidad molecular.

Especial popularidad adquiere en nuestros días la teoría de los *radicales libres* (Weindruch et al., 1993). Se denominan radicales libres a las moléculas que actúan como aceptores de electrones en los sistemas biológicos. El principal punto de producción de Radicales Libres de Oxígeno (RLO) son las mitocondrias durante los procesos propios de la vida oxidativa (Wallace, 1993). Cuando la producción de estos RLO supera la capacidad de las defensas antioxidantes, estaremos hablando de estrés oxidativo. El entrenamiento excesivo, propio de la práctica deportiva ligada al Alto Rendimiento deportivo, incrementa la producción de RLO, los cuales en exceso son perjudiciales para el organismo, por lo que se precisa la ingesta de antioxidantes para conseguir el adecuado reequilibrio. Buil et al. (1995), señalan que el ejercicio físico realizado de forma aguda, produce estrés oxidativo, el cual es valorable por el aumento de los marcadores de peroxidación lipídica, y de algunas enzimas antioxidantes, y tiene como resultado un deterioro de la célula además de inducir al llamado envejecimiento celular. Los principales antioxidantes son: la SOD (superóxido dismutasa) con tres variedades (extracelular, citoplasmática y mitocondrial); la CAT (catalasa); las peroxidasas; el sistema glutatión peroxidasa; los tocoferoles (E); la vitamina C; los carotenos; el licopeno; el ácido úrico; la taurina; la ubiquinona (Buil et al. 1995).

c) Teorías sobre el desequilibrio gradual.

Estas teorías se basan en que el cerebro, las glándulas endocrinas, o el sistema inmunológico empiezan a fallar de forma gradual en sus funciones, reduciendo la efectividad de los mismos. Tanto el sistema nervioso central como el sistema endocrino actúan como reguladores e integradores de la función de las células y sistemas de nuestro organismo. Fallos en el sistema inmunológico alteran este mecanismo de control y dejan a los sujetos vulnerables a un gran número de desórdenes de estas características. El sistema de regulación neuroendocrina por su parte integra la actividad y funcionamiento de las células, tejidos y órganos, dando cuenta de todas las alteraciones que en ellos se producen.

En este sentido, el eje hipotálamo-pituitaria ha sido un de los principales objetivos de las teorías de envejecimiento, ya que en este eje residen algunos de los principales relojes biológicos que controlan nuestro organismo. La influencia del mismo sobre hormonas

anabólicas y catabólicas como la hormona del crecimiento (Corpas et al., 1993) y los glucocorticoides, o su acción sobre las hormonas tiroideas que interactúan con otras hormonas como los estrógenos, la hormona de crecimiento y la cortisona, hacen de este sistema uno de los principales del organismo humano. Así, por ejemplo, cuando existe un déficit de la hormona tiroidea, como ocurre en el hipotiroidismo, los síntomas de envejecimiento se ven acelerados, pudiendo ser estos mismos síntomas paliados con terapias realizadas a través del uso de esta hormona. Las deficiencias en la hormona del crecimiento reducen la producción de IgF-1, el cual juega un importante papel en el mantenimiento del músculo y otros tejidos, a la vez que incrementa los depósitos de grasa.

Los niveles de estrógenos en las mujeres también determinan el comportamiento de síntomas relacionados con el envejecimiento. Después de la menopausia, cuando los niveles de estrógenos fallan de forma drástica, el envejecimiento biológico se acelera (alteración del metabolismo lipídico, pérdida de hueso, riesgo de osteoporosis, etc...).

El comportamiento integrado de todo el sistema endocrino es tan sensible que cualquier alteración en uno de sus componentes puede provocar una reacción en cascada de los diferentes sistemas del organismo, acelerando el natural proceso de su envejecimiento.

Una de las teorías más conocidas de las que integran este grupo, es la denominada *Teoría autoinmunitaria*, la cual sostiene que durante la vejez, el sistema inmunológico que tiene como función atacar aquellos agentes extraños que entran en nuestro organismos, pierde su capacidad de distinguir qué células son extrañas y cuáles no lo son, lo que tiene un doble efecto letal para el organismo. Por un lado, el sistema inmunológico disminuye o pierde su efecto como protector del organismo ante agentes extraños, y también puede llegar a convertirse en un enemigo potencial de las propias células que el organismo produce para su funcionamiento normal.

1.3.2. VARIACIONES DE LA CONDICIÓN FÍSICA CON RELACIÓN AL ESTILO DE VIDA.

Desde la Revolución Industrial, en las sociedades occidentales se viene observando un elevado nivel de deterioro físico motivado por la edad. Este fenómeno parece estar condicionado por razones de muy diversa índole, entre las que destacan los menores hábitos de vida activa que caracterizan a estas sociedades en la actualidad. Sin embargo, y de forma

contradictoria, el interés por el cuerpo y su cuidado se ha convertido en un símbolo social de nuestros días. Ya Ortega y Gasset (1925) se dió cuenta de la importancia que la actividad física tendría en el estilo de vida del hombre occidental de final de siglo, cuando afirmó que *“el hombre europeo de este siglo se dirigirá hacia una gigantesca reivindicación de su cuerpo, a una resurrección de la carne”*. Más recientemente Lain Entralgo (1989) afirmaba que *“todos los hombres del planeta vivimos una plena resurrección de la carne, de modo que la pasión por el cuerpo se hace a todos patente en la práctica y contemplación del deporte, en el exquisito cuidado de la salud, en el invasor auge de la dieta y la cosmética, en la arrolladora vigencia del sexo, y en tantos rasgos más de la vida actual”*. Barreau y Morne (1984) señalan que las nuevas manifestaciones de la práctica de ejercicio físico supongan una misma filosofía de la imagen corporal sin que se sepa con certeza si se trata del bienestar *del cuerpo* o del bienestar *por el cuerpo*. Todo dependerá del estilo de vida de la persona o grupo de personas a las que nos estemos refiriendo.

Nos encontramos en definitiva, ante una nueva forma de entender la vida respecto a otros periodos históricos, entendiendo por estilo de vida *“el conjunto de patrones de conducta que caracterizan la manera general de vivir de un individuo o grupo”* (Mendoza,1994).

Uno de los aspectos novedosos que se han incorporado durante los últimos años a la forma de vivir de los ciudadanos occidentales ha sido la cada vez más presente actividad físico-deportiva. Esto ha motivado un interés creciente de los investigadores por estos temas, siendo cada vez más frecuente encontrarse con estudios que analizan la relación entre la actividad física, la salud y los hábitos de vida en poblaciones de edad avanzada (Deobil -1989; Hawdkins et al.-1988; Kohrt et al.-1992; Franke-1985; Seals et al. - 1984; Sidney et al. -1977; Fletcher y Hirdes - 1996; entre otros).

En este sentido, Deobil (1989) argumenta que la participación regular en propuestas de actividad física permite retrasar el proceso natural de deterioro físico que normalmente acompaña a la edad. Ciertamente, en la actualidad todavía existen actividades laborales que requieren un elevado gasto energético (minería, agricultura, etc...), pero la realidad nos demuestra que estas actividades son minoritarias en las sociedades occidentales, en las cuales predominan aquellas que son de carácter básicamente sedentario. La importancia del estilo de vida que lleva un sujeto a lo largo de su existencia se manifiesta no sólo entre

poblaciones de diferentes estados, razas, etc..., sino también incluso entre ciudadanos de un mismo país que viven en diferente tipo de *habitat* (zonas urbanas o zonas rurales).

Ringsberg (1993) comprobó mediante el control de la fuerza entre 933 ciudadanos suecos (396 hombres y 537 mujeres) que, aunque la edad era por sí misma un elemento determinante de su deterioro, los indicadores del envejecimiento eran mucho más acentuados entre los que vivían en las ciudades, siendo por el contrario menos patentes entre aquellas personas que lo hacían en un medio rural y ejercían labores más intensas en su trabajo diario. A similares conclusiones llegan Rantanen et al. (1992) en un estudio muy parecido realizado sobre una muestra de mujeres finlandesas. Esta disminución de la actividad física se incrementa como factor de riesgo relacionado con la mortalidad y el estado de salud física, cuando en etapas anteriores de la vida también han predominado los hábitos sedentarios. Leissner et al. (1996), en un trabajo realizado en Suecia sobre 1405 mujeres adultas, encontraron un índice de mortalidad relativa asociado a la inactividad física en etapas anteriores de la vida ($0.28 p < 0.05$).

Curiosamente, estas diferencias entre las poblaciones adultas rurales y urbanas no se mantienen cuando la comparación se realiza entre niños de estos dos medios de vida. Rutenfranz et al. (1982) señalan que los niños urbanos de Noruega, Islandia, y de la entonces Alemania Occidental y Checoslovaquia, adoptan con más asiduidad hábitos relacionados con la práctica de actividad física y deportes, e incrementando su condición física (mayor desarrollo de su sistema de aporte de oxígeno), mientras que los niños rurales, al encontrarse más aislados, asimilan con mayor facilidad hábitos de vida más sedentarios. Estas conclusiones resultan sorprendentes si las trasladamos a un entorno como el de España u otros países de su entorno geográfico, por lo que se hace necesario realizar estudios de estas características para dichas poblaciones. Quizás sería necesario incluir variables como nivel educativo, nivel económico, tamaño del núcleo de población, etc...

Franke (1985) comprobó en un estudio sobre personas centenarias de la localidad de Wirzburg, que su vida había transcurrido llena de estrés, trabajo pesado y dificultades. En un trabajo realizado con una muestra similar, Terinde (1988) constató que las limitaciones en la motricidad afectan a toda la persona, tanto en el aspecto físico como en el mental, en su capacidad intelectual o afectiva.

Resulta interesante, aunque no menos preocupante, observar cómo los hábitos de vida occidentales pueden llegar a afectar a las costumbres de otras sociedades, incluso lejanas desde una perspectiva geográfica. Investigaciones al respecto como la realizada por Finau et al. (1982), encontraron que los aborígenes del Pacífico Sur (Maories de Nueva Zelanda, Tonga Cook, Pakaputa, Rarotonga y Tokelan) sufrían considerables variaciones *negativas* en relación con aspectos médicos (presión arterial, peso corporal, lípidos en sangre, etc.), cuando asumían el estilo de vida *impuesto* por el mundo occidental.

1.3.2.1. LA CONDICIÓN FÍSICA Y SU INCIDENCIA EN EL “ESTADO DEL BIENESTAR”.

La disminución de la condición física de las sociedades occidentales, también viene asociada a un incremento en el gasto público destinado a la sanidad. Bien es cierto que gran parte de este incremento del gasto se debe al fenómeno socio-político denominado *estado del bienestar*, por el cual las administraciones públicas invierten gran parte de su presupuesto en múltiples prestaciones especialmente orientadas a beneficiar a las poblaciones menos favorecidas, pero no es menos cierto también que muchos de los gastos en enfermedades que hoy son atendidas con cargo a las arcas públicas, podrían ser parcialmente eliminadas con un incremento y una mejora en la actividad física de la población. Esto ha motivado que los estados intenten amortiguar estos efectos *gravosos* para la economía, desarrollando políticas de intervención de tipo preventivo.

No podemos ignorar que hace apenas tres siglos, la población se cifraba en torno a los 500 millones de personas y en 1900 ya había alcanzado la cifra de 1.600 millones de personas con una tasa de crecimiento anual del 0.5%, con un periodo de duplicación de 140 años. Hace solo 25 años la población mundial llegaba a los 3.600 millones con una tasa de incremento del 2.1% anual, lo que supone un crecimiento exponencial de *características agudas*, motivadas fundamentalmente por una disminución de la tasa de mortalidad y una mejora en las expectativas de vida de los sujetos. Afortunadamente, las tasas de natalidad no manifiestan una tendencia creciente, excepto en los países menos desarrollados desde el punto de vista económico, pues de lo contrario el camino hacia la *sobrepoblación*, podría alcanzar unos límites insostenibles en pocos años. Actualmente, la población alcanza la cifra de los 5.500 millones con una tasa de crecimiento del 1.7% (*Population Reference Bureau*,

1991). Esto no significa que el proceso de crecimiento esté estabilizado, pero sí marca una tendencia menos aguda que la que se venía observando en los últimos años.

Indicadores demográficos de la población Española entre 1975-1995

| CONCEPTO | 1900 | 1950 | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|------|------|------|------|------|
| Esperanzas de vida al nacer. | 34.76 | 62.10 | 73 | 74 | 74 | 75 | 77 |
| Hombres. | -- | -- | 70 | 70.7 | 71.3 | 72.2 | 73 |
| Mujeres. | -- | -- | 76 | 76.6 | 77.3 | 78.4 | 80 |
| Tasa de mortalidad infantil. | 185.9 ^a | 64.16 ^a | 19 | 17.7 | 15.5 | 12.2 | 7.7 |
| Proporción de mayores de 65 años. | | | 10 | 10.4 | 11.3 | 12.6 | 14 |

Fuente: Tamames (1995). (^a) muertes por cada 1000 nacidos vivos.

España se encuentra en la cabecera mundial respecto a las esperanzas de vida, después de Japón (78.3) y Suecia (77.1), mientras que en mortalidad nos situamos sólo detrás de Japón y Dinamarca. Estos factores desembocan en el considerable envejecimiento de la población con sus inevitables consecuencias económicas a través de las aportaciones públicas en seguridad social y pensiones. En envejecimiento nos situamos por detrás de Suecia (17.9), Noruega (16.3), Reino Unido (15.7), Bélgica y Dinamarca (15.4), Austria (15.3), Italia (15.2), Francia y Alemania (15), Suiza (14.9) y Grecia (14.8).

El comportamiento de estos parámetros en la C.A. de Canarias y en la isla de Gran Canaria en particular, es similar al del resto de España, mostrando un estancamiento en cuanto a la población de derecho durante los últimos años, a pesar del importante flujo migratorio que se recibe en esta zona del Estado. Esto hace que casi el 50 por ciento (320.628 habitantes) tenga más de 30 años y más del 10% más de 65 años, valor este casi un 4% inferior al del resto del país. Por su parte, los nacimientos han disminuido en el mismo periodo de tiempo, por una estabilización de las defunciones, lo que lleva a una importante disminución del crecimiento vegetativo.

Población de Derecho en la C.A. de Canarias y la isla de Gran Canaria

| | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| C.A. de Canarias | 1.480.980 | 1.522.599 | 1.557.533 | 1.589.575 | 1.493.784 | 1.515.855 |
| Gran Canaria | 669.450 | 684.262 | 695.936 | 707.757 | 666.150 | 675.622 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Crecimiento vegetativo en la C.A. de Canarias y la isla de Gran Canaria

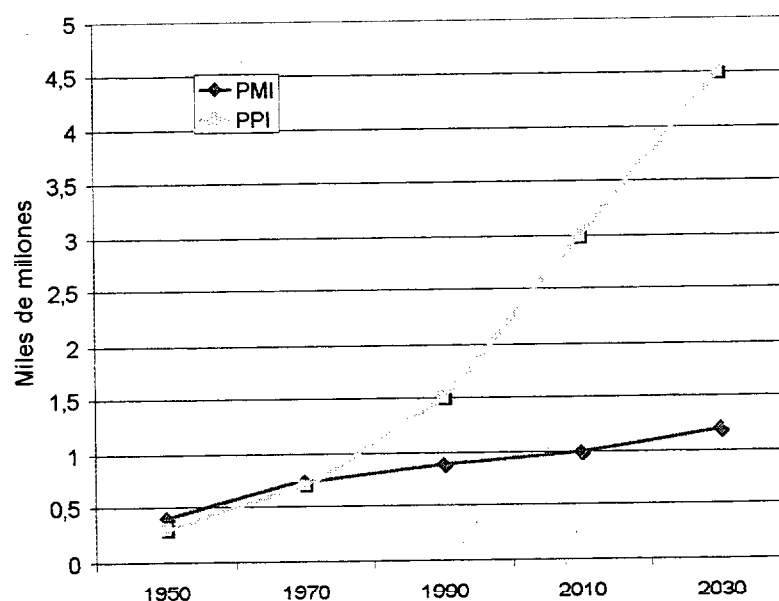
| | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|------------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|
| C.A. de Canarias | 10.126 | 9.900 | 9.236 | 8.621 | 7.088 | |
| Gran Canaria | 5.169 | 5.173 | 4.537 | 4.099 | 3.330 | -- |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Los datos nos demuestran lo que los demógrafos conocen como teoría de *transición demográfica*, en virtud de la cual a bajos niveles de industrialización se producen tasas elevadas de natalidad y mortalidad, con bajo crecimiento de la población. A medida que mejoran indicadores de calidad de vida como la sanidad o la alimentación, las tasas de mortalidad descienden mientras se mantiene durante una o dos décadas una elevada natalidad. Esta situación coyuntural va a provocar en este periodo de tiempo un disparo en el crecimiento de población, que sólo se ve amortiguado cuando se asimilan los hábitos de las zonas industrializadas en las que la natalidad empieza a descender. Este modelo demográfico se puede comprobar en nuestro país a lo largo de este siglo, por lo que adquiere una importancia relevante para comprender ciertas circunstancias relacionadas con el tema que nos ocupa.

Previsiones de población urbana mundial para las próximas décadas (adaptado de las Naciones Unidas).

PMI: Regiones más industrializadas; PPI: Regiones poco industrializadas.



Si a todo lo que hemos explicado anteriormente, le añadimos que la población urbana continúa creciendo (según las Naciones Unidas, de forma exponencial en las regiones menos industrializadas, y de forma lineal en las regiones más industrializadas), podremos comprender la importancia de estas políticas de actuación que guían a los gobiernos actuales con el fin de racionalizar el gasto público.

El resultado final de todo este proceso, unido a las mejoras económicas y el usufructo mayoritario de los avances científicos y tecnológicos, es que la población de los llamados países occidentales aumenta sus expectativas de vida. Este fenómeno, junto a la creciente automatización laboral, ha llevado a profundos cambios en el estilo de vida de las personas, abocándolas hacia un mayor tiempo libre, pero también a una disminución de la actividad física durante la edad adulta y las últimas etapas de la vida.

*Población, indicadores socio-económicos y progresos en salud
correspondientes a España en el periodo 1900-1992*

| <i>Año</i> | <i>Población</i> | <i>Renta per cápita</i> | <i>Analfabetos / 100 hab.</i> | <i>Esperanza de vida</i> | <i>Mortalidad infantil por 1000 nacidos</i> |
|------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|
| 1900 | 18.830.649 | 463 | 56.02 | 34.76 | 185.9 |
| 1910 | 20.360.306 | 502 | 50.31 | 41.73 | 149.3 |
| 1920 | 22.012.663 | 1372 | 42.88 | 41.15 | 165.0 |
| 1930 | 24.026.571 | 1029 | 31.13 | 49.97 | 117.1 |
| 1940 | 26.386.854 | 1422 | 23.17 | 50.10 | 108.75 |
| 1950 | 28.172.268 | 5390 | 17.34 | 62.10 | 64.16 |
| 1960 | 30.776.935 | 17756 | 13.64 | 69.85 | 35.3 |
| 1970 | 34.041.482 | 77521 | 8.80 | 72.36 | 20.78 |
| 1980 | 37.682.355 | 405712 | 6.36 | 75.62 | 12.34 |
| 1990 | 38.867.708 | 1286473 | -- | 76.94 | 7.60 |
| 1991 | 38.872.268 | 1404700 | 3.28 | 76.50 | 7.19 |
| 1992 | 39.047.956 | 1505740 | -- | 76.90 | 7.05 |

Fuente: Fundación Fondo para la Investigación Económica y Social. Anuario Estadístico 1993.

En cualquier caso, el número de personas que potencialmente deben ser atendidas por las instituciones públicas, constituye una cifra demasiado elevada para los recursos económicos y materiales de que se dispone hoy en día. Más grave resulta el dato del

incremento que, con relación al gasto sanitario respecto al Producto Interior Bruto, se observa en nuestro país desde principios de la década de los noventa.

*Evolución de los indicadores de gasto sanitario y farmacéutico
en la Comunidad Europea y otros países.*

| Gasto sanitario vs PIB | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| País | 1991 | 1992 | 1993 |
| Alemania | 6.41 | 6.84 | 6.70 |
| Bélgica | 5.93 | 5.09 | -- |
| Dinamarca | 5.08 | 4.92 | 5.17 |
| España | 5.49 | 6.03 | 6.34 |
| Francia | 6.71 | 6.69 | 7.20 |
| Holanda | 7.21 | 9.05 | 9.31 |
| Irlanda | 5.6 | -- | -- |
| Italia | 6.26 | 6.31 | 6.14 |
| Portugal | 4.00 | 4.84 | -- |
| Reino Unido | 5.65 | 6.09 | 6.09 |
| Austria | 6.90 | -- | -- |
| Finlandia | 7.41 | 7.44 | -- |
| Noruega | 7.87 | -- | 7.88 |
| Suecia | 7.90 | -- | -- |
| Suiza | 4.00 | 4.66 | -- |

Fuente: Anuario de la Salud (1995).

A diferencia de lo que señaló Bevan en 1948 ante la Cámara de los Comunes británica, las necesidades sanitarias de la población no son finitas y cuantificables. El principio de universalizar la asistencia sanitaria, en el que a medida que las necesidades sanitarias son atendidas la sociedad sería más sana y el consumo en asistencia disminuiría, resultó no ser válido. Se pretendía que, con este tipo de intervención, los gastos sanitarios tenderían a encogerse hasta estabilizarse en unas cifras de mantenimiento, resultando una medida, no sólo socialmente justa y provechosa, sino también barata.

La realidad nos demuestra lo erróneo de esta avanzada teoría social, falta de un riguroso análisis económico sobre la que sustentarse.

En España, al final de la guerra civil, el Estado se gastaba en sanidad el 1% de la renta de los españoles, cifra que en la actualidad se ha multiplicado por más de 7., más aún desde que las Comunidades Autónomas han asumido las competencias en materia de salud ya que han intentado paliar el déficit de calidad asistencial del sistema sanitario.

Gasto sanitario "per cápita" (dólares) en los países de la OCDE

| Países | 1980 | 1985 | 1990 | 1992 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Alemania | 811 | 1.175 | 1.519 | 1.775 |
| Australia | 663 | 996 | 1.314 | 1.451 |
| Austria | 683 | 984 | 1.401 | 1.576 |
| Bélgica | 571 | 879 | 1.246 | 1.485 |
| Canadá | 727 | 1.207 | 1.720 | 1.949 |
| Dinamarca | 582 | 807 | 1.051 | 1.163 |
| España | 325 | 452 | 774 | 895 |
| Finlandia | 517 | 855 | 1.292 | 1.363 |
| Francia | 698 | 1.083 | 1.539 | 1.745 |
| Grecia | 184 | 282 | 395 | 452 |
| Holanda | 696 | 933 | 1.283 | 1.449 |
| Irlanda | 449 | 572 | 749 | 879 |
| Islandia | 581 | 889 | 1.372 | 1.456 |
| Italia | 571 | 814 | 1.300 | 1.497 |
| Japón | 517 | 792 | 1.190 | 1.376 |
| Luxemburgo | 632 | 930 | 1.392 | 1.550 |
| Noruega | 549 | 846 | 1.203 | 1.468 |
| Nueva Zelanda | 562 | 747 | 995 | 1.079 |
| Portugal | 238 | 387 | 447 | 585 |
| Reino Unido | 458 | 685 | 977 | 1.151 |
| Suecia | 855 | 1.157 | 1.463 | 1.317 |
| Suiza | 839 | 1.291 | 1.760 | 2.068 |
| Turquia | 64 | 66 | 133 | 156 |
| EEUU | 1068 | 1.761 | 2.686 | 3.094 |

En la C.A. de Canarias existe un alto nivel de cobertura sanitaria para toda la población, ya que solamente el 0.61% no tiene ningún sistema de protección. La gran mayoría de la población está cubierta a través de la Seguridad Social (95.45%), a la que hay que agregar la protección que se efectúa por otros sistemas oficiales como Muface, Isfas, etc... (2.38%) alcanzando al 97.88% la cobertura sanitaria de la población por Servicios Públicos.

Cobertura sanitaria en la C.A. de Canarias (1990) en miles de personas y porcentajes.

| Organismo | Las Palmas | | S/C Tenerife | | Canarias | |
|--------------------------|------------|-------|--------------|-------|----------|-------|
| | nº | % | nº | % | nº | % |
| Seguridad Social | 745 | 95.75 | 655 | 95.20 | 1400 | 95.49 |
| Otros sistemas oficiales | 18 | 2.30 | 17 | 2.47 | 35 | 2.38 |
| Total sistema público | 763 | 98.07 | 672 | 97.67 | 1435 | 97.88 |
| Seguros privados | 55 | 7.06 | 48 | 6.97 | 103 | 7.02 |
| Sin protección | 4 | 0.51 | 5 | 0.72 | 9 | 0.61 |

Fuente: Encuesta de Salud de Canarias(1990).

La Encuesta de Salud de la C.A. de Canarias de 1990 nos muestra que el 13.37% de la población encuestada ha asistido a alguna consulta ambulatoria (12.79% en Santa Cruz de Tenerife y 13.88% en Las Palmas), lo que supone un promedio de consultas de 0.19 visitas por cada dos semanas de referencia (0.18 y 0.20 respectivamente en las dos provincias). Partiendo de los datos de la encuesta, se ha hecho una estimación del número anual de consultas previsible por persona y año, resultando un total de 4.94 consultas (4.68 vs 5.20), cifra ésta inferior a los promedios nacionales y a las estimaciones internacionales.

1.3.2.2.- LA CONDICIÓN FÍSICA Y EL TRABAJO.

Yen et al. (1992) demostraron, mediante modelos de regresión multivariante, que la mejora de la salud de 1284 trabajadores estaba en relación directa con la disminución del abstencionismo laboral y el gasto en asistencia médica. Afirmaciones de esta índole son aceptadas y mantenidas por otros muchos investigadores de estos fenómenos socio-laborales, entre los que se encuentran algunos de los más destacados investigadores en este campo del conocimiento (Shephard, 1991, 1992). Normalmente, los trabajos que tratan de

analizar la relación entre la condición física y los fenómenos socio-laborales, se realizan desde dos perspectivas: el *absentismo laboral* y la *productividad laboral*.

El absentismo laboral se ha convertido en una seria lacra para el tejido productivo de un país. El principal trabajo que poseemos sobre este problema, fue desarrollado por el Educational Research Service, en el cual se realiza una revisión de otras 400 investigaciones relacionadas con este fenómeno. Parte de la definición propuesta por el National Center for Health Statics, en el cual se considera absentismo los días perdidos por un trabajador que abandona su puesto y/o funciones al menos la mitad de su jornada laboral por razones de enfermedad, excluyendo otros factores de diferente origen que también pueden obligar al abandono temporal de sus obligaciones habituales.

Pero los resultados de los estudios son parcialmente contradictorios. Baun et al. (1986) a la vez que encuentran diferencias significativas entre el absentismo laboral de las mujeres que realizan o no actividad física de forma habitual (67 horas/año), no encuentran que sucede lo mismo entre los hombres estudiados. Tucker et al. (1990) evidenciaron que los sujetos de mejor condición física (grasa y step-test) faltan a su trabajo 2.5 veces menos que los que tienen peor condición física. Steinhart et al. (1991) estudiaron el fenómeno a partir de la evaluación del VO_2 máximo de la muestra de oficiales de policía analizada, encontrando una relación inversa entre ambos parámetros. Boyce et al. (1991) estudiaron el mismo tipo de población poniendo de manifiesto aspectos que, por su interés merecen la pena ser comentados, ya que muestran que al menos en este tipo de población, la condición física no es un indicador potente para estudiar el absentismo laboral: encontraron que, entre los oficiales más jóvenes (<35 años) una disminución del porcentaje graso del 1% suponía un incremento del absentismo en 0.1 día/año, mientras que el incremento del VO_2 máximo en $0.1 \text{ ml.kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ disminuía el absentismo en 0.17 días al año.

Es necesario recordar que la mayor parte de las ausencias laborales se deben a procesos patológicos de diverso origen e intensidad. La utilización de programas de actividad física dentro de las empresas se ha demostrado como un excelente recurso para reducir el uso de los servicios médicos (visitas al médico y/o días de hospitalización) entre los trabajadores, a la vez que se conseguían ganancias en la productividad y se disminuía el absentismo laboral (Shephard, 1985). Esto permite suponer que la práctica de actividad física puede llegar a convertirse en una buena herramienta de la medicina preventiva, y de forma indirecta de la distribución de los recursos de que disponen las instituciones públicas.

Al relacionar la actividad física con la *productividad laboral*, debemos huir de concepciones demagógicas que tratan de encontrar relación entre la práctica deportiva y la manipulación política. Desde estos posicionamientos Partisans (1978) señalaba que *“la cultura del cuerpo demuestra día a día su unidad represiva. No sólo el organismo resulta cada vez más mutilado en el trabajo, reducido a no ser más que una fuerza abstracta y rentable; no solamente está inserto en un universo urbano hostil que mata su relación y su intercambio orgánico con la naturaleza, sino que para colmo, es investido y explotado mercantilmente por el ciclo de mercancías y el espectáculo sexual. Por lo tanto, el sistema capitalista debe necesariamente controlar, manipular y administrar el cuerpo, sus energías, sus impulsos, sus necesidades y sus deseos, para integrarlo a la producción, obligarlo a aceptar sus normas de consumo y adaptarlo a su recreación. Este es el fundamento de la cultura capitalista del cuerpo”*. Sin entrar en un debate crítico, entendemos necesario manifestar nuestro posicionamiento opuesto a tan radicales posturas como las indicadas y defendidas por este colectivo. Ciertamente, el concepto “productividad” implica grado o capacidad de producción por unidad de trabajo, pero lo que tratamos de analizar es la incidencia que una mejora de la condición física puede suponer para la salud y, en definitiva, para el incremento de producción y rentabilidad de aquellos sujetos que logran mejorar este parámetro. Sin embargo, esto no significa explotación del hombre por su mejor condición, sino mejoras socio-laborales que indirectamente redundarán en beneficios para la sociedad, y probablemente en su calidad de vida.

Uno de los principales problemas a la hora de relacionar estas dos variables, nace de la imposibilidad de aislar aspectos colaterales que pueden incidir en el proceso, lo que obliga a la utilización de indicadores subjetivos que conducen en ocasiones a planteamientos demasiado empíricos del problema. Uno de los pocos trabajos que disponen de una metodología científica rigurosa, fue desarrollado por Cox (1981) en dos compañías, una de las cuales incorporó un programa de ejercicios físicos para sus trabajadores y otra no, encontrando que la empresa que los utilizó (grupo experimental) mejoró en un 7% su rendimiento, mientras la compañía que hizo de grupo control sólo mejoró un 4.3%. Danielson y Danielson (1982), en un estudio sobre bomberos forestales, encontraron una productividad un 62% superior entre aquellos que fueron sometidos a un programa especial (aeróbico) de actividad física. Este trabajo también demuestra que los valores de VO_2 máximo relacionan directamente con el rendimiento laboral, aunque este dato es

especialmente relevante cuando el trabajo se realiza en condiciones de elevada temperatura, momento en el que los trabajadores más entrenados mejoran en un 10% su capacidad de trabajo.

Por su parte, Slee y Peepre (1974), al estudiar trabajadores sometidos a tareas con poco o bajo requerimiento físico, concluyeron que la inclusión de un programa de actividad física conducía, entre otros aspectos, a una mejor actitud para el trabajo (29% en los hombres y 53% en las mujeres), así como a una disminución en el estrés y la tensión (36% en los hombres y 78% en las mujeres). A similares conclusiones llegan otras investigaciones como las de Ricci (1992), Karch et al. (1988), o Zoltick et al. (1990), mientras que en otros trabajos no encuentran relación entre rendimiento físico y condición física (Cox y Montgomery-1991, Rudman-1987), o encuentran relaciones inversas (Blair et al.-1986). A pesar de la importancia social y económica del asunto, desgraciadamente no disponemos de datos similares obtenidos en estudios realizados en la C.A. de Canarias o en cualquier otra parte del Estado Español.

Partiendo de la hipótesis de una relación directa entre ambas variables, es necesario hacer una profunda reflexión sobre cuáles podrían ser las estrategias de intervención que pudieran permitir amortiguar de forma significativa sus repercusiones. Algunas de estas soluciones pasan por modificar el estilo de vida con relación a los niveles de práctica de actividad física de la población. Pero el involucrar sectores de muy distinta índole (Ministerio de Sanidad, Educación, Cultura, Medio Ambiente, etc.), hace que el problema sea de difícil coordinación, y de no actuar de forma organizada disminuirían el impacto de sus intervenciones y la calidad y eficacia de las mismas.

1.3.2.3.- LA PRÁCTICA FÍSICO-DEPORTIVA EN ESPAÑA.

En España fueron importantes las campañas que con este objetivo de aumentar los índices de práctica deportiva regular se realizaron en las últimas décadas, como las de *“Andar y Correr”*, *“Empieza Pedaleando”*, *“Empieza corriendo”*, *“Plan de Oro de la Natación”*, *“Muévete, no te oxides”*, etc., las cuales nacieron en el seno del actual Consejo Superior de Deportes, o de administraciones autonómicas, y que tuvieron una importante aceptación entre el ciudadano. Quizás se notó la falta de una firme voluntad por parte de la administración para alcanzar los importantes objetivos que se proponían en esos planes.

Pero no es la primera vez que los esfuerzos públicos por mejorar los niveles de condición física deseados no cumplen los objetivos propuestos. Así, los niveles de condición física propuestos por la US Surgeon General para el inicio de 1990 (que el 60% de la población adulta entre 18-65 años practicara regularmente ejercicio físico) quedaron en una mera declaración de intenciones lejana de la realidad, ya que sólo un 8.1% de los hombres y un 7.0% de las mujeres participaban de forma intensa en programas de actividad física, mientras que un 44.3% de los hombres y un 38.5% de las mujeres lo hacían con cierta asiduidad.

La sociedad española muestra en los últimos años un interés creciente sobre la práctica de actividad física. La liberalización económica que caracterizó los últimos años del anterior régimen, supuso una transformación profunda de la población que facilitó la transición política y que paralelamente, también se transformó en una nueva cultura deportiva. Los hábitos y actitudes que caracterizan el *estilo de vida deportivo* han calado en nuestro país acercándonos a los de otros países de nuestro entorno. Tal y como nos demuestran los trabajos de García Ferrando (1992), la práctica deportiva pasa del noveno al sexto lugar de preferencia entre las actividades desarrolladas por el ciudadano de nuestro país en sus ratos de ocio, en el periodo de tiempo que va desde 1985 y 1990.

A través de la Encuesta sobre los hábitos deportivos de los españoles que encarga cada cinco años el Consejo Superior de Deportes, se observa que la evolución de la práctica deportiva de los españoles van en una progresión ascendente en los últimos años, llegando en 1995 a un 39 % de la población española de 15 a 60 años de edad (García Ferrando (1996) cfr. Paris, 1997). De las encuestas más específicas que se han elaborado en la isla de Gran Canaria, destacamos la realizada por los profesores Marrero y Esparza en 1990 sobre los hábitos y expectativas deportivas de los grancanarios, con una muestra de 800 sujetos de entre los 15 y 60 años de edad y un margen de error de $\pm 2,1$ % para un nivel de confianza del 95,5 %, de la que extraemos que el 29,1 % de los grancanarios practican algún deporte con una elevada frecuencia semanal, e iniciándose en su práctica en edades tempranas (entre los 7 y 10 años, el 41,2 % de los encuestados). También se señala en esta encuesta que los grancanarios practican deporte para hacer ejercicio (35,0 %), para estar en forma (32,5 %) o para divertirse (13,9 %) entre otras motivaciones.

Evolución del interés de los Españoles por el deporte (%) entre 1975-1990.

| Interés por el deporte | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 |
|------------------------|------|------|------|------|
| Mucho | 17 | 15 | 20 | 23 |
| Bastante | 32 | 33 | 39 | 42 |
| Poco | 22 | 27 | 25 | 23 |
| Nada | 28 | 22 | 15 | 11 |
| No Contesta | -- | 2 | 1 | 1 |
| Nº de entrevistas | 2000 | 4493 | 2008 | 4625 |

El interés por el deporte en nuestro país no es igual entre todos sus ciudadanos. G^a-Ferrando (1982) llegó a afirmar que *“existen dos Españas en materia deportiva. La primera estaría integrada por aquellos españoles, predominantemente varones, que muestran un interés más o menos elevado por el deporte, mientras que enfrente estaría la otra España no deportiva, formada por un porcentaje equivalente de españoles que no muestran interés apenas o ninguno por el fenómeno deportivo”*. En cualquier caso, la tendencia se va desplazando, poco a poco, hacia un incremento del interés ciudadano por las actividades de esta naturaleza. La práctica también muestra un incremento importante durante los últimos años, aunque aún hoy se encuentran lejos de los valores que pudiéramos considerar como óptimos dentro de lo que entendemos como salud.

Evolución de la práctica de los Españoles por el deporte (%) entre 1975-1990.

| <i>Practica deportiva</i> | <i>1975</i> | <i>1980</i> | <i>1985</i> | <i>1990</i> |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Practica un deporte | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Practica varios deportes | 7 | 9 | 17 | 17 |
| No practica | 78 | 63 | 53 | 36 |
| Antes lo hacia pero ahora no | -- | 10 | 13 | 26 |
| No Contesta | -- | 2 | -- | 3 |
| Nº de entrevistas | 2000 | 4493 | 2008 | 4625 |

De la media de la población española (35%) durante el año 1990 coincide con la de la población de la C.A. de Canarias en el mismo tipo de estudio, donde ocupa el octavo lugar entre las 17 CC.AA. de nuestro Estado. El ya mencionado estudio nos demuestra, como era de esperar, que el nivel de participación deportiva varía con la edad, disminuyendo

conforme aumenta ésta, lo que explica en parte las causas del acelerado deterioro de las condiciones físicas de la población con el incremento de la edad.

Práctica deportiva con la edad (1990)

| <i>Rango de Edad</i> | <i>%</i> |
|--|-----------|
| <i>Quince a dieciocho años</i> | <i>69</i> |
| <i>Diecinueve a veintiuno</i> | <i>55</i> |
| <i>Ventidos a veinticinco</i> | <i>46</i> |
| <i>Ventiseis a treinta y cinco</i> | <i>35</i> |
| <i>Treinta y seis a cuarenta y cinco</i> | <i>27</i> |
| <i>Cuarenta y seis a sesenta</i> | <i>12</i> |

Hay tres factores que se podrían utilizar con relación a la disminución de la práctica de actividad física con el incremento de la edad: el *nivel de ocupación*, las *posibilidades económicas* y la *ausencia o no de enfermedad*.

Las posibilidades de disponer de un tiempo para el ocio quedan condicionados por el tiempo que se dedica a las ocupaciones laborales, rutinarias y familiares. Esto nos hace comprender que nos encontramos con tipologías diferentes de personas que entenderán la actividad deportiva de forma diferenciada; entre ellas, destacar las diferencias entre los *ocupados* y los *parados*.

Nuestro país se caracteriza por una bajísima tasa de actividad entre la población en edad de trabajar, no llegando nunca, en los últimos 18 años, al 50% cuando en algunos países industrializados alcanza el 60% (Alemania) y hasta el 72% (Dinamarca) (Tamames-1995). En términos de *población total*, la tasa de actividad en 1993 se situaba en el 38.9%, frente a el 42% de Italia, 43.3% de Francia, 47.8% de Portugal y el 50.3% del Reino Unido. La población ocupada en España alcanzó su máximo histórico en 1974 durante la última etapa del franquismo, a instancias del cambio del modelo autárquico al de una economía liberalizada, disminuyendo en un 11.63% en 1994.

Población activa, ocupados y parados en España entre 1973 y 1995

| Años | Población edad de trabajar (miles) | Población activa (miles) | Tasa de actividad (%) | Población ocupada (miles) | Parados (%) | Ocupados (%) |
|------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|--------------|
| 1973 | 25.455 | 13.248 | 52.7 | 13.053 | 97.2 | 2.8 |
| 1978 | 27.236 | 13.640 | 50.1 | 12.604 | 92.4 | 7.6 |
| 1983 | 27.398 | 13.210 | 48.2 | 10.776 | 81.5 | 18.5 |
| 1988 | 29.764 | 14.621 | 49.1 | 11.773 | 80.5 | 19.5 |
| 1993 | 31.272 | 15.319 | 49.0 | 11.837 | 71.3 | 22.7 |
| 1995 | 31.763 | 15.507 | 48.8 | 11.860 | 76.5 | 23.5 |

Fuente: Tamames (1995).

Tasas de paro y actividad según sexo en la población de más de 25 años en la CCAA Canaria y la isla de Gran Canaria

| Edad/situación | 1987 | | 1988 | | 1989 | | 1990 | | 1991 | | 1992 | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M |
| Tasa actividad | 73.63 | 29.53 | 74.10 | 29.63 | 73.58 | 32.40 | 73.30 | 32.35 | 72.19 | 38.23 | 71.36 | 35.62 |
| Tasa de paro | 12.73 | 19.33 | 14.17 | 19.77 | 13.88 | 22.29 | 14.46 | 23.82 | 18.03 | 24.75 | 17.87 | 26.97 |
| Tasa de empleo | 64.26 | 23.82 | 63.60 | 23.77 | 63.36 | 25.18 | 62.70 | 24.64 | 59.18 | 28.77 | 58.60 | 26.02 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

El sector de la sociedad, al que pertenece el mundo de los ocupados, es potencialmente un grupo de posibles usuarios de la actividad física, pues dispone de los recursos económicos necesarios y, además, necesita una excusa para la evasión que le proporcione divertimento y mejora de aspectos de su calidad de vida. Sin embargo, paradójicamente, la fatiga del quehacer diario en ocasiones nos priva ese tiempo necesario para invertir en actividad física.

Si consideramos la salud como una resultante de la influencia de muchos factores, la situación económica y social es una de las más decisivas influencias sobre este parámetro. Indicadores como el nivel de renta, el nivel de estudios, la situación laboral o la integración social, junto con los ya clásicos estilos de vida o comportamiento, sirven para estimar la posible evolución de los problemas de salud de los ciudadanos. La antes mencionada encuesta de Demoscopia (1994) sobre lo que los españoles entienden por salud, demuestra

que son las personas con estudios universitarios (8.0%) y los de clase media alta (5.5%) los que más valoran la actividad física en relación a la salud, frente a los ciudadanos de clase baja (1.1%) y menor nivel intelectual (1.1%).

La renta per cápita ha evolucionado favorablemente en España durante los últimos 20 años, tanto en valores corrientes como constantes, permitiendo una adecuada capacitación para el acceso a la práctica deportiva, aunque no debemos olvidar que esta distribución de la riqueza se produce de forma muy desigual entre los ciudadanos: el 10 por ciento de los perceptores de rentas más altas, reciben en torno a un 30 por ciento de la renta, en tanto que el de más bajos ingresos no llega al 5 por ciento.

Evolución de la renta per cápita en España (1975-1994).

| Años | Pesetas corrientes | Pesetas constantes de 1986 |
|------|--------------------|----------------------------|
| 1975 | 152.564 | 682.613 |
| 1980 | 359.773 | 707.518 |
| 1985 | 631.146 | 700.962 |
| 1990 | 1.132.469 | 881.162 |
| 1994 | 1.346.187 | 888.928 |

En la C.A. de Canarias, subió de 125.289 pesetas en 1975 a 1.597.553 pesetas (238.869 en pesetas de 1975) en el año 1993, lo que le sitúa por debajo de la media nacional.

Dentro del grupo de los no activos laborales, ocupa un destacado lugar la población jubilada, la cual tiene una realidad diferente en cuanto a sus necesidades laborales, sociales u ocupacionales. La actividad física en este sector de la población ocupa un importantísimo lugar como forma de oponerse al lógico envejecimiento físico.

Es lógico pensar que el sector que constituye la sociedad de los parados, al margen de las irregularidades y fraudes que se vienen descubriendo en el sistema de control, no está en condiciones económicas y anímicas de ocuparse de la práctica de ejercicio salvo como forma de evasión de su propia realidad ocupacional.

1.3.3. ESPERANZA DE VIDA Y ACTIVIDAD FISICA.

Desde la antigüedad se viene aceptando el dualismo entre actividad física y salud física. Ya en la antigua Grecia en las doctrinas médicas propuestas por Hipócrates, Galeno o Celso, la salud estaba íntimamente vinculada al ejercicio físico (La Cava, p. 218, cfr. Coca, 1993). Hyeronimus Mercurialis (1569-1973), médico veneciano, señaló que *“a ninguno que esté sano se le puede negar (el ejercicio), puesto que nada es tan dañino y perjudicial a la salud de los hombres y los animales, como el no usar de algún movimiento y permanecer en total inacción...”*. Para Mercurialis, las bondades del ejercicio médico-gimnástico son un hecho constatado tal y como lo refleja en su obra *“Arte gimnástico”*, en la que explica los orígenes, lugares, medios, características de todos los ejercicios y, finalmente, todo lo que se refiere al cuerpo humano y la relación de la actividad física con la salud. En los últimos años, hemos visto como cada vez son más los miembros de la comunidad científica que intentan profundizar sobre este tema, intentando aportar fundamentación científica a algo que es aceptado de forma casi universal.

En nuestros días la esperanza de vida varía de forma considerable en los distintos entornos socioeconómicos, a pesar de que en todos ellos existe una clara tendencia a que estos valores se incrementen. Los avances científicos, tecnológicos y, especialmente, las mejoras en la medicina, la farmacología y la nutrición, son la pieza clave en esta evolución que puede considerarse como un importante logro social. No muy lejanos están los días en que gracias a los descubrimientos que se hagan sobre el genoma humano, las esperanzas de vida se incrementen de forma vertiginosa. Pero no hagamos especulaciones futuribles y ciñámonos a la realidad y estudiemos el fenómeno que nos ocupa: la condición física.

Nadie pone en duda que la práctica de actividad física afecta, de una u otra forma, a la mejora de los niveles de condición física y las expectativas de vida que ello le puede aportar. Así, las bases de la teoría del entrenamiento tratan de descubrir las formas de intervención que el ejercicio puede tener sobre el logro de rendimientos deportivos, aportando una profunda fuente de documentación sobre los procesos de adaptación que se producen por la aplicación de cargas de entrenamiento. Pero menos numerosos son, en este campo, los estudios sobre el efecto que el entrenamiento intenso y prolongado puede tener sobre la evolución futura de la condición física una vez que el sujeto abandone la práctica deportiva.

El interés de instituciones e investigadores sobre los aspectos relacionados con la actividad física y la salud ha crecido enormemente en las últimas décadas, en un principio centrándose fundamentalmente sobre los aspectos médicos (enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes, osteoporosis, obesidad, hipertensión, ataques súbitos, incapacidades funcionales y motoras, mortalidad, etc...), para recientemente ampliar el campo de estudio hacia otros aspectos colaterales de la calidad de vida y la salud.

En este sentido, el ejercicio físico adquiere un cariz que podemos diferenciar en dos funciones: el *ejercicio físico como función rehabilitadora* y el *ejercicio como función preventiva*.

1.3.3.1. FUNCIÓN REHABILITADORA DEL EJERCICIO FÍSICO.

Que el ejercicio físico tiene una importante función rehabilitadora alcanza en nuestros días niveles de aceptación que nunca se le dieron, ni incluso en los siglos XVIII y XIX en los que la Educación Física tiene un papel puramente higienista, especialmente en los países del norte europeo (Ling, PE., Ling, H., Törngren, Silow, Norlander, etc...). Hoy todo el mundo parece aceptar que la actividad física puede llegar a paliar parte de los efectos negativos que otros hábitos tienen para la salud, o en su defecto le otorgan una importante función en relación a patologías propias de la vida moderna.

El ejercicio físico, entre las múltiples incidencias positivas que produce en el organismo, previene contra el envejecimiento mejorando las condiciones hemodinámicas y coronarias (Kanstrup y Ekblom-1978; Hollmann-1988; Marti et al.-1989; Nash-1989; etc...), disminuye la tensión arterial (Boyer et al.-1970; Cousineau-1980; etc...), previene la hiperlipemia y la arterioesclerosis (Ledoux-1989; etc...), y permite mantener el adecuado tono muscular (Orlander y Aniansson-1980; Orlander et al. -1978; etc...) y movilidad articular (Garros et. al.-1989).

La morbilidad, número de personas que están enfermas en una población y tiempo determinado, podría ser uno de los indicadores de salud de una sociedad que se pueden ver beneficiados por la incidencia que el incremento de práctica deportiva puede tener.

Entre la población de la C.A. de Canarias, se revela que el 47.68% estima padecer un problema crónico, destacando que el grado de morbilidad percibida por la población es mayor entre las mujeres y entre los habitantes de la provincia de Las Palmas.

Morbilidad en valores absolutos y porcentuales en la C.A. de Canarias y sus dos provincias

| | Valores absolutos | | | Valores relativos | | |
|--------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-------|-------|
| | H | M | T | M | H | T |
| S/C Tenerife | 138 | 163 | 301 | 40.59 | 46.84 | 43.75 |
| Las Palmas | 170 | 228 | 398 | 43.37 | 59.67 | 51.16 |
| Canarias | 308 | 391 | 699 | 42.68 | 53.27 | 47.68 |

Fuente: Encuesta de Salud de Canarias(1990).

Los datos de la anterior tabla resultan preocupantes, ya que muestran unos valores elevadísimos de la mala percepción de salud que tienen los ciudadanos de nuestra comunidad, lo que acrecienta la necesidad de un Plan de choque en el área de salud comunitaria, donde deberían ocupar un lugar predominante las propuestas de incremento de práctica en actividad físico-deportiva.

Más preocupante resulta el análisis de las cifras de morbilidad de nuestra C.A. cuando se hace por rangos de edades, como se señala en la tabla siguiente.

Porcentaje de morbilidad entre la población de la C.A. de Canarias por rango de edad

| Rango de Edad | 0-14 a. | | 15-64 a. | | + 65 a. | |
|---------------|---------|-------|----------|-------|---------|--------|
| | H | M | H | M | H | M |
| S/C Tenerife | 21.43 | 12.07 | 40.32 | 46.56 | 86.67 | 100.00 |
| Las Palmas | 29.41 | 27.27 | 43.68 | 58.42 | 90.63 | 97.98 |
| Canarias | 25.81 | 20.74 | 42.10 | 52.66 | 88.71 | 98.73 |

Fuente: Encuesta de Salud de Canarias(1990).

Como era de esperar, las cifras se incrementan progresiva y paralelamente con la edad de la población. Llama la atención la elevada cifra que muestra el sector de edad a la que corresponde la muestra utilizada para nuestro trabajo (de 20 a 64 años de edad).

a) *Incidencia del ejercicio físico sobre el aparato circulatorio.*

Las enfermedades del **aparato circulatorio** constituyen la primera causa de muerte de cualquier país desarrollado, llegando a alcanzar el 40-50% de las causas de defunciones. Este comportamiento se reproduce en nuestro país, tal y como podemos comprobar al estudiar las causas de defunciones que en él se producen. Así, durante 1985, las enfermedades cardiovasculares alcanzaron el 44.75% de las causas de muerte (39.27% en hombres y 50.88% en mujeres) en nuestro país.

Mortalidad (1/100.000) por enfermedades coronarias en varones de diferentes países de edades entre 45 y 64 años.

| <i>País</i> | <i>45-54 años</i> | <i>55-64 años</i> |
|-------------|-------------------|-------------------|
| Escocia | 281 | 831 |
| Inglaterra | 279 | 851 |
| Finlandia | 255 | 788 |
| Alemania | 119 | 414 |
| Bélgica | 112 | 316 |
| Italia | 93 | 280 |
| España | 75 | 205 |
| Francia | 67 | 188 |

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

Bajo el término enfermedad coronaria se incluye todo el conjunto de procesos que afectan al corazón y los vasos: enfermedades coronarias, de las válvulas, del músculo cardíaco, del pericardio, hipertensión, etc...

En España, al igual que en el resto de los países, la enfermedad coronaria representa un problema de salud importante, pero comparativamente con otros países europeos (Finlandia, Escocia, Inglaterra, Dinamarca, etc...) o de América (EEUU), tenemos una incidencia ostensiblemente menor de estos procesos.

*Enfermedades cardiovasculares. Tasas de mortalidad por edad y sexo
por 100.000 habitantes durante el periodo 1960-1985.*

| Año | 1960 | | 1965 | | 1970 | | 1975 | | 1980 | | 1985 | |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M | H | M |
| <1 a. | 103.81 | 64.28 | 90.33 | 61.21 | 178.82 | 121.54 | 47.60 | 42.10 | 64.11 | 53.67 | 62.01 | 44.13 |
| 1-4 | 5.29 | 3.95 | 3.09 | 2.15 | 6.88 | 7.95 | 5.92 | 4.63 | 5.61 | 4.30 | 4.91 | 3.97 |
| 5-14 | 7.21 | 7.28 | 5.19 | 4.11 | 5.67 | 4.15 | 4.53 | 3.61 | 3.34 | 2.62 | 2.59 | 1.65 |
| 15-24 | 14.89 | 12.10 | 16.87 | 9.16 | 13.64 | 8.86 | 9.65 | 6.90 | 8.96 | 4.69 | 9.00 | 5.11 |
| 25-34 | 23.85 | 23.86 | 24.06 | 16.52 | 24.60 | 19.90 | 22.26 | 14.79 | 20.48 | 10.11 | 18.53 | 8.09 |
| 35-44 | 53.76 | 51.96 | 64.87 | 41.38 | 58.87 | 68.56 | 65.07 | 33.96 | 55.26 | 24.49 | 58.67 | 20.52 |
| 45-54 | 169.45 | 123.99 | 155.54 | 103.31 | 180.11 | 99.56 | 202.67 | 92.87 | 174.12 | 71.88 | 138.62 | 48.29 |
| 55-64 | 552.84 | 373.74 | 551.74 | 343.57 | 531.01 | 312.85 | 544.08 | 287.28 | 486.37 | 221.13 | 472.77 | 184.23 |
| 65-74 | 1745.53 | 1359.60 | 1685.32 | 1223.88 | 1869.03 | 1219.67 | 1829.49 | 1158.18 | 1516.92 | 917.28 | 1230.74 | 716.40 |
| >75 | 5363.48 | 5011.67 | 5459.23 | 5082.65 | 5863.68 | 5776.19 | 5896.71 | 5440.94 | 5439.87 | 5057.62 | 5247.36 | 4957.14 |

Fuente: INE. Movimiento Natural de la Población Española 1960-1985.

En el año 1985, las muertes causadas por enfermedades cardiovasculares en nuestra C.A. (Canarias) se presentan una de las tasas más bajas de todo el Estado Español, con unos valores sólo superiores a los del País Vasco (267.74 por cada 100.000 habitantes). Pero no debemos confundirnos con estos datos, pues entre las personas de más edad, mayores de 65 años, las cifras nos llevan a los primeros puestos de este peculiar ranking nacional.

*Enfermedades cardiovasculares. Tasas de mortalidad por edad y sexo
por 100.000 habitantes durante el periodo 1960-1985 en la C.A. de Canarias*

| Edad | Total | Hombres | Mujeres |
|------------|---------|---------|---------|
| < 1 año | 62.19 | 65.28 | 58.99 |
| 1-4 años | 5.01 | 9.83 | 0.00 |
| 5-14 años | 2.87 | 3.73 | 1.97 |
| 15-24 años | 6.66 | 10.15 | 2.91 |
| 25-34 años | 17.40 | 23.95 | 10.73 |
| 35-44 años | 57.74 | 81.03 | 34.13 |
| 45-54 años | 124.47 | 187.46 | 63.56 |
| 55-64 años | 407.27 | 586.37 | 251.78 |
| 65-74 años | 1060.44 | 1351.35 | 809.35 |
| > 75 años | 5257.55 | 5832.79 | 4913.38 |

Fuente: INE. Movimiento Natural de la Población Española 1960-1985.

La mayoría de los estudios etiológicos existentes sobre estas enfermedades, coinciden en señalar que las causas desencadenantes suelen ser de tipo exógeno, encontrándose entre las mismas las relacionadas con los hábitos propios de la vida sedentaria (tabaquismo, tipo de alimentación, obesidad e inactividad).

La Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) considera que una persona con estilo de vida sedentario es aquella que realiza una actividad física inferior a los 20 minutos tres veces a la semana. En estudio realizado mediante encuesta telefónica (BRFSS), se comprobó que el 55% de 25.221 adultos de 22 estados de los EEUU tenían hábitos de vida sedentarios, algo que se producía con mayor frecuencia entre las mujeres.

Serra (1997) nos recuerda la relación directa existente entre el nivel de actividad física y el riesgo de desarrollar una enfermedad coronaria. En un sentido similar se pronuncian diversos autores (Tell y Veller-1988; Kramshed et al.-1981; Donahue et al.-1988; Fortmann et al.-1988; Jenninngs et al.-1986; Powell, k. et al., 1987, Serra-1997).

Según Kannel et al. (1985), marcadores fisiológicos como el sobrepeso (>12 % del peso corporal), taquicardia en reposo (> 85 latidos / minuto) y baja capacidad vital (<3.0 litros en hombres y 2.0 litros en mujeres), son indicadores de elevado riesgo de problemas cardiovasculares.

Las enfermedades isquémicas del corazón originaron en España alrededor del 25% de las muertes por enfermedades del aparato cardiocirculatorio, valor este similar al de la mayoría de los países del área mediterránea europea (Grecia, Francia e Italia), pero claramente inferior a los que se observan en Centroeuropa, países Nórdicos o Norteamérica (40-60%).

*Enfermedades isquémicas del corazón. Tasas de mortalidad por edad y sexo
por 100.000 habitantes durante el periodo 1960-1985.*

| <i>Año</i> | <i>1960</i> | | <i>1965</i> | | <i>1970</i> | | <i>1975</i> | | <i>1980</i> | | <i>1985</i> | |
|------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | <i>H</i> | <i>M</i> | <i>H</i> | <i>M</i> | <i>H</i> | <i>M</i> | <i>H</i> | <i>M</i> | <i>H</i> | <i>M</i> | <i>H</i> | <i>M</i> |
| <1 a. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.66 | 0.70 | 0.69 | 0.37 |
| 1-4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5-14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.15 | 0.10 | 0.27 | 0.12 | 0.06 | 0.03 |
| 15-24 | 0.21 | 0.13 | 0.60 | 0.29 | 0.79 | 0.39 | 1.18 | 0.39 | 1.16 | 0.36 | 1.04 | 0.31 |
| 25-34 | 2.72 | 1.02 | 2.12 | 0.82 | 3.89 | 0.78 | 5.21 | 1.26 | 6.72 | 1.02 | 4.75 | 0.80 |
| 35-44 | 9.68 | 3.03 | 13.10 | 2.35 | 15.47 | 6.01 | 24.81 | 3.94 | 25.27 | 4.28 | 25.69 | 2.96 |
| 45-54 | 34.22 | 8.23 | 39.48 | 7.01 | 53.58 | 9.38 | 85.16 | 14.63 | 80.47 | 12.08 | 67.41 | 9.85 |
| 55-64 | 96.34 | 25.88 | 123.88 | 33.96 | 143.30 | 37.77 | 208.78 | 54.11 | 201.45 | 45.77 | 211.05 | 42.13 |
| 65-74 | 206.27 | 74.38 | 259.43 | 111.71 | 319.59 | 136.73 | 520.83 | 213.43 | 471.95 | 184.79 | 441.91 | 169.95 |
| >75 | 352.32 | 195.17 | 500.05 | 273.82 | 693.25 | 539.18 | 1154.86 | 854.02 | 1006.65 | 706.54 | 1102.35 | 753.11 |

Fuente: INE. Movimiento Natural de la Población Española 1960-1985.

Entre la población canaria se da el comportamiento ya descrito para las enfermedades cardiovasculares, es decir, un bajo número total de casos, pero sin embargo, se da la máxima tasa de mortalidad nacional por isquemia cardiaca en sujetos de más de 65 años de edad.

*Enfermedades Isquémicas del corazón. Tasas de mortalidad por edad y sexo
por 100.000 habitantes durante el periodo 1960-1985 en la C.A. de Canarias.*

| <i>Edad</i> | <i>Total</i> | <i>Hombres</i> | <i>Mujeres</i> |
|-------------|--------------|----------------|----------------|
| < 1 año | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1-4 años | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5-14 años | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15-24 años | 0.70 | 1.35 | 0.00 |
| 25-34 años | 1.93 | 3.83 | 0.00 |
| 35-44 años | 23.85 | 37.40 | 10.11 |
| 45-54 años | 59.84 | 99.81 | 21.19 |
| 55-64 años | 180.35 | 302.78 | 74.05 |
| 65-74 años | 419.30 | 594.19 | 268.34 |
| > 75 años | 135.48 | 1756.36 | 1107.64 |

Fuente: INE. Movimiento Natural de la Población Española 1960-1985.

Los estudios nos demuestran que las enfermedades isquémicas del corazón no afectan casualmente a las personas a medida que envejecen, a pesar de ser en estas edades cuando más se incrementa la tasa de mortalidad por esta causa, sino que factores como el hábito de fumar, la hipercolesterolemia, la hipertensión arterial, la diabetes la obesidad y la falta de ejercicio, incrementan el riesgo de este tipo de patología.

A modo de ejemplo, podemos afirmar que los sujetos hipertensos que practican de forma habitual ejercicio físico presentan la mitad de mortalidad que los hipertensos no practicantes. Un ataque cardíaco es una disfunción entre el suplemento de oxígeno al miocardio y la demanda existente, por lo que Haskell (1979) trató de determinar la forma en que el ejercicio físico actuaba sobre alguno de estos dos parámetros, encontrando que una práctica moderada y adecuada afecta favorablemente en la prevención de procesos arterioescleróticos, a la vez que el flujo coronario de sangre se incrementaba vía aumento de la capilarización o diámetro arterial.

Otros estudios como los de Blair et al. (1984), Blair y Kohl (1988), Blair et al (1989), Blair et al (1991), Blair et al (1992), Duncan et al. (1985), Paffenbarger et al. (1983), también mantienen la tesis sobre los beneficios de la actividad física moderada y el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

El Estudio Británico del Corazón, citado por Blair (1991), realizado sobre 7.735 hombres de edades entre 40-59 años, demuestra, en una investigación de carácter longitudinal de ocho años de seguimiento, que las tasas de mortalidad por ataques cardíacos disminuye con la práctica de actividad física, tal y como queda reflejado en la tabla siguiente:

| <i>Categoría de Actividad Física</i> | <i>Ataques Cardíacos/1000/año</i> | <i>Riesgos relativos (95%) en hombres libres de enfermedades cardíacas en la línea base</i> |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|
| <i>Inactivo</i> | 12.9 | 1.0 |
| <i>Ocasional</i> | 9.1 | 0.8 (0.5-1.2) |
| <i>Suave</i> | 8.2 | 0.8 (0.5-1.2) |
| <i>Moderada</i> | 5.8 | 0.4 (0.2-0.8) |
| <i>Intensa</i> | 4.9 | 0.4 (0.2-0.8) |
| <i>Vigorosa</i> | 5.8 | 0.8 (0.4-1.4) |

De los datos de la tabla anterior, también se puede deducir que los riesgos de mortalidad están condicionados por los niveles de actividad física a los que el individuo somete a su organismo, restándole efectividad a aquellas prácticas que pudiéramos incluir en el bloque de muy intensas, propias de las prácticas deportivas de alto nivel.

Recientes estudios corroboran estas afirmaciones, demostrando que la actividad física moderada reduce de forma considerable la probabilidad de desarrollar enfermedades coronarias. Incluso la práctica de una actividad ligera como la *marcha* reporta considerables beneficios para la salud cardiovascular (Rippe et al., 1988).

No podemos ignorar que, a determinadas edades, el control por parte de especialistas adquiere una especial importancia. No en balde, las complicaciones cardiovasculares durante la práctica del tiempo libre han sido documentadas en varios trabajos. Una de estas investigaciones fue realizada por Thompson et al. (1982) sobre los practicantes del *jogging* entre 1975-1980 entre la población de Rhode Island, documentando una muerte al año por cada 7.620 corredores (1 muerte por cada 396.000 horas de carrera). Se hace necesario, por lo tanto, que esta práctica deportiva en sujetos con enfermedades cardiovasculares deben ser ejecutadas con la máxima cautela y bajo un riguroso control médico.

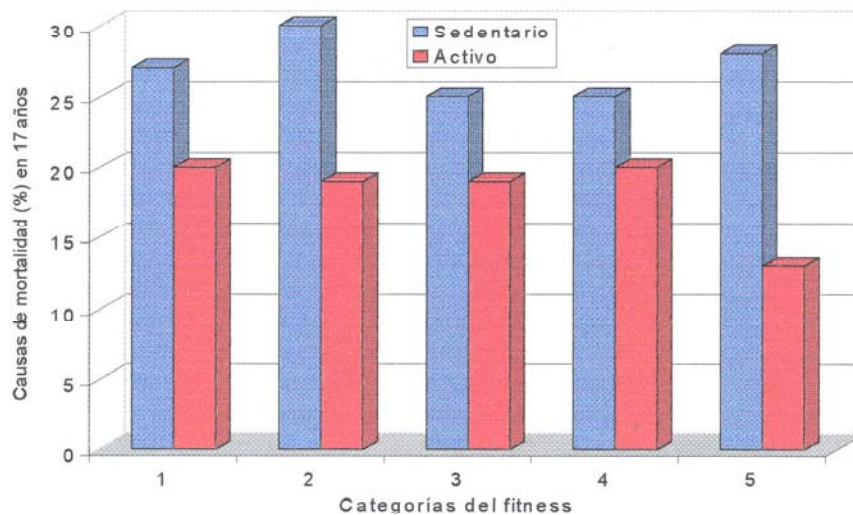
En este sentido, Haskell (1978) al estudiar 30 programas de rehabilitación desarrollados en los Estados Unidos entre 1960-1976, destacan 14 defunciones y 47 casos de complicaciones durante la práctica de la actividad, lo que supone 1 caso por cada 26.715 horas de ejercitación (1 caso de fallecimiento por cada 212.182 horas). Si además añadimos que gran parte de los sujetos adultos que se someten a ejercicio físico regular, lo hacen después de una iniciación tardía, los riesgos son mucho mayores. Incluso la realización en laboratorio de pruebas de esfuerzo implica cierto nivel de riesgo que debe ser controlado, ya que las estadísticas nos dicen que se produce un fallecimiento, cuatro infartos y cinco ingresos por cada 10.000 pruebas realizadas en el entorno médico. La forma de disminuir los riesgos pasa por la realización de un control médico previo, o en su defecto por la elaboración de un test de identificación de riesgos potenciales que permitan desaconsejar la realización de la prueba en determinadas circunstancias.

Paffenberger et al. (1986), en un estudio con alumnos del College of Harvard, hallaron que los individuos sedentarios tenían un 38% más de posibilidades de padecer un trastorno cardiovascular que los individuos activos.

Sorprendentemente, en Bélgica, Sabolski et al (1987) en un estudio longitudinal de cinco años de duración realizado en 2.363 obreros de fábricas con edades entre los 40 y los 55 años, llegan a la conclusión de que la actividad física no es en sí misma un protector contra las enfermedades del corazón, sino su nivel de condición física. Las conclusiones de trabajo resultan algo contradictorias, pues por un lado existe una estrecha relación entre los conceptos de condición física y actividad física; pero también pone en duda estas conclusiones el hecho de que el estudio sólo contara con 23 casos de ataques cardíacos entre los sujetos de la muestra utilizada.

Paffenbarger y Hyde (1988) realizaron una investigación sobre 3.686 del Puerto de San Francisco a lo largo de ventidós años (1951-1972), encontrando una relación inversa entre la existencia de trastornos cardiovasculares y la intensidad de trabajo en el ámbito laboral. Además, el nivel de ejercicio considerado como la intensidad de trabajo físico realizado en el ámbito laboral, fue mejor factor predictor de los trastornos cardiovasculares que los factores de riesgo antes citados.

Otro estudio similar realizado en Dinamarca por Hein et al. (1992) durante 17 años en una población de 4999 personas de 40-59 años de edad, puso de manifiesto que en los hombres sedentarios no existe relación entre el nivel de condición física (fitness) y la mortalidad por enfermedad cardíaca, pero sí existe una relación inversa entre ambos factores entre las personas físicamente activas, destacando el hecho de que, en cada nivel de condición física de las personas activas, la tasa de mortalidad es más baja que la de los sujetos inactivos del mismo nivel de condición física.



Mortalidad en relación del nivel de condición física (1 bajo-5 alto) en 4999 sujetos de 40-59 años de edad y su grado de actividad física (Hein et al. 1992).

b. Ejercicio físico y tabaquismo.

Otro de los grandes males que padece la sociedad moderna, es la proliferación de patologías relacionadas con el **tabaquismo** (alteraciones respiratorias, alteraciones cardiovasculares y enfermedades cancerígenas de laringe, labio y boca, esófago, vejiga, páncreas y riñón, etc...). El consumo elevado de tabaco condiciona los niveles de condición física de un individuo, especialmente en los factores relacionados con el aparato respiratorio, pero también es cierto que la práctica de actividad física puede llegar a amortiguar los negativos efectos de ese hábito social.

No podemos olvidar que muchos estudios epidemiológicos han confirmado que el consumo de tabaco es la mayor causa de muertes prematuras en Europa, siendo responsable de la muerte de 46.000 personas al año en nuestro país (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1986). En los países desarrollados, el tabaquismo es la causa más directamente atribuible al 90% de todas las muertes ocasionadas por cáncer de pulmón, al 75% de las muertes producidas por bronquitis y enfisemas, así como del 25% de las muertes por enfermedad coronaria. En el trabajo de Paffemberger et al. (1986), se demuestra que los fumadores activos tienen una mortalidad un 30% menor que los fumadores sedentarios.

Los cánceres de tráquea, bronquios y pulmón presenta en los varones de los países desarrollados de nuestro entorno socioeconómico una tasa de mortalidad del 60-80/100.000, superior a la que se da en España (52.1/100.000 en 1985). La mortalidad por esta causa ha sido considerada como un indicador fundamental para controlar el impacto del uso del tabaco sobre la salud de la población.

Entre los años 1930 y los 1990, el uso del tabaco fue un hábito social en expansión, aunque que hoy en día parece estar en claro retroceso a pesar de la guerra que se mantiene entre los fabricantes y las instituciones públicas. Una posible consecuencia del incremento en el uso del tabaco se refleja en la evolución de las muertes por cáncer de pulmón que mostraron un crecimiento continuado en estos años, pero con tendencia a estabilizarse en los últimos años debido, posiblemente, a las campañas de concienciación aparecidas. El incremento del hábito de fumar, con la incorporación de la mujer y de jóvenes a edades cada vez más tempranas, llevó al Comité Regional para Europa de la OMS a establecer en 1987 el Plan de Acción contra el tabaquismo, que empieza en nuestro país a dar sus frutos en los últimos años. Posteriormente, se ha puesto en marcha el segundo plan contra el tabaquismo, y ya se ha anunciado por las autoridades sanitarias el tercer plan para 1998.

Número medio de cigarrillos consumidos por habitante y año en España (1960-1988).

| Año | Total cigarrillos | Cigarrillos negros | Cigarrillos rubios |
|------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1960 | 1516.47 | 1441.86 | 74.61 |
| 1965 | 1897.92 | 1760.89 | 137.02 |
| 1970 | 2229.61 | 2069.44 | 160.17 |
| 1975 | 2276.58 | 1996.89 | 279.69 |
| 1980 | 2557.77 | 1910.95 | 646.82 |
| 1985 | 2684.39 | 1502.64 | 1181.75 |
| 1988 | 2526.87 | 1262.39 | 1264.48 |

Fuente: Tabacalera.

En nuestro país, la clara disminución de personas que consumen tabaco es debida, fundamentalmente, a la disminución de varones que tienen el hábito de fumar, ya que las mujeres que practican este hábito son cada vez más numerosas.

| <i>Evolución del porcentaje de fumadores</i> | | | |
|--|----------------|------------------|------------------|
| <i>Año</i> | <i>% Total</i> | <i>% Varones</i> | <i>% Mujeres</i> |
| 1978 | 40.1 | 64.7 | 16.6 |
| 1982 | 39.0 | 59.0 | 20.0 |
| 1987 | 38.1 | 54.7 | 22.9 |
| 1989 | 36.0 | 51.5 | 21.4 |
| 1993 | 36.0 | 48.0 | 25.0 |

Uno de los indicadores utilizados por la OMS para controlar la eficacia de su Plan, es el control de *no fumadores* y la proporción de grandes fumadores (≥ 20 cigarrillos/día).

Porcentaje de población NO fumadora según edad y sexo

| | Año 1978 | | Año 1987 | |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres |
| Total Canarias | -- | -- | 43.71 | 77.95 |
| Total España | 35.91 | 82.44 | 44.5 | 76.4 |
| 16-19 | 38.34 | 53.51 | 44.9 | 50.5 |
| 20-24 | 28.08 | 36.63 | | |
| 25-49 | 34.13 | 84.88 | 35.4 | 65.8 |
| 50-64 | 35.36 | 95.51 | 45.8 | 94.2 |
| >65 | 53.28 | 97.97 | 65.6 | 95.7 |

Fuente: Ministerio de Sanidad y Consumo.

Porcentaje de población considerada como "gran fumadora" según edad y sexo

| | Año 1978 | | Año 1987 | |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres |
| Total Canarias | -- | -- | 23.4 | 7.3 |
| Total España | 34.39 | 3.43 | 29.0 | 6.0 |
| 16-19 | 10.05 | 4.70 | 22.1 | 11.0 |
| 20-24 | 33.18 | 14.97 | | |
| 25-49 | 40.53 | 4.00 | 38.7 | 9.7 |
| 50-64 | 37.27 | 1.04 | 29.6 | 1.6 |
| >65 | 20.77 | 0.02 | 13.0 | 0.3 |

Fuente: Ministerio de Sanidad y Consumo.

En la C.A. de Canarias, la Encuesta de Salud de 1990 señala que aproximadamente el 66% de la población no es fumadora y el 34% sí lo es. Entre los varones, el 53% no es fumador, cifra claramente inferior a la de las mujeres donde se alcanza la cifra del 79%. Por provincias, los datos no difieren de forma significativa, aunque se nota una ligera tendencia a incrementar el número de mujeres fumadoras entre las residentes en la provincia de Santa Cruz de Tenerife (30% frente al 18%).

Distribución de población fumadora en C.A. de Canarias según la encuesta de Salud de 1990

| | Las Palmas | | | | | | Santa Cruz de Tenerife | | | | | |
|--------------|------------|-------|---------|-------|-------|-------|------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | Hombres | | Mujeres | | Total | | Hombres | | Mujeres | | Total | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| No Fumadores | 163 | 52.07 | 254 | 81.41 | 417 | 66.72 | 152 | 53.09 | 219 | 76.57 | 371 | 65.32 |
| Fumadores | 132 | 42.17 | 56 | 17.94 | 188 | 30.08 | 114 | 40.42 | 60 | 20.97 | 174 | 30.63 |
| NS/NC | 18 | 5.75 | 2 | 0.64 | 20 | 3.20 | 16 | 5.67 | 7 | 2.44 | 23 | 4.05 |
| Total | 313 | 100 | 312 | 100 | 625 | 100 | 282 | 100 | 286 | 100 | 568 | 100 |

El humo del tabaco contiene hasta un 4% en volumen de monóxido de carbono, que se inspira durante el acto de fumar un cigarrillo, lo que asociado a su alta afinidad con la hemoglobina, puede llegar a reducir de forma significativa la capacidad de transportar oxígeno por la sangre. El monóxido de carbono interfiere también, de una manera negativa, en la liberación del oxígeno a los tejidos, desplazando hacia la izquierda la curva de disociación de la oxihemoglobina (Åstrand y Rohdall-1985). Según este investigador, los sujetos que fuman de 10 a 12 cigarrillos/día tenían un 4.9% de monóxido de carbono en la hemoglobina, por un 6.3% de los que fumaban de 15 a 25 cigarrillos y un 9.3% entre los que fumaban de 30 a 40 cigarrillos. Esto dificultaría seriamente la respiración normal del individuo, muy especialmente si somete a elevadas cargas de predominio aeróbico.

Martínez-LLamas (1989) en su libro *Patología del consumo del tabaco* hace un extenso repaso a esta droga psicoactiva, tanto desde el punto de vista del consumo como de sus características y composición, así como sus efectos patológicos sobre los diversos sistemas del cuerpo humano. También hace una referencia a la actividad deportiva y el uso del tabaco que, por su oportunidad, síntesis y claridad reproducimos a continuación. *“La práctica deportiva supone un riesgo momentáneo para quien lo realiza, porque en el instante del esfuerzo deportivo el organismo está sujeto a situaciones de máxima demanda,*

siendo necesario un estado óptimo de salud para obtener del deporte el beneficio deseado. La nicotina y el propio deporte en sí, generan en diferente grado respuestas similares en el organismo del individuo. De este modo en el organismo de un individuo tabaquista, sea deportista habitual o no, se desarrolla por el consumo un "falso esfuerzo" (esfuerzo teórico) que representa una circunstancia negativa añadida para el riesgo que conlleva un esfuerzo deportivo, y ello porque ya previamente al ejercicio, el organismo del tabaquista está en unas condiciones iniciales poco convenientes, generando por lo común y al principio una fatiga anormal en el deportista. Si fumar en los momentos previos a ejercer el deporte no es recomendable, lo es aún menos fumar inmediatamente después de finalizado el ejercicio deportivo, momentos en los que la excitabilidad cardíaca está muy acentuada, siendo imprescindible retardar al menos una hora la recuperación del hábito".

Como ya comentamos, las estadísticas nos demuestran que el 75% de las muertes producidas por bronquitis y enfisema, y aproximadamente el 25% de las muertes por enfermedades coronarias, también se atribuyen al uso masivo del tabaco. Si aceptamos que estas prácticas se relacionan directamente con la mortalidad, o al menos con la disminución funcional de sus poseedores, y a la vez aceptamos la oposición existente entre tabaquismo y práctica deportiva regular, estaremos aceptando que determinado tipo de práctica de actividad física afecta favorablemente al natural proceso de deterioro físico que sufre el ser humano en las últimas etapas de la vida. Marti, et al. (1988) encontraron una relación inversa entre la distancia recorrida durante un test de carrera de 12' de duración, y el número de cigarrillos consumidos al día o los años que lleva de fumador. Conway y Cronan (1992) asociaron el uso de tabaco con menores rendimientos en test de condición física como la carrera de 1.5 millas o el test de sit-ups, al estudiar 3.500 miembros de la marina americana. Otro trabajo como el de York y Hirsch (1995) aportan resultados similares cuando el efecto del consumo de tabaco se asocia con el uso excesivo del alcohol.

El uso de planes de práctica de actividad física como terapia auxiliar en sujetos que desean abandonar el tabaco, se ha demostrado eficaz entre algunas poblaciones que lo han utilizado. Así, en un trabajo de Marcus et al. (1995) se puede comprobar cómo el uso de un protocolo de ejercicios unido a una terapia de desintoxicación resulta un método eficaz.

c) Ejercicio físico y obesidad.

A pesar del internacionalizado culto al cuerpo, las mejoras económicas y laborales que se han alcanzado en el mundo occidental durante el último siglo, unidas al creciente sedentarismo que se detecta entre estas poblaciones, estamos viendo como un elevado número de sujetos de nuestro entorno pueden ser catalogados como *obesos*. Segura (1997) nos recuerda que “*en nuestras latitudes no existen problemas de desnutrición sino, más bien, de nutrición desequilibrada y, en muchísimos casos, excesivamente rica en calorías, lo cual da lugar a obesidad con su patología asociada*”. Pensemos que si se eliminara la obesidad, la esperanza de vida de los ciudadanos se incrementaría en cuatro años.

La **obesidad** queda definida como el depósito en el cuerpo de un exceso de grasa, y configura otra de las lacras de la sociedad actual. Podríamos entrar en un debate sobre si la obesidad es *producto* de la elevada calidad de vida, o si por el contrario, la obesidad es un *atentado* consciente hacia la misma, pero entendemos que esto sobrepasa los límites de nuestro trabajo. No obstante, no podemos pasar por este punto sin hacer mención de algunas consideraciones sobre el mismo.

La ganancia de peso excesiva aumenta el riesgo de muerte o enfermedad grave por su efecto elevador de la tensión arterial y de los niveles plasmáticos de colesterol total y LDL, así como su efecto reductor del CHDL (Kannel -1983 y 1986; Sopko-1985). Por otra parte, la obesidad es el principal factor de riesgo de la diabetes mellitus del adulto, que acelera marcadamente el proceso de arterioesclerosis a través de múltiples mecanismos (Ortega-1992).

Mostaza y Martín-Jadraque (1997) señalan que la obesidad no es una entidad homogénea, siendo común diferenciar entre obesidad de tipo abdominal (androide) y la de predominio gluteofemoral (ginoide). La primera tiene, especialmente con cúmulo preferente de tejido adiposo dentro de la cavidad abdominal a nivel mesentérico y en menor medida en los sujetos con acumulación de grasa subcutánea, una mayor correlación con alteraciones lipoproteicas, hiperinsulinemia, insulinoresistencia, diabetes mellitus tipo II y gota.

Si bien la ingesta de alimentos está relacionada con el desarrollo y crecimiento de los individuos, no es menos cierto que el abuso de alimentos conlleva a un sobrepeso y a los

problemas que ello conlleva. A fin de cuentas, el sobrepeso, salvo en situaciones anómalas (herencia, patología, etc.) no es más que un aporte calórico superior al que se precisa para el desarrollo de las funciones normales de la vida.

La actividad física moderada, conducente a la mejora de la condición física del individuo, nos lleva a dos situaciones beneficiosas para el tema que estamos tratando: un *incremento del gasto calórico (rehabilitación)*, y a una *racionalización de los hábitos alimenticios (prevención)*. Esto es comprensible, ya que son tres las principales causas por las que un sujeto engorda: *incremento de la ingesta calórica sin variar el gasto energético; la ingesta calórica no varía pero el gasto energético disminuye; aumenta la ingesta calórica al tiempo que se reduce el gasto energético.*

| |
|---|
| ESTIMACIÓN DEL GASTO METABÓLICO EN REPOSO (GMR) (kilocalorias /día) |
| Varones: $88.362 + (4.799 \times \text{altura}) + (13.397 \times \text{peso}) - (5.677 \times \text{edad})$ |
| Mujeres: $447.593 + (3.098 \times \text{altura}) + (9.247 \times \text{peso}) - (4.33 \times \text{edad})$ |
| GASTO METABÓLICO SUJETO SEDENTARIO ACTIVO (kilocalorias /día) |

Fuente: Thompson (1997).

Una política nutricional preventiva no debe confundirse con una política alimentaria. Mientras que las políticas alimentarias se orientan a conseguir la disponibilidad de alimentos para la población y a garantizar sus condiciones de higiene, las políticas nutricionales tienen por finalidad conseguir alimentos seguros para la salud de las personas y promover los beneficios de una dieta saludable. En nuestro entorno, el consumo alimentario de nuestra población se caracteriza por una elevada ingesta de proteínas y grasas de origen animal, un consumo excesivo de caloría (con elevada participación del alcohol y el azúcar), lo que no se ajusta a las características de la tan ensalzada dieta mediterránea.

De acuerdo con el Plan Canario de Salud, las administraciones públicas deberán velar por que el suministro alimentario sea nutricionalmente adecuado en los comedores escolares o cualquier otro de titularidad pública. Se pretende que, para el año 2001, se pueda reducir el número de personas con hábitos alimenticios de riesgo, alcanzando un reducido número de ciudadanos con un Índice de Masa Corporal superior a 30.

No podemos olvidar que más de una tercera parte de las personas con sobrepeso no suelen hacer ningún tipo de actividad física. Estos datos también son aplicables a la

población norteamericana. Datos de la *Behavioral Risk Factor Surveillance System* publicados en *Morbidity and Mortality Weekly Report* (45(9): 185-188. Marzo. 1996), indican que el 37% de las personas con sobrepeso no realizan ningún tipo de actividad física durante su tiempo libre. Por otro lado, si la condición física adecuada pasa por ser una actividad física compensada, y la actividad física incrementa el gasto de calorías, pudiendo llegar a ser éste igual o mayor que a la ingesta realizada por el sujeto, estaremos incidiendo de forma más o menos directa sobre una de las causas de la obesidad (Shephard, RJ., 1994).

Normalmente, los individuos obesos presentan una tasa de mortalidad superior a la de otros ciudadanos de igual sexo, edad y condición, motivado por la gran incidencia que tienen en ellos gran número de enfermedades crónicas (Green-1986; Lee y Paffembarger-1994; Segura-1997; etc...). La ganancia de peso excesiva aumenta el riesgo de muerte o enfermedad grave por su efecto elevador de la tensión arterial y de los niveles plasmáticos de colesterol total y LDL, así como su efecto reductor del CHDL (Kannel -1983 y 1986; Sopko-1985). Por otra parte, la obesidad es el principal factor de riesgo de la diabetes mellitus del adulto, que acelera marcadamente el proceso de arterioesclerosis a través de múltiples mecanismos (Ortega-1992).

Tasa relativa de mortalidad en los individuos obesos frente a los individuos normales

| Patología | Hombres | Mujeres |
|---------------------------------|----------------|----------------|
| Diabetes | 3.8 | 3.7 |
| Cirrosis hepática | 2.5 | 1.5 |
| Apendicitis | 2.2 | 2.0 |
| Colelitiasis | 2.1 | 2.8 |
| Nefritis crónica | 1.9 | 2.1 |
| Hemorragia cerebral | 1.6 | 1.6 |
| Enfermedad isquémica miocárdica | 1.4 | 1.7 |
| Accidentes de circulación | 1.3 | 1.2 |
| Enfermedad neoplásicas | 1.0 | 1.0 |
| Suicidio | 0.8 | 0.7 |
| Tuberculosis | 0.2 | 0.4 |

Fuente: Segura (1997).

Ya en 1939, Greene (cfr. Åstrand y Rohdall-1985), en un estudio con más de 200 pacientes adultos afectados de sobrepeso, pudo comprobar que el comienzo de la obesidad estaba vinculado con una súbita disminución de la actividad. Williamson et al. (1993) evaluaron la relación entre la actividad física y la ganancia de peso a lo largo de 10 años, en 3517 hombres y 5810 mujeres, encontrando que los sujetos sedentarios eran más propensos a experimentar una ganancia significativa de peso (>13 kg) que las personas físicamente activas.

Asimismo, Lee y Paffenbarger (1994) en un estudio con 11.703 alumnos de Harvard, llegaron a la conclusión de que existe una pérdida de peso en aquellas personas que incrementan el nivel de actividad física. En el estudio, los hombres que incrementaron su actividad física en 1.246 kJ/semana presentaron una pérdida de peso de 5 kilogramos, mientras los que los incrementaron sólo 701 kJ mostraron pérdidas de peso entre 1 y 5 kilogramos. Por su parte, aquellos que no incrementaron el nivel de actividad física no presentaron pérdidas de peso.

Uno de los indicadores constitucionales relacionados con la obesidad que más se utiliza entre las personas que estudian la actividad física en relación a la salud y la obesidad, es el Body Mass Index (BMI). Chainé et al. (1989) consideran el BMI como un excelente parámetro de la condición física para determinar de forma sencilla los niveles de salud. En un estudio realizado por Jetté et al. (1990) en 17.098 hombres y 2087 mujeres pertenecientes al ejército Canadiense, encontraron que un incremento del BMI está asociado con progresivos y significativos incrementos del peso corporal, circunferencia del pecho, circunferencia de la cintura, circunferencia de los glúteos, circunferencia del muslo, índice cintura/cadera, índice cintura/altura, a la vez que también estaba asociado con disminuciones en las diferencias entre perímetro torácico mínimo y perímetro de la cintura. Más concretamente, el perímetro de la cintura se incrementa por el acúmulo de grasa en la región abdominal, de forma paralela al incremento del BMI, siendo este parámetro el que mayor relación tiene con el mismo.

La C.A. de Canarias presenta en la actualidad el mayor porcentaje de personas de todo el Estado Español con un Índice de Masa Corporal mayor de 30 y, curiosamente, la mayor tasa de mortalidad por diabetes mellitus (tenemos más del doble de sujetos afectados de diabetes mellitus que el resto del Estado), así como la mayor tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón.

d. Ejercicio físico y cáncer de colon.

Son muy numerosos los estudios que tratan de encontrar una relación entre el cáncer de colon y los niveles de actividad física. Recientes investigaciones (Garabrant et al.-1984; Gerhardsson et al.-1984; Vena et al.-1985 y 1987) demuestran que las poblaciones menos activas presentan un alto riesgo de cáncer de colon, siendo el incremento de riesgo entre 1.4 y 3.7 veces en los sujetos sedentarios (Lee-1995).

Recientes investigaciones (Garabrant et al.-1984; Gerhardsson et al.-1986; Vena et al.-1985 y 1987) demuestran que las poblaciones menos activas presentan un alto riesgo de cáncer de colon. Garabrant et al. (1984) estudiaron 2950 varones con cáncer de colon comprobando que aquellos que desarrollaban profesiones más sedentarias (conductores, oficinistas, etc....) presentaban unos riesgos de cáncer de colon 1.6 veces más elevada que los que tenían profesiones más activas (carteros, jardineros, etc...). Gerhardsson et al. (1986) en un trabajo sobre 1.1 millones de ciudadanos suecos, encontraron que las personas sedentarias tenían un riesgo de padecer cáncer de colon 1.3 veces superior que las personas físicamente activas.

Scverson et al. (1989) en un estudio sobre habitantes de Hawaii de origen japones, pudo comprobar que los niveles más altos de actividad van asociados a un menor riesgo de cáncer de colon, pero no ocurre lo mismo con otros cánceres digestivos, de pulmón, de próstata o de vejiga urinaria. Todo parece indicar que el efecto positivo del ejercicio sobre el peristaltismo reduce el tiempo de tránsito del material fecal, evitando que los carcinógenos presentes en las heces estén menos tiempo en contacto con la pared del colon.

Lee et al. (1991) sugieren que se necesitan gastar al menos 1000 kcal/semana en forma de actividad física con el fin de disminuir el riesgo de cáncer de colon. Conclusiones similares alcanzan Slattery et al. (1988).

e. Ejercicio físico y osteoporosis.

La osteoporosis se define como una enfermedad esquelética sistémica, caracterizada por una masa ósea baja y una alteración microestructural del hueso, con el consiguiente aumento de la fragilidad ósea y la susceptibilidad a la fractura. Se caracteriza por una

marcada pérdida de minerales y colágeno en los huesos, haciendo que estos se vuelvan más susceptibles de fractura (Hui et al.-1988; Melton et al.-1986). Esta situación se da con mayor frecuencia entre las mujeres a partir de los 40-45 años de edad, edad en la que aparece la menopausia, incrementándose de forma sustancial después de los 60 años de edad, con un ratio del 3-4% de pérdida por cada década hasta los 90 años (Drinka y Bauwens-1987). La masa ósea y la densidad mineral ósea (BMD) son el resultado del balance entre la formación ósea y la reabsorción ósea (Martin y McCulloh-1987).

Las investigaciones (Bell et al.-1988; Block et al.-1989; Colletti et al.-1989) nos demuestran que el entrenamiento de la fuerza favorece la disminución de la densidad ósea, induciendo, por otro lado, a una hipertrofia del hueso. Este fenómeno se repite cuando una población de edad avanzada se somete a un entrenamiento sistemático de fuerza. Rikli (1990) señala incrementos del 1.38% en el contenido mineral del hueso después de someterse a un entrenamiento de estas características.

Menkes et al. (1993) estudiaron este fenómeno en 18 sujetos sedentarios de 59 años de edad que realizaron un entrenamiento de fuerza de 16 semanas. Los resultados dieron incrementos del 3.8% (+/-1%) de la BMD a nivel de la cabeza del fémur, aunque no encontraron diferencias significativas en otras partes del cuerpo, lo que nos hace pensar en la especificidad del trabajo a realizar para conseguir los efectos deseados en un punto determinado. La osteocalcina, la isoenzima alcalina fosfatasa, indicadores de la formación ósea, presentaron incrementos del 19% (+/-6%) y 11% respectivamente.

1.3.3.2. FUNCIÓN PREVENTIVA DEL EJERCICIO FÍSICO.

Partiendo de la aceptación de dos paradigmas como son, por un lado el que los aspectos funcionales y de motricidad relacionados con la salud de un sujeto sufren un *irregular deterioro* a lo largo del envejecimiento, y por otro que la práctica regular de actividad física puede frenar este deterioro y aumentar las esperanzas de vida de la población, el aspecto *preventivo* alcanza una enorme importancia dentro de las acciones a realizar por y para los sujetos de la población a la que hacemos referencia. Esta concepción holística del ejercicio físico que venimos defendiendo a lo largo de esta fundamentación es la que está moviendo a muchos sectores políticos, económicos y sociales a promover modelos de intervención sobre la población que, basados en la práctica de la actividad física,

sirvan de mecanismos para la mejora de la salud en su más amplia acepción. No es menos cierto que este planteamiento sufre grandes alteraciones en función de la población a la que se haga referencia y sobre la que se lleve a cabo la necesaria y específica fundamentación científica.

Aunque nos podíamos remontar a la griega clásica para comprobar que el ejercicio físico era una actividad considerada imprescindible para la salud, no sólo como una acción preventiva sino curativa, hemos creído oportuno extraer la opinión del introductor del vocablo “ortopedia”, Nicolas Andry, cuando leyó el 4 de marzo de 1723 en la Facultad Médica de París una conferencia que llevaba el título de: *¿Es el ejercicio el mejor medio para preservar la salud?*, donde sus primeras palabras eran la clave de sus creencias: *“entre todos los métodos para aliviar e incluso curar muchas enfermedades a las cuales está sujeto el cuerpo, no hay nada que iguale el ejercicio”* (Basmajian, 1986).

A pesar de que algunos autores puedan plantear la hipótesis de que el entrenamiento muy intenso realizado durante un largo periodo de la vida de un sujeto pueda llevar al desencadenamiento de procesos agresivos para la integridad del mismo que de otro modo nunca se hubieran producido, otros estudios afirman que los deportistas tienen unas esperanzas de vida superiores a aquellos sujetos que se han caracterizado por unos hábitos de vida más sedentarios (Shephard, 1978; Van Saase et al., 1990; Paffemberger et al., 1986; Balir et al.-1989; Salleras y Serra-1991; Powell et al.-1987; Serra-1997).

Shephard (1978) en un estudio longitudinal realizado durante 32 años sobre patinadores amateurs holandeses, afirma que los sujetos que realizan este tipo de actividad poseen una mayor esperanza de vida que la población media. Blair et al. (1989) señalan que el riesgo de mortalidad con relación al grado de actividad física era de 3.44 entre las mujeres. Powell et al. (1987) encontraron que las personas inactivas tienen hasta dos veces más probabilidades de padecer un infarto de miocardio que aquellas personas que realizan actividad física regular. Este fenómeno también ha sido documentado en trabajos realizados con animales por otros investigadores (Goodrick, 1982; Holloszy, 1988).

Pero si los estudios realizados con muestras de deportistas o ex-deportistas no dejan clara la importancia de la Actividad Física sobre la esperanza de vida, los estudios efectuados sobre población sedentaria parecen llegar a resultados más concluyentes (Arraiz, 1992; Weyerer, 1995; Balir et al. 1993; Hein et al. 1992; Lindsted et al. 1991; Seccareccia y

Menotti 1992): la importancia del ejercicio sobre la salud durante la madurez y la vejez, se transforma en una mayor esperanza de vida y en el logro de una existencia más plena e independiente.

Causas de mortalidad (1/1000 al año) en relación con el nivel de actividad física y la edad encontradas entre 9484 personas estudiadas entre los años 1960-85 en Inglaterra.

| EDAD | Sedentario (22%) | Moderadamente activo (61 %) | Altamente activo (17%) |
|-------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| 50-59 | 4.0 | 2.4 | 2.5 |
| 60-69 | 11.2 | 8.4 | 9.1 |
| 70-79 | 36.6 | 27.4 | 33.5 |
| 80-89 | 85.1 | 81.9 | 94.1 |
| 90-99 | 169.6 | 152.5 | 156.5 |

Fuente: Lindsted et al., 1991.

De los datos anteriores aportados por Lindsted et al. (1991) podemos comprobar cómo el nivel de actividad física tiene una relación inversa con la mortalidad hasta que se entra en lo que hemos denominado como vejez. Es interesante destacar en este trabajo que los sujetos que se catalogaron como medianamente activos son los que más edad alcanzan y los que menos porcentaje de mortalidad presentan por cada tramo de edad. A similares conclusiones llegan Blair et al. (1989) en un seguimiento realizado sobre 110.482 a lo largo de ocho años, y Arraiz et al. al estudiar 2.175 sujetos canadienses.

Kaplan (1987) realizó un trabajo longitudinal sobre 6.928 habitantes de Alameda County (California), desde 1965. Los datos demuestran que las causas de mortalidad estaban asociadas con aspectos como el fumar, pobres hábitos de sueño, sobrepeso, no desayunar, consumo de alcohol e inactividad física. El mismo autor señala que los sedentarios tienen un riesgo de mortalidad 1.38 veces superior al de los sujetos activos. Morris et al. (1980) encontraron, en un estudio de 475 fallecimientos por ataque cardíaco registrados entre una población de 17.994 trabajadores de mediana edad, que las diferencias entre sujetos sedentarios y activos que fallecen por estas causas se incrementan con el paso de los años (aumento de la edad), encontrando también que la realización de alguna actividad vigorosa ofrece, al menos aparentemente, una acción protectora entre los sujetos de mayor edad.

| Fallecimientos por ataque cardíacos entre funcionarios británicos del sexo masculino en relación al nivel de actividad | | | |
|---|------------|---------|-------------|
| Grupo de Edad | Nº Muertes | Activos | Sedentarios |
| 40-49 | 138 | 0.8 | 1.7 |
| 50-54 | 129 | 1.3 | 2.9 |
| 55-65 | 208 | 1.5 | 5.0 |

Fuente: Morris et al. (1980).

Donahue et al. (1988) también refuerzan la hipótesis de que la práctica de actividad física disminuye el riesgo de mortalidad al estudiar 7.644 residentes en Honolulu de los cuales 444 desarrollaron enfermedades del corazón. Entre los hombres de 65-70 años de edad, el riesgo relativo de tener enfermedad coronaria fue 0.41 superior entre los sujetos sedentarios.

Weyerer (1995) al estudiar la relación entre las causas de mortalidad y la inactividad entre la población de Alta-Baviera, encontró que entre 1536 personas de edad superior a 15 años, 76 de las cuales (5.1%) murió en los cinco años siguientes, el factor de riesgo de muerte era mayor entre los no practicantes de actividad física (3.97 en hombres y 4.36 en mujeres), o entre los que sólo eran practicantes ocasionales (1.67 en hombres y 1.24 en mujeres). En este mismo estudio, y una vez realizado un ajuste en el que se incorporaban parámetros como la edad, la clase social, la salud física y la salud mental, el factor de riesgo de mortalidad aumentaba aunque no de forma significativa en ambos grupos, con valores de 1.76 en hombres y 1.50 en mujeres para los no practicantes, y 1.50 en hombres y 1.14 en mujeres entre los practicantes ocasionales.

En un estudio realizado en la clínica Cooper por Blair y McCloy (1994) en 10.288 pacientes entre 1970-1989, se clasificaba a los sujetos en función del nivel de actividad física según los siguientes criterios:

- Nivel 1. Ninguna actividad realizada durante el último mes.
- Nivel 2. Realizan alguna actividad aparte de la de caminar.
- Nivel 3. 1 a 10 millas/semana.
- Nivel 4. 11 a 20 millas/semana.
- Nivel 5. Más de 20 millas/semana.

De los resultados del estudio se desprende una tasa de mortalidad muy superior entre los sujetos que permanecieron en el grupo de sedentarios (79.8/10.000/año-hombre), frente a los que cambiaron su estatus de sedentario por el de activo (sedentarios (39.3/10.000/año-hombre). Los riesgos de mortalidad declinaron en todos los grupos de edad cuando los sujetos dejaban de ser sedentarios, especialmente cuando eran más jóvenes. Los valores pasaron de ser de un 75% entre los sujetos de 20-39 años, un 64% entre los de 40-49 años, 37% entre los de 50-59 años y 16% entre los de más de 60 años. Este interesante trabajo destaca la importancia que tiene la incorporación a la vida físicamente activa, por los trascendentes cambios en los hábitos de vida.

Este efecto negativo del sedentarismo sobre la condición física, la calidad de vida e incluso la esperanza de vida, es algo común en ambos sexos. Balir et al. (1993) comprobaron que el grado de actividad física en las mujeres es inversamente proporcional a la mortalidad en todos los rangos de edad por el analizados. Valores de 40, 16 y 7 fallecimientos por cada 10.000 personas estudiadas, se correspondían con los índices de bajo, medio y alto nivel de actividad física.

Los estudios realizados con poblaciones de características similares a la española, presentan valores muy parecidos a los ya descritos. Entre los más recientes cabe destacar el estudio que en Italia hicieron Seccareccia y Menotti (1992). Estos autores señalan que existe un ratio de 1.23 de mortalidad entre el ser un sujeto sedentario o realizar, por una u otra causa, ejercicios pesados. Este valor puede llegar a 1.73 cuando las causas de muerte son debidas a enfermedades coronarias.

Incluso desde una perspectiva, si se quiere, menos *objetiva* pero sí más *perceptiva*, la población suele asumir que la práctica de actividad física siempre redundará en la mejora de la salud. En este sentido, en un trabajo realizado por Uitembroek (1993) entre la población escocesa (9125 mujeres y 7157 hombres), se pudo comprobar la alta percepción que la ciudadanía tiene sobre este aspecto.

Aunque es casi universalmente aceptada la utilización de programas de actividad física orientados a la mejora de la salud y la calidad de vida, pocos han profundizado en la forma concreta en que éstos se tienen que ejecutar para obtener los mayores beneficios entre poblaciones adultas sanas que no practican de forma intensa una actividad deportiva.

Uno de los estudios más citados en la literatura especializada, es el de Paffenberger et al. (1986), en el cual los autores llegan a la conclusión de que aquel sector de la población que realiza un esfuerzo físico semanal equivalente a 2000 kilocalorías por semana (5 horas/semana de caminata o 4 horas/semana de trote lento), posee un nivel de mortalidad entre un 25% y un 30% más bajo que aquellos que no realizan un esfuerzo físico menor. Haskell et al. (1985) proponen como más adecuado la ejecución de actividades ligeras equivalentes a 200-400 kilocalorías (4 kilocalorías/kg de peso).

Si partimos de la hipótesis que la actividad física tiene una relación de tipo hiperbólico con el nivel de salud y calidad de vida, e incluso de la esperanza de vida (Blair, et al. 1992), todo parece indicar que se hace necesario profundizar en los niveles de actividad física que son necesarios para incidir de forma positiva sobre estos aspectos. Todo parece indicar que el sector de población que se dedica al alto rendimiento deportivo (incluso no incluyendo a practicantes de deportes de alto riesgo como el motociclismo, automovilismo, etc...), igual que los denominados “*atletas tardíos*” (sedentarios que se incorporan a la práctica deportiva intensa en edades avanzadas), pueden encontrar en esa actividad (práctica deportiva) una fuente de riesgos potenciales para su salud en contra de lo que a priori se podría pensar. No obstante, este planteamiento precisa de una fundamentación más rigurosa y científica que elimine los aspectos meramente especulativos.

Serra (1997) nos recuerda que diferentes trabajos (Powell et al.-1987, Wilson et al.-1986, Leclerc-1985) han encontrado un aumento de lipoproteínas de alta intensidad (HDL), asociado a la práctica regular de ejercicio físico. No podemos olvidar que las concentraciones elevadas de estas proteínas correlacionan negativamente con las enfermedades coronarias. P. Cia (1997) señala que la incidencia de enfermedad coronaria para varones de 45-54 años de edad pasaba de 56.8/100.000 a 183.2/100.000 cuando las cifras eran de 189 mg/dl y 310 mg/dl. Los datos aportados por el *Pooling Project* obtenidos entre 8.000 varones de raza blanca, señalan que existían mayores niveles de riesgo entre aquellos que tenían el colesterol superior a 268 mg/dl respecto a los que tenían valores inferiores a 218 mg/dl (Castelli-1983).

1.3.4.- RELACIÓN DE LA SALUD CON LA CONDICIÓN FÍSICA: SEDENTARIO VS ACTIVO.

Para poder estudiar el efecto que la práctica de ejercicio físico tiene sobre la salud, es necesario acotar qué es lo que se entiende como ser “practicante” de actividad física regular. Somos conscientes de que el prisma desde el que se analice puede alterar sustancialmente los resultados finales, siendo este punto uno de los más conflictivos en este tipo de estudio.

Básicamente, se pueden distinguir dos categorías de personas con relación a su nivel de práctica deportiva:

- *Sujetos sedentarios.*
- *Sujetos físicamente activos.*

Los *sedentarios* constituyen un sector creciente de la sociedad actual, especialmente entre las sociedades más desarrolladas económicamente. Desde la *industrialización* el hombre no ha sabido encontrar, de forma definitiva, el equilibrio de sus actividades, siendo una de las soluciones a este problema la práctica voluntaria de ejercicio físico, el trabajo corporal que ahora realiza la tecnología. Esta forma de vida afecta a todas las edades, iniciándose incluso en la infancia, conformando lo que será una etapa de elevado sedentarismo que se conoce como “enfermedad hipocinética” (Blasco-1994). Ante esta situación, el hombre se encuentra frente al dilema de tener que actuar de forma necesaria, rápida e inteligente ante uno de los dilemas de la sociedad actual “*avance tecnológico vs sedentarismo*”. Cagigal (1975) señala que “*el hombre tiene a su alcance la sustitución del trabajo físico, cada vez menos obligatorio, por el ejercicio físico voluntario.... Con ello adquiere la práctica deportiva una nueva dimensión. Al viejo concepto de higiene corporal que el deporte recibía de los movimientos gimnásticos, se añade esta valoración como higiene mental, salubridad de la persona*”. Esta situación, como veremos, va íntimamente asociada al incremento del deterioro físico y psicológico del ser humano. La relación entre sedentarismo y mala salud es algo habitualmente aceptada en todas las disciplinas. Así, Serra (1997) señala que “*cada día existe una mayor evidencia epidemiológica de que la inactividad física y la falta de ejercicio están relacionados con el desarrollo de diversos trastornos y son causa importante de mortalidad e incapacidad en los países desarrollados*”.

Por *sujeto físicamente activo* se puede entender gran número de comportamientos. Una actividad laboral muy intensa, la participación en competiciones deportivas regladas o la práctica regular de determinadas actividades físicas, entran claramente entre los criterios a considerar como válidos para determinar que un sujeto es físicamente activo.

Por razones metodológicas, será conveniente determinar donde se sitúa la frontera entre lo que define a un sujeto activo y uno sedentario. Si nos detenemos a revisar la documentación existente sobre el tema, vemos que son varias las formas de establecer estos límites. Sin ningún género de dudas, poco a poco el ser humano va rescatando para el cuerpo, en ocasiones de forma artificial, algunas de las funciones que en el pasado se veía obligado a realizar para su propia supervivencia.

- El *President's Council on Physical Fitness and Sports* (1974) y la *National Health Interview Survey* (1975 cfr. *National Center for Health Statistics*-1978) definen a un sujeto activo (mayor de 22 años) cuando realiza de forma sistemática uno o más de los siguientes ejercicios: caminar, montar en bicicleta, nadar, trotar, hacer pesas o hacer gimnasia.
- El *American College of Sport Medicine* recomendaba en 1978 que todo el mundo debería realizar tres días a la semana 15' de actividad física al 60% o más de su capacidad máxima cardiorrespiratoria (VO_2 máximo).
- Para *Perrier-Great Waters of France*, una persona activa es la que gasta 1.500 kcal/semana o más de 3 kcal / día en la práctica de alguna actividad. En este último valor también coincide la *Nationwide Precursor of the CDC-State Behavioral Risk Factor Survey* (1981).
- En *Prevention Magazine* se interpreta que un sujeto es activo cuando realiza tres días a la semana algún ejercicio intenso, entendiendo por intenso el que el practicante respire de forma forzada y su frecuencia cardíaca esté acelerada durante un tiempo no inferior a los 20 minutos.

- La *CDC-State Behavioral Risk Factor Surveillance System* (1984), en *Caspersen et al.* (1985) lo sitúa en la práctica de 20 minutos de ejercicio, tres veces a la semana y a una intensidad del 60% de la máxima capacidad de trabajo o más.
- La propuesta del *American College of Sport Medicine* fue modificada en 1990 por otra en la que los sujetos deben ejercitarse 3 a 5 días por semana a una intensidad entre el 60-90% de la frecuencia cardiaca máxima, o 50-85% del VO_2 máximo o de la reserva de frecuencia cardiaca, que debe ser mantenida entre 20'-60' y en la que deben participar los principales grupos musculares. También recomiendan un entrenamiento de fuerza de moderada intensidad que debe consistir en realizar 8 a 10 ejercicios, en series de 8 a 12 repeticiones, de los principales grupos musculares los cuales deben ser solicitados dos días por semana.
- *Blair et al.* (1992) recomiendan 30' diarios de caminata o su equivalente en gasto calórico realizando cualquier otro tipo de actividad.
- En 1993, el *U.S. Centers for Disease Control and Prevention* (CDCP) y el *American College of Sport Medicine* adoptaron la recomendación de acumular 30' o más de actividad física moderada durante el mayor número posible de días de la semana.
- *Pate et al.* (1995) hacen una propuesta similar, pero recalcando la necesidad de que sean todos los días de la semana si ello es posible.
- *Fletcher et al.* (1995) recomiendan consumir un mínimo de 700 kcal/semana, en tres o mas días, señalando que no se deben superar las 2000 kcal/semana para obtener los máximos beneficios en relación a la salud, e indicando que caminar 20 millas cada semana es una de las formas más apropiadas.
- *Oja (1995)* propone realizar una actividad física de carácter recreativo, bien tres días por semana un volumen de 60 minutos diarios o bien seis días por semana en un volumen de 30 minutos diarios, a una intensidad moderada de 50% del VO_2 máximo, 60% de la frecuencia cardiaca máxima, 50% de la reserva cardiaca o 4 METs, lo que supondría un gasto calórico de 1000 kcal/semanales.

La enorme concienciación internacional sobre la necesidad de llevar una vida físicamente activa ha popularizado un nuevo concepto de práctica deportiva que se aparta sustancialmente de la mera competencia entre sus practicantes. Esta nueva concepción del ejercicio es popularmente conocida como Deporte para Todos. El Consejo de Europa (1970) entiende que el Deporte para Todos “*abarca no solamente al deporte propiamente dicho, sino que también, y quizás por encima del resto de actividades físicas, desde los juegos no organizados hasta un mínimo de ejercicio físico realizado regularmente*”. Busca la motivación de los ciudadanos independientemente de su edad, sexo, raza o condición hacia la práctica regular de una actividad físico deportiva acorde a sus intereses y/o posibilidades.

1.4. EVOLUCIÓN DE LAS CUALIDADES FÍSICAS CON LA EDAD.

La resistencia es una capacidad condicional del ser humano que viene asociada a dos conceptos: nivel de rendimiento y fatiga. Para nuestro trabajo es necesario incluirle un tercer aspecto que es el de indicador de condición física. Todas las baterías de tests físicos que tratan de valorar la condición física general de cualquier población incluyen una prueba que valora esta cualidad o algunos de los parámetros fisiológicos que la determinan.

1.4.1. LA RESISTENCIA. CONCEPTO.

Representa la capacidad de un organismo de oponerse a la aparición de los síntomas de la fatiga que afectan a la capacidad de rendimiento. La capacidad de oponerse a la aparición de la fatiga en sujetos de cualquier edad viene determinada por la intensidad del esfuerzo que se realiza.

Básicamente, podemos hablar de dos tipos de resistencia: la *resistencia aeróbica* y la *resistencia anaeróbica*. La primera de ellas, la resistencia aeróbica, hace referencia a la capacidad de oponerse a la fatiga en esfuerzos prolongados de media y baja intensidad, en los que el aporte energético se obtiene predominante por vía aeróbica, a través de la oxidación de la glucosa o a partir de los ácidos grasos libres en sangre. Por su parte, la resistencia anaeróbica es la capacidad de oponerse a la fatiga en esfuerzos cortos de alta

intensidad, en los que el suministro de energía se produce fundamentalmente por vía anaeróbica, a través del sistema del ácido láctico y las reservas de fosfágenos.

1.4.1.1. LA RESISTENCIA AERÓBICA.

Hace referencia a la oposición a la fatiga en aquellos esfuerzos en los que es la vía metabólica predominante para obtener energía. Básicamente ha sido objetivo principal de los principales proyectos de intervención mediante actividad física con sujetos adultos, lo que le confiere una importancia especial en el estudio de la condición física entre poblaciones de estas características.

a) *Sistemas más importantes implicados en la resistencia aeróbica.* La posibilidad que tiene el organismo de ejecutar esfuerzos en los que el aporte energético viene del metabolismo aeróbico (RA_{ER}), está condicionada por el adecuado funcionamiento de dos sistemas: el *Sistema de Aporte de Oxígeno (SAO)* y el *Sistema de Aporte Energético (SAE)*.

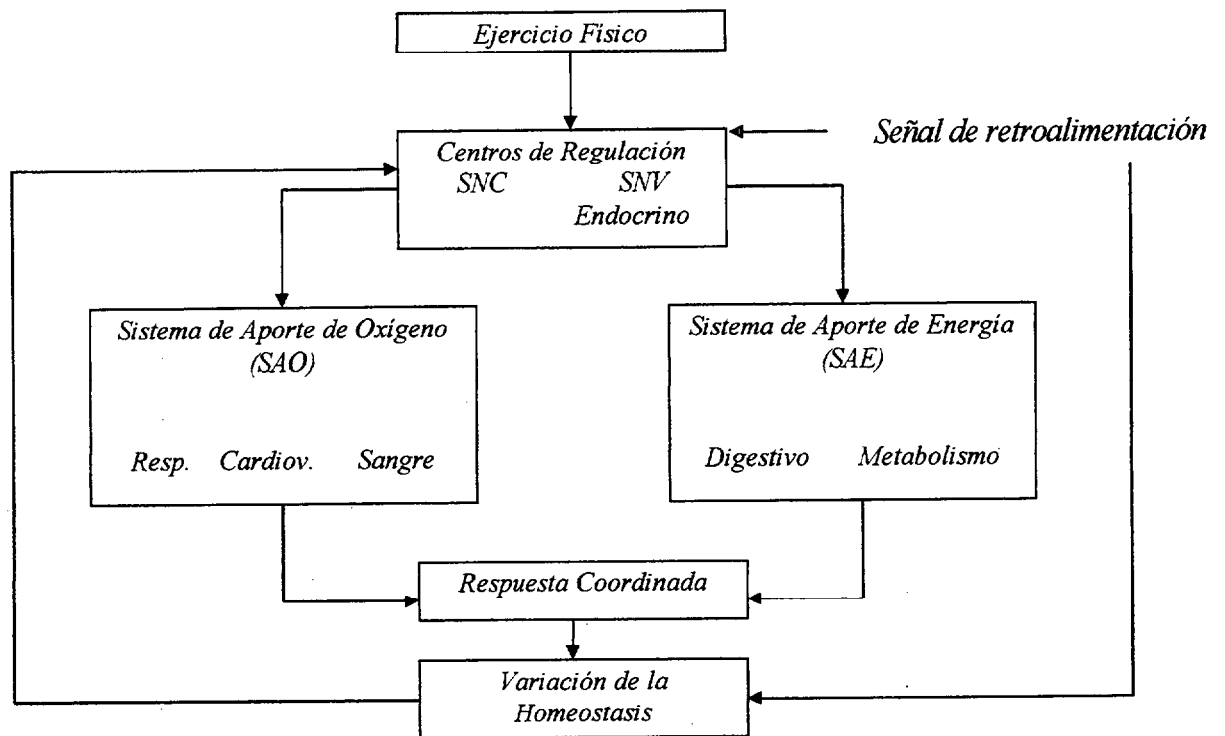
$$RA_{ER} = SAO + SAE$$

La actividad física, aunque sea de intensidad ligera, desencadena una respuesta integrada del organismo que determina un estado de *equilibrio* que difiere del concepto tradicional de homeostasis introducido por Cannon.

El ejercicio físico es la única actividad animal que compromete a todo el organismo. Si bien es cierto que existen situaciones similares, tales como la reacción de huida o agresión, la realidad es que nunca alcanzan el grado de compromiso global. En razón a este análisis de integración, no tiene sentido hablar de la respuesta individual de cada sistema (cardiovascular, respiratorio, metabólico, etc...). Por ello el análisis subsiguiente obedece a esta idea integradora. La *homeostasis* puede definirse, en general, como el *equilibrio dinámico entre los procesos que concurren al mantenimiento, y los que tienden a la destrucción de un sistema biológico* (Diccionario de las Ciencias de los Deportes). Si un estímulo rompe el equilibrio orgánico (*heterostasis*), este reaccionará intentando restablecer la situación alterada, tratando, incluso de llevarlo hacia un nivel superior de rendimiento (*supercompensación*).

Representación esquemática de la respuesta integrada del organismo al ejercicio físico:

SAO: Sistema de Aporte de Oxígeno; SAE: Sistema de Aporte de Energía.



Un ejemplo ilustrará de mejor forma lo que pretende el anterior gráfico: cuando una persona realiza una actividad como la carrera, su organismo demanda una mayor energía, que se traduce en un incremento del oxígeno consumido el cual es proporcional a la demanda. Ello se consigue gracias a la integración de todos los aparatos y sistemas del organismo.

a.1. *El Sistema de Aporte de Oxígeno (SAO) incrementará el suministro del oxígeno modificando los parámetros de cada uno de los aparatos que lo constituyen:* Gasto cardíaco ($GC = \text{Volumen Sistólico} \times \text{Frecuencia Cardíaca}$), ventilación alveolar ($V_A = V_A \times \text{Frecuencia Respiratoria}$) y extracción de oxígeno por la hemoglobina (Hb). Cualquier persona ha experimentado que al subir, por ejemplo, las escaleras de un edificio, se producen incrementos de la frecuencia cardíaca (FC) y de la frecuencia respiratoria (FR). Otros cambios, tales como el incremento del volumen de eyección (sistólico) o del volumen alveolar, aunque no evidenciables por el sujeto, también se producen. Si el ejercicio es de intensidad moderada-intensa, entonces el estado metabólico tisular determina una modificación de la hemoglobina (Hb), que se traduce en un incremento de la extracción de oxígeno. Es decir, se producen los efectos fundamentales de cooperación para el transporte de los gases: Bohr y Haldane.

Así pues, el SAO es un sistema que integra la captación de aire, y por consiguiente del oxígeno, por medio del *aparato respiratorio*, el transporte de este gas a través de la *hemoglobina eritrocitaria* y el bombeo-distribución del oxígeno mediante la acción del *aparato-cardiovascular* desde la atmósfera a los tejidos, en función de las necesidades metabólicas.

a.2. *El Sistema de Aporte de Energía (SAE) incrementará la mayor utilización de la energía disponible*, así como el control de la misma, acelerando las rutas catabólicas del metabolismo y activando aquellas hormonas que intervienen en su regulación. Aparentemente, el aparato digestivo no contribuye de forma importante durante el ejercicio. Sin embargo, parece obvio que una correcta función digestiva es determinante en la asimilación de la energía.

Por lo tanto, el SAE es un sistema que *integra* la asimilación de los nutrientes complejos, adquiridos del entorno, en compuestos simples a través de la función del *aparato digestivo*, donde interviene de forma fundamental el hígado, la degradación-formación de éstos, a través del conjunto de reacciones bioquímicas de todos los órganos, el *metabolismo global* y la disponibilidad de los mismos en función del estado alimentario o de ayuno del organismo por medio de la *regulación-hormonal*.

a.3. *La acción integradora se eleva a su máxima expresión al explicar la perfecta coordinación del SAO y el SAE al objeto de atender a las necesidades energéticas*, determinando incrementos porcentuales similares de la Frecuencia Cardíaca y Frecuencia Respiratoria. Contestar a esta y otras cuestiones que pudieran formularse es enormemente complejo y se escapa a los objetivos de este texto. Sin embargo, como se señala en la anterior figura, el Sistema Nervioso Central (SNC) receptor de toda la información externa e interna, inicia y mantiene el incremento del VO_2 en función de la demanda energética del organismo.

El resultado final de la respuesta integrada de estos dos sistemas se traduce en un incremento proporcional del oxígeno consumido (VO_2) y anhídrido carbónico (VCO_2) producido por el organismo en general y el tejido muscular en particular, en condiciones aeróbicas. Por lo tanto, cuando una persona realiza un ejercicio físico, aumentan las necesidades metabólicas de los músculos y por consiguiente el VO_2 local y total, puesto que la masa muscular representa un elevado porcentaje del peso corporal. Al mismo tiempo, como consecuencia del incremento de la actividad metabólica, se produce un aumento del VCO_2 , que es eliminado por la respiración.

b) *El Sistema de Aporte de Oxígeno.* El Sistema de Aporte de Oxígeno (SAO) consiste en la integración de diversos aparatos del organismo cuyo objetivo común es el de ofertar a los tejidos y órganos el oxígeno suficiente, según las necesidades individuales y dependiendo del estado de reposo o actividad. Ahora bien, aunque la orientación del sistema, por su nombre, parece exclusiva para el aporte del oxígeno, es imprescindible tener siempre presente que, igualmente importante para el organismo, es la eliminación de uno de los productos finales de la oxidación de las biomoléculas: al anhídrido carbónico. De ahí que, en realidad, este sistema integrado debería denominarse *sistema de aporte de oxígeno y eliminación de anhídrido carbónico*, pues da una idea algo más clara de la función del mismo.

El aparato respiratorio *controla* la cantidad de aire que ambos pulmones movilizan en la unidad de tiempo, es decir, la ventilación (V_E), producto del volumen de aire en un ciclo respiratorio completo (inspiración más espiración), que se denomina volumen corriente (VC) y el número de veces que se moviliza este volumen, es decir, la frecuencia respiratoria (FR).

El aparato cardiovascular *controla* la cantidad de sangre que el corazón bombea y la circulación distribuye en la unidad de tiempo, y que se denomina gasto cardíaco (GC o Q) o volumen cardíaco. Es el resultado del producto del volumen que el corazón expulsa cada vez que se contrae (sístole), que se denomina volumen de eyección (VE), volumen sistólico o descarga sistólica por el número de veces que el corazón bombea dicho volumen, es decir, la frecuencia cardíaca (FC).

La hemoglobina interviene *controlando* la cantidad de oxígeno transportada por cada 100 ml. de volumen de sangre, es decir, la saturación (Hb%) y depende de la capacidad de esta proteína (poder oxifórico) y de su concentración.

El resultado final de la respuesta integrada de la V_E , el GC y la Hb%, permite a los tejidos consumir el oxígeno en función de sus necesidades metabólicas, lo que se denomina consumo de oxígeno (VO_2). En reposo el VO_2 de todo el organismo en su conjunto es de alrededor de 300 ml/min., equivalente a 3.5 ml/kg/min. en valores relativos al peso corporal (*índice de metabolismo basal*), que es el equivalente a 1 MET o unidad metabólica que refleja el gasto energético que precisa el organismo para mantener sus constantes vitales.

Con la edad, el sistema circulatorio varía en la forma en que actúa dentro del organismo. El corazón de la persona de edad actúa como si estuviera parcialmente betabloqueado,

acomodándose a una mayor demanda con incremento del volumen más que la frecuencia, a diferencia de lo que ocurre entre sujetos jóvenes.

Por el contrario, cuando una persona realiza un ejercicio físico, aumenta las necesidades metabólicas de los músculos y por consiguiente el VO_2 local y total, puesto que la masa muscular representa un elevado porcentaje del peso total. Este aumento del VO_2 se debe a: incremento de la V_E , incremento del GC e incremento de la diferencia arterio-venosa de O_2 , que quedan multiplicados por un valor correspondiente a la intensidad del ejercicio. Por último, el incremento del VO_2 muscular no podría tener lugar si la distribución de la sangre fuera la misma en reposo. Ello implica una redistribución del flujo sanguíneo total y local.

El ejercicio físico, sea cual sea su intensidad, realizado en un ergómetro, durante la práctica deportiva, o cualquier otro tipo de actividad física, constituye un procedimiento que *pone en marcha* el SAO. De hecho, el ejercicio físico constituye una fuente muy antigua de conocimiento en Fisiología. En esfuerzos el VO_2 se incrementa proporcionalmente a la intensidad del mismo, hasta alcanzar valores de 10 a 15 veces los de reposo (4500 ml/min) en esfuerzos máximos realizados por sujetos jóvenes entrenados. El VO_2 representa el volumen de oxígeno consumido durante cualquier tipo de esfuerzo, e indica la capacidad que tiene el organismo de utilización del mismo. Desde hace muchos años, se sabe que el VO_2 aumenta de forma directamente proporcional a la intensidad del esfuerzo, de forma que al llegar a un cierto nivel de intensidad éste no aumenta a pesar del incremento de la carga.

Varias preguntas pueden ser contestadas en relación a este importante parámetro: ¿Cuál es su significado fisiológico desde el punto de vista del rendimiento? ¿Qué traducción tiene en el campo de la práctica deportiva?

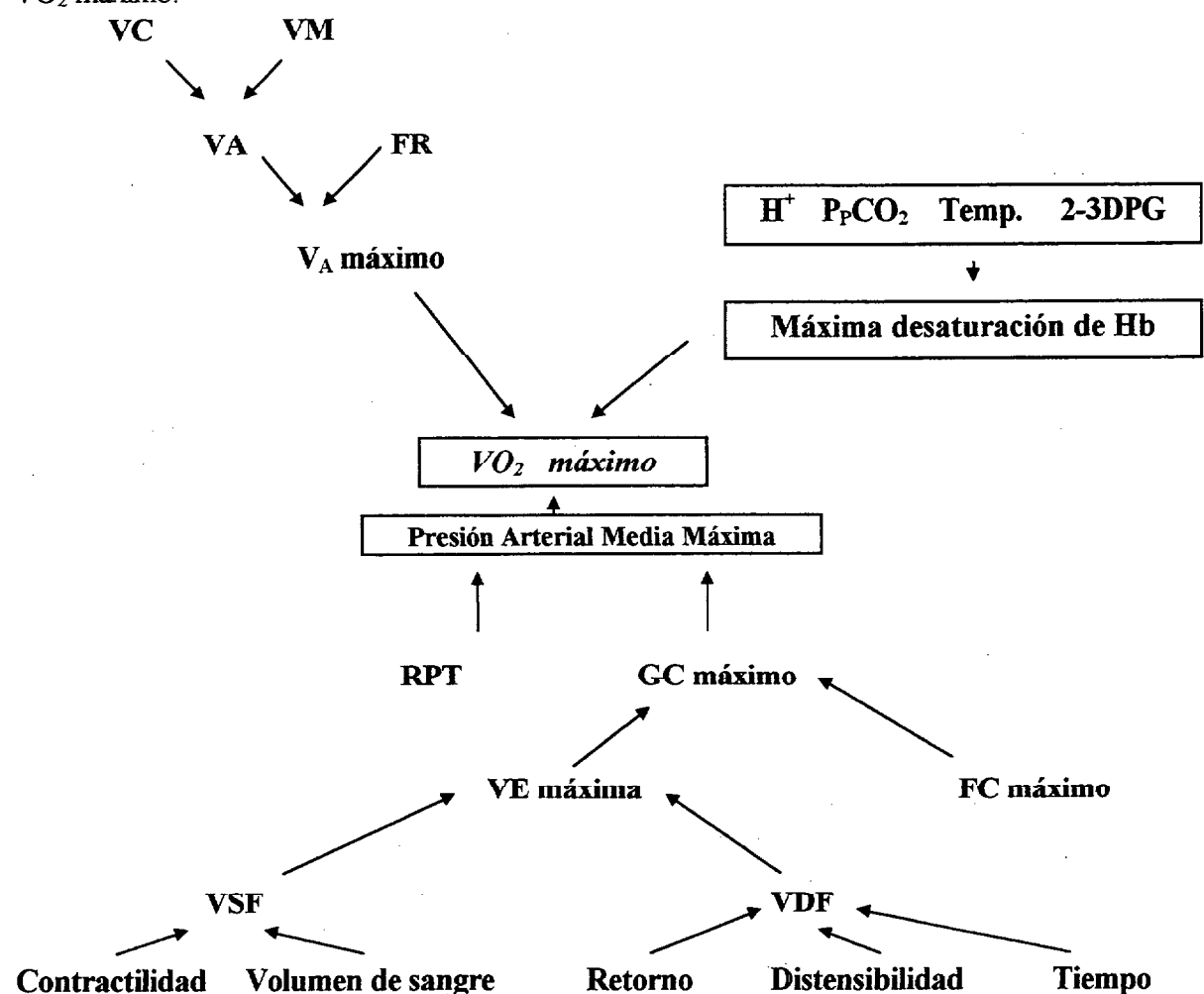
c) *Significado fisiológico del VO_2 máximo.* Es un dato de un interés indudable, pues pone de manifiesto no sólo la respuesta integrada del SAO, sino también la utilización del oxígeno por los tejidos, principalmente por el protagonista del movimiento: *el tejido muscular.*

Si del principio de Fick, para la determinación del GC (Q), despejamos el VO_2 máximo y lo aplicamos a una situación máxima, deduciremos la importancia funcional de este parámetro:

$$GC = VO_2 / \text{Dif. (A-V) } O_2 \Rightarrow VO_2 \text{ máximo} = GC \text{ máximo} \times \text{Dif. (A-V) } O_2 \text{ máximo}$$

Es corriente encontrar en los textos de Fisiología la diferenciación entre factores centrales y periféricos relacionados con la capacidad de consumo de oxígeno. En situación fisiológica, la distinción entre factores centrales y periféricos que se hace en algunos de estos textos, tiene únicamente interés didáctico y escapa a la realidad biológica de integración que se pretende. En condiciones de VO_2 máximo, el SAO se encontrará en máxima actividad funcional, representada por los parámetros máximos de cada uno de los componentes: Gasto cardiaco (GC) máximo (VE máximo FC máximo), PAM máximo, V_A máximo (VA máximo \times FR máximo), desaturación de la Hemoglobina máxima. Nótese, sin embargo, que no todos los parámetros tienen que ser máximos. Por ejemplo, cuando el corazón está latiendo a la máxima frecuencia (FC), se produce una reducción del tiempo de llenado, fundamentalmente a expensas de la diástole, y por consiguiente, un descenso del VDF (volumen diastólico final). En conclusión, *cuanto más elevado sea el VO_2 máximo, mejor será la actividad funcional del SAO.*

De forma muy simplificada, la siguiente figura muestra los factores determinantes del VO_2 máximo.



Los deportistas que practican pruebas de resistencia, presentan VO_2 máximo más elevados que el resto de deportistas. Si además tienen elevados niveles de masa corporal (por ejemplo: remeros) muestran valores absolutos de VO_2 máximo muy elevados (6-7 lit./m), pero niveles medios de valores relativos de VO_2 máximo (65-70 ml/kg/m). Por el contrario, los que presentan bajos niveles de masa corporal (marathonianos), invierte estos valores, siendo medios los valores absolutos (4-5 lit./m) y altos los relativos (80-90ml/kg/m). Los valores más altos encontrados en deportistas muestran cifras que oscilan en torno a los 90 ml/kg/min. Sujetos sedentarios jóvenes adultos de sexo masculino están alrededor de los 40-50 ml/kg/min., por unos 30-40 en el sexo femenino.

Los valores del VO_2 máximo varían en función de cómo sea el tipo de ejercicio empleado para su medición, ya que depende directamente de la cantidad de masa muscular implicada y de la forma en que ésta trabaje. De esta forma, un sujeto sedentario presenta valores de VO_2 máximo para la carrera que son un 10% superiores a los que el mismo sujeto obtendría en una prueba sobre cicloergómetro (MacArdle et al. - 1970), y un 20% superiores a los que alcanzaría en una prueba de natación. En sujetos entrenados en las modalidades en las que se le determinan los valores de VO_2 máximo, las diferencias son menores que en el caso de los sujetos sedentarios.

Los valores que el ser humano posee respecto al VO_2 máximo también varían con la edad de tal forma que su valor disminuye durante el deterioro propio que se produce desde la edad adulta hasta la vejez. Se estima que el valor más bajo que se puede alcanzar se sitúa alrededor de los 13 ml/kg/min.

Consumo de oxígeno en poblaciones adultas sedentarias de ambos sexos en relación a la edad. Los valores corresponden al 60% de la población total y al 20% con valores más elevados

| HOMBRES | | | MUJERES | | |
|----------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| EDAD | VO_2 (60%) | VO_2 (20%) | EDAD | VO_2 (60%) | VO_2 (20%) |
| <20 | 42-54 | +54 | <20 | 34-42 | +42 |
| 20-29 | 41-51 | +51 | 20-29 | 31-41 | +41 |
| 30-39 | 36-50 | +50 | 30-39 | 29-39 | +39 |
| 40-49 | 34-46 | +46 | 40-49 | 25-37 | +37 |
| 50-59 | 28-40 | +40 | 50-59 | 16-34 | +34 |
| 60-69 | 25-35 | +35 | 60-69 | 13-29 | +29 |
| +69 | 20-30 | +30 | +69 | 8-24 | +24 |

Fuente: Peromet y Thibault (1988)

d) *Alteraciones que se producen en la Resistencia Aeróbica (RA_{ER}) por efecto de la edad.* Desde que se conoce que el VO_2 máximo declina con la edad, son numerosos los estudios que tratan de profundizar sobre las causas de este comportamiento, bien en trabajos experimentales o en revisiones específicas sobre el tema. (Åstrand et al., 1973; Aoyagi y Shephard, 1992; Hodgson y Buskirk, 1977; Dill et al., 1967; Goss, 1978; Hagberg et al., 1985; Jackson et al., 1995; Jones et al., 1985; Kasch et al., 1990; Mitchell et al., 1958; Pollock et al., 1987; Robinson, 1938; Robinson et al., 1975 y 1976; Rogers et al., 1990, Suorminen, 1977a y b; entre otros).

Blair et al. (1989) encontraron que bajos niveles de consumo de oxígeno máximo (35 ml/kg/min a los 45 años) son un importante factor de riesgo asociado con la mortalidad en esas edades. Gross (1978) cuantifica la pérdida del VO_2 máximo, valorándola en aproximadamente un 50% entre los 30 y los 70 años, a razón de un 10% por década (Heath et al., 1981). Pero esta disminución no siempre se produce de una forma regular, comprobándose que es a partir de la sexta década de vida cuando el descenso es más acelerado (Pollock et al., 1987).

En un estudio realizado con 11499 varones trabajadores de NASA/JSC, de edades comprendidas entre los 25 y 75 años, por Jackson et al. (1995), encuentran que el VO_2 máximo disminuía de la siguiente forma:

| <i>Parámetro</i> | <i>25-34 años (145)</i> | <i>35-44 años (410)</i> | <i>45-54 años (784)</i> | <i>>55 años (160)</i> |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <i>VO_2 máximo</i> | <i>38.3 (+/-8.0)</i> | <i>45.8 (+/-7.7)</i> | <i>40.8 (+/- 6.9)</i> | <i>33.2 (+/6.2)</i> |

Fuente: Jackson et al. (1995)

La disminución de la capacidad aeróbica, expresada a partir del VO_2 máximo, en los sujetos de la muestra empleada por Jackson et al. (1995) fue de 0.26 ml/kg/min/año, lo que concuerda con otros datos aportados por la bibliografía especializada. Dill (1967) señala que la disminución del VO_2 máximo entre los 37 y los 93 años, es de 0.23 ml/kg/min/año, mientras que Kasch et al. (1990) encuentran valores de 0.25 ml/kg/mn/año para sujetos físicamente activos y 0.77 ml/kg/mn/año entre los sujetos no activos. Vemos que la disminución de la capacidad aeróbica del sujeto está condicionada directamente por el grado de actividad física a la que está sometido. Este punto es confirmado por también por Rogers et al. (1990), quienes encontraron que en sujetos sedentarios el VO_2 máximo se reduce 0.44 ml/kg/mn/año, mientras que entre los que participaban en competiciones de categoría Master los valores eran de 0.32 ml/kg/min/año.

Sobre este tema, la pérdida de la capacidad aeróbica asociada al nivel de actividad física, Pollock et al. (1987) realizaron un minucioso estudio longitudinal de 10 años de duración (52-62 años de edad) con sujetos que realizaban de forma sistemática entrenamiento de carrera. Los datos demuestran que aquellas personas que mantienen una alta intensidad de entrenamiento, el VO_2 máximo disminuyó menos de 0.1 ml/kg/min/año, frente a los 0.7 ml/kg/mn/kg de aquellos que disminuyeron drásticamente la intensidad de su trabajo.

Apoyándonos en la fundamentación realizada sobre el SAO, comprenderemos que las alteraciones que con la edad sufren los factores que determinan el gasto cardíaco (frecuencia cardíaca y volumen sistólico) y la diferencia arterio-venosa de oxígeno, son las responsables de esa disminución del VO_2 máximo.

La frecuencia cardíaca máxima varía con la edad independientemente del estado de forma o condición física del sujeto (Meléndez-1986). Sin embargo, otros autores, contrariamente a lo antes expuesto, señalan que la involución de la frecuencia cardíaca máxima es específica para cada población, siendo menor entre los sujetos de mayor condición cardiopulmonar. Por su parte, los individuos con una condición física inferior a la media, mostraron una pérdida mayor, especialmente después de la edad de 50 años. Roven y Michel (1980) señalan una disminución que lleva a la frecuencia cardíaca máxima a un valor de 195 pulsaciones/minuto a la edad de 20 años, hasta los 160-165 pulsaciones/minuto a la edad de 60 años. Esta variación de la frecuencia cardíaca máxima con la edad es valorada en 5-10 latidos por década según Shephard (1987). I.Åstrand (1960; 1967) encuentra valores similares de alteración para las mujeres. En un estudio realizado sobre 350 individuos con edades entre los 4 y los 65 años, encontrando una disminución gradual que va desde valores de 210 pulsaciones/minuto a los 10 años de edad, hasta un valor de aproximadamente las 160 pulsaciones/minuto a los 60 años de edad.

A pesar de que los sujetos de mayor edad presentan frecuencias cardíacas máximas inferiores a las que tenían en edades anteriores, el tiempo que tarda en alcanzar los valores de reposo tras la realización de un esfuerzo máximo es mucho más lento, con lo que la eficacia ante esfuerzos de resistencia también se ve seriamente alterada por esta circunstancia.

Con la edad, el corazón también sufre profundos cambios tanto a nivel estructural como funcional. Con relación al tema que nos interesa, el ejercicio, debemos recordar que el ventrículo izquierdo (responsable de bombear la sangre a todo el cuerpo excepto los pulmones) incrementa

el grosor de sus paredes en un 30% entre los 25 y los 80 años (Fleck y Lakata, 1988), aunque este cambio no afecta a la actividad ni a su función en reposo.

El volumen sistólico varía poco cuando las cargas de trabajo son ligeras o cuando se está en reposo, disminuyendo ligeramente por efecto de una recarga menos eficiente del corazón. Sin embargo, varía de forma significativa con la edad (10-20%) cuando las cargas se acercan al máximo (Shephard-1981). La práctica regular de ejercicios aeróbicos podría reducir el efecto negativo de la edad, de tal forma que sujetos de edad que son entrenados, alcanzan volúmenes sistólicos similares al de sujetos jóvenes.

Estas alteraciones que hemos citado respecto a la frecuencia cardiaca y el volumen sistólico, conllevan modificaciones en el gasto cardiaco, que es el responsable de enviar el oxígeno y los nutrientes a los tejidos. Las investigaciones sobre el tema presentan resultados contradictorios, derivados de las muestras y los protocolos utilizados en cada investigación. Mientras algunos trabajos encuentran disminuciones significativas en el gasto cardíaco de reposo en sujetos mayores poco saludables, otros se inclinan a pensar que las disminuciones de la FC máxima pueden ser compensadas por un aumento del volumen sistólico, favorecido por el mecanismo de Frank-Starling, si el sujeto está lo suficientemente entrenado. En sujetos de edad sanos, pero no entrenados, los valores del gasto cardiaco, en reposo o durante esfuerzos submáximos, no varía o desciende ligeramente.

Vemos por lo tanto, que salvo anomalías de otra índole, el aporte de oxígeno a los tejidos a través del torrente circulatorio, está garantizado a lo largo de la vida, por lo que las causas de las disminuciones en el consumo de oxígeno deben buscarse en otro punto.

Es lógico pensar que las principales alteraciones se deben a la reducción en la diferencia arterio-venosa de oxígeno. También se ha observado que el valor del hematocrito (proporción de glóbulos rojos por volumen de sangre) y la hemoglobina total se ven ligeramente reducidas con la edad.

Las alteraciones en el lecho venoso circundante de los tejidos son causa de disminución en los mecanismos de difusión del oxígeno con los tejidos. Coggan et al. (1992) encontraron una reducción en la densidad capilar (25%) y el número de capilares por fibra (19-40%) del músculo gastrocnemio, en una muestra perfectamente seleccionada de sujetos de 25 y 65 años de edad. No obstante, los trabajos de Parizkova et al. (1971) y Grimby et al. (1992) no encuentran

diferencias de la capilarización por efecto de la edad, aunque las muestras utilizadas no permiten llegar a afirmaciones concluyentes.

Por último, alteraciones en la capacidad oxidativa del músculo se suman a esa disminución en la diferencia arterio venosa del oxígeno. Essén-Gustavsson y Borges (1986) encontraron una disminución del 20% en la actividad de la citrato sintetasa (CS) al comparar sujetos entre 20-30 años y 60 años de edad. En el ya mencionado trabajo de Coggam et al., (1992) se demuestra que la actividad de las enzimas oxidativas, succinato deshidrogenasa (SDH), citrato sintetasa (CS) y 3-hidroxiCo-A-dehidrogenasa (β -HAD), es aproximadamente un 25% menor entre los sujetos jóvenes (25 años) y los mayores (65 años).

e) *Efecto del entrenamiento sobre el Sistema de Aporte de Oxígeno (SAO)*. Al igual que ocurre con el resto de cualidades condicionales, el efecto del entrenamiento tiene unas consecuencias favorables sobre el deterioro propio de la edad. No podemos olvidar lo ya señalado sobre la relación entre sedentarismo y merma en la capacidad de rendimiento.

Suorminen et al., (1977a) encontraron aumentos del 12% en el VO_2 máximo de hombres entre los 56 y los 70 años de edad que no habían realizado ejercicio físico desde hacía 20 años. Para ello, fueron sometidos a un entrenamiento de carrera (10'-20') a una intensidad correspondiente a 130-140 pulsaciones/minuto, durante ocho semanas con una frecuencia de 3-5 días por semana. En otro trabajo del mismo autor (Suorminen et al., 1977b) realizado con mujeres de igual edad, observó resultados similares. Mientras en el primer estudio los hombres pasaron de un consumo máximo de oxígeno de 28.9 a 32.0 ml/kg/min. (12%), en el segundo las mujeres pasaron de 27.9 a 31.9 ml/kg/min. (11%).

Más tarde, Kohrt et al., (1991) encontraron en 53 hombres y 57 mujeres de edades entre los 60 y 71 años de edad, una mejora del 24% al ser entrenadas a una intensidad del 80% de la frecuencia cardíaca máxima, 45 minutos al día, cuatro días por semana durante 9-12 meses.

Las mejoras fueron de un 10% en el VO_2 máximo (27.1 a 30.0 ml/kg/mn), en el trabajo realizado por Takeshima et al. (1993) en seis hombres y cinco mujeres con una edad media de 68.9 (+/-3.4) los cuales entrenaron durante 30' a intensidades entre un 60-70% de la frecuencia cardíaca máxima en un cicloergómetro, tres días por semana durante 12 semanas. En este mismo trabajo, las mejoras de VO_2 a las intensidades de Umbral Láctico también fueron significativas (18%).

Más importantes fueron las mejoras halladas (30%) por Seals et al. (1984), cuando sometieron a once sujetos de edades entre los 60-70 años a un entrenamiento aeróbico de doce meses de duración.

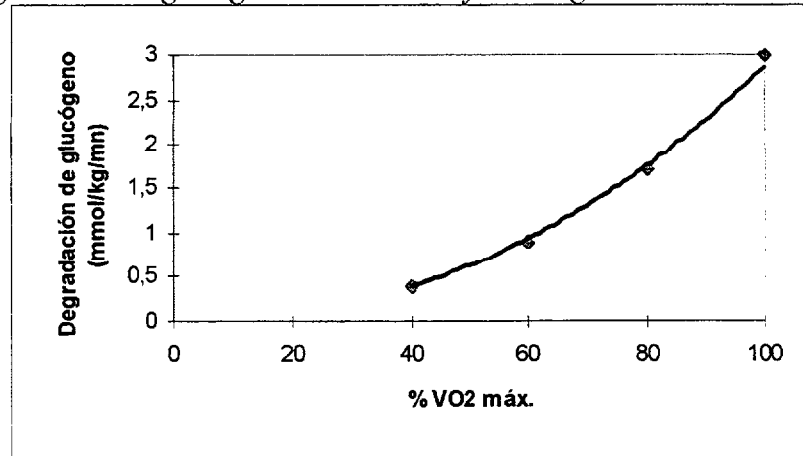
Kasch et al., (1990) también demuestran que si los sujetos se someten a la práctica de ejercicio físico, como en el caso de la muestra por ellos analizada (18 años de práctica en sujetos entre 45-68 años de edad), la reducción del VO_2 máximo motivada por la edad se reduce a un 13%, frente al 50% citado por Gross en 1978.

Resulta sorprendente ver como algunas investigaciones nos demuestran que las mejoras producidas por el entrenamiento en el consumo máximo de oxígeno de sujetos de edad avanzada pueden ser tan importantes como los logrados con sujetos mucho más jóvenes por Meredith et al. (1989).

Otros trabajos como los de Adams y de Vries (1973), De Vries (1970), Hopkins et al. (1990), Kasch y Wallace (1976), Shephard (1978), Sidney (1977 y 1981), también confirman la respuesta favorable que a estas edades tiene también el organismo ante cargas de carácter aeróbico.

f) El Sistema de Aporte Energético (SAE). Oxidación en la mitocondria. Generalmente, el piruvato resultante de la glucólisis, en vez de acumularse en el citoplasma y pasar a la vía del ácido láctico, pasa a la mitocondria donde continúa su degradación mediante procesos oxidativos en el ciclo del ácido cítrico (*ciclo de Krebs*) y la cadena respiratoria, hasta llegar a CO_2 y H_2O . En este caso, lo primero es pasar de piruvato a acetil coenzima A por acción de la piruvato deshidrogenasa, enzima que junto a la citrato sintetasa, son claves en esta vía metabólica. La forma en que el organismo utiliza esta vía energética, y por lo tanto las reservas de glucógeno, variará en función de la intensidad del ejercicio.

Ratio de degradación de glucógeno muscular a diferentes grados de intensidad de esfuerzo



Fuente: Adaptado de Hultman (1971)

g.1) *En el ejercicio ligero (30-40% del VO₂ máximo) los niveles de ácido láctico en sangre no aumentan. Los niveles de glucosa plasmática permanecen estables, lo cual quiere decir que el consumo de glucosa por el músculo está equilibrado con la liberación de glucosa por el hígado. La utilización de glucógeno es muy baja, ya que la principal fuente de energía son los ácidos grasos libres en sangre (Beta- β -oxidación). Según los datos obtenidos por Karlsson y Saltin (1971), el consumo de glucosa muscular es de 0.7, 1.4 y 3.4 mmol/kg/mn a intensidades del 50%, 75% y 100% del VO₂ máximo. A partir de estos datos, se puede estimar que el agotamiento se produce a las 4 horas cuando la intensidad del esfuerzo es del 55% del VO₂ máximo. Este tipo de esfuerzo es el más recomendado y el más usado entre la población adulta, tanto en forma de carrera, como caminando, pedaleando, nadando o usando cualquier otro tipo de actividad física.*

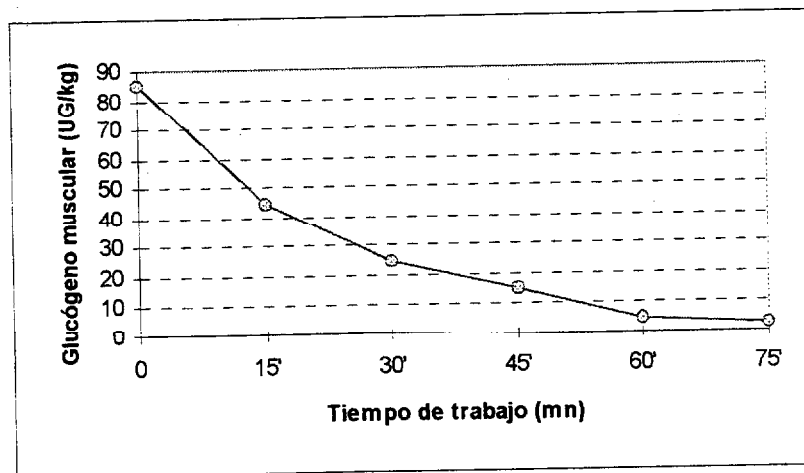
Algunos estudios demuestran que en ejercicios de muy larga duración y muy baja intensidad, la contribución de las grasas a la producción total de energía puede llegar a ser de un 80-90%. En esfuerzos relativamente cortos, de menos de 1 hora de duración, no se gastan ni las reservas de glucógeno ni la regulación hormonal se ve alterada en gran medida. Si la duración se incrementa, se incrementa la lipólisis mientras la cantidad de glucosa sintetizada en el hígado mediante la gluconeogenesis y liberada a la sangre no parece superar un 8% de la cantidad total de energía utilizada. Hay dos aspectos del metabolismo de las grasas que son importantes en el ejercicio físico:

- 1. La grasa sólo puede utilizarse como fuente energética en condiciones aeróbicas.*

2. Debido a que en la célula muscular sólo se almacenan pequeñas cantidades de grasa, esta debe ser transportada hasta el músculo e introducida en él.

La energía obtenida de la grasa proviene fundamentalmente de los ácidos grasos libres en sangre (FFA), pero investigaciones recientes parecen indicar que los triglicéridos almacenados en el músculo pueden ser otra fuente de energía en ejercicios de larga duración. Se necesitarán 1-2 días para la recuperación de las reservas utilizadas.

g.2) En el ejercicio moderado (60-70% del VO_2 máximo), después de varios minutos se empieza a notar la sensación de fatiga, la cual irá en aumento, dependiendo de la motivación de la persona. Después de 1 a 3 horas se llega al agotamiento. Según Karlsson y Saltin (1971) el consumo de glucosa muscular es respectivamente 0.7, 1.4 y 3.4 mmoles/kg/min. a las intensidades de 50%-75% y 100% del VO_2 máximo. Dependiendo de las reservas de que se disponga, el agotamiento del glucógeno muscular dependerá de la intensidad del esfuerzo. Grollman (1955) fue uno de los primeros en estudiar la relación entre la fatiga y los niveles de glucógeno muscular, siendo este el motivo de muchas investigaciones durante los años posteriores (Ahlborg et al.-1967; Bergström et al.-1967; Hermansen et al.-1967; Hultman-1967).



Contenido de glucógeno muscular en una prueba en cicloergómetro de 75' de duración a una intensidad del 85% (Bergström et al. 1980)

En general, estas investigaciones demuestran que con el incremento de la intensidad de un ejercicio hay un aumento en su dependencia con la utilización del glucógeno muscular, a la vez que se incrementa la percepción de la fatiga.

La utilización del glucógeno, por vía aeróbica, es muy rápida en los primeros 20'-30' de ejercicio, haciéndose esta utilización cada vez más lenta hasta que se llega al vaciamiento total de los depósitos de glucógeno, hecho éste de gran interés para comprender los procesos de entrenamiento de resistencia aeróbica. Al inicio del ejercicio son las fibras lentas (ST) las que, fundamentalmente, se vacían de glucógeno, para posteriormente vaciarse las intermedias y las rápidas. Este orden de reclutamiento de fibras hace que los niveles de lactato de los primeros minutos (5'-10') sean más elevados. Con esta intensidad de ejercicio, los niveles de glucosa en sangre permanecen bastante estables hasta que las fibras se van vaciando de glucógeno y tienen que utilizar más las fuentes extramusculares de energía y el hígado es incapaz de liberar suficiente glucosa. En este tipo de esfuerzo, la fatiga suele coincidir con el vaciamiento total de glucógeno en músculo e hígado.

El trabajo realizado a intensidades de umbral, necesitará unas 24 horas para la recuperación de los niveles iniciales de glucógeno, siempre que la dieta sea la adecuada (dietas hiperglúcidas). No obstante, como factor importante con relación al efecto acumulativo de la carga de entrenamiento, en estos casos no podemos olvidar que ciertas hormonas (especialmente catecolaminas) necesitan de un tiempo mayor para su recuperación.

g.3) *En el ejercicio intenso* de niveles ligeramente inferiores al de VO_2 máximo, la deplección del glucógeno es rápida, aunque no se suele llegar a un vaciamiento completo de sus fibras cuando sobreviene el agotamiento. En este tipo de esfuerzo, adquiere una importante significación el metabolismo del ácido láctico, contribuyendo de forma importante en el aporte de energía al organismo. A diferencia de lo que ocurre en esfuerzos de media y baja duración, los niveles de glucosa sanguínea aumentan ligeramente y los niveles de insulina están disminuidos. Entre poblaciones como la que es objeto de estudio en este trabajo, no es habitual ni recomendable la utilización de estas cargas de esfuerzo, salvo en los casos de sujetos que se dediquen a la competición.

g) *Evolución de la capacidad de rendimiento en pruebas atléticas de alto componente aeróbico en sujetos de edad avanzada.* Llevar a cabo un análisis riguroso sobre la capacidad de rendimiento sobre una acción motriz concreta, resulta una tarea bastante compleja, ya que si bien en laboratorio se llega a exigir esfuerzos máximos para determinar su estado, incluso a personas de edad elevada, no es aceptada la sollicitación de esfuerzos de esta índole en test de campo.

No obstante, el hecho de que cada vez proliferen más las competiciones por edades (Categoría Master), éstas nos pueden servir como parámetro orientativo de cómo van evolucionando las posibilidades de rendimiento en acciones puramente deportivas. Si observamos los datos aportados por investigaciones realizadas en laboratorios, vemos que en el comportamiento de los mismos con la edad tendencias muy similares a las encontradas al analizar la evolución de los récords mundiales.

Utilizaremos como valor que nos permita evaluar la evolución de la capacidad de rendimiento con base en el metabolismo aeróbico la distancia de 3000 metros. La potencia de carga en la que un sujeto alcanza el VO_2 máximo, es la que Brandet (1988) denomina "*potencia aeróbica máxima*". Es decir, la PAM es la potencia límite a partir de la cual el VO_2 se estabiliza, o bien la potencia mínima que permite alcanzar el máximo VO_2 . Este concepto también se conoce por potencia crítica o velocidad crítica o velocidad aeróbica máxima. Así mismo, existe una relación directa entre el VO_2 máximo y la *velocidad crítica*, entendido este parámetro como la velocidad de esfuerzo necesaria para solicitar la potencia aeróbica máxima (VAM o PAM). El PAM corresponde a la potencia trabajo desarrollada por minuto, en un esfuerzo en el cual se solicita un consumo de O_2 igual al VO_2 máximo. Como unidades convencionales se utilizan los watios o las Kcal/min (1 kcal/mn=70 watios).

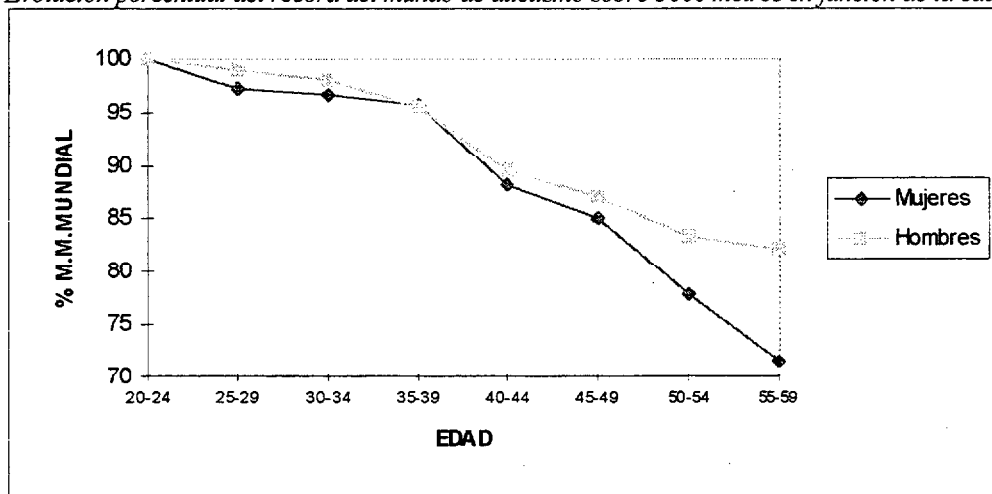
La *velocidad máxima aeróbica* correlaciona ampliamente con el mejor registro que el deportista es capaz de realizar sobre una distancia de 2000-3000 metros, lo que resulta especialmente interesante para la elaboración de intensidades de entrenamiento. Javierre et al. (1993) encontraron una buena correlación (0.76; $p < 0.004$) entre la carrera de 3000 mtrs y la PAM en un estudio realizado con 12 atletas con una marca de 10.15 (+/- 49").

Si observamos la gráfica que hace referencia a la evolución de los récords mundiales en las carreras atléticas de 3000 metros, podemos observar los siguientes aspectos:

- El mejor registro, independientemente del sexo, se consigue en la franja de edad entre los 20-24 años.
- A partir de este momento, la capacidad de rendimiento desciende a un ritmo irregular en relación con la edad. Esto coincide con el criterio de considerar como inicio del deterioro propio de la edad la fase de la vida en la que los sujetos llegan a la llamada etapa *adultia*.

- La franja de edad que va entre los 20 y los 34 años, se caracteriza por una situación bastante estable de la capacidad de rendimiento, en la que se observan solo pequeñas disminuciones (1.97% en hombres y 3.24% en mujeres).
- A partir de los 35 años, se observa en ambos sexos un importante descenso en la capacidad de rendimiento de los sexos.
- En base a los parámetros utilizados, los descensos entre los 20 años y los 59 años es de un 17.80% en los hombres y de un 28.52% en las mujeres.

Evolución porcentual del record del mundo de atletismo sobre 3000 metros en función de la edad



Valor porcentual del record del mundo por edad en la carrera de 3000 metros en relación al record mundial

| <i>Edad</i> | <i>Hombres (%)</i> | <i>Mujeres (%)</i> |
|-------------|--------------------|--------------------|
| 20-24 | 100 | 100 |
| 25-29 | 97.25 | 98.96 |
| 30-34 | 96.76 | 98.07 |
| 35-39 | 95.79 | 95.55 |
| 40-44 | 88.17 | 89.47 |
| 45-49 | 85.09 | 86.94 |
| 50-54 | 77.96 | 83.38 |
| 55-59 | 71.48 | 82.20 |

1.4.1.2. LA RESISTENCIA ANAERÓBICA.

La capacidad anaeróbica es definida como la máxima capacidad de resintetizar ATP por la vía del metabolismo anaeróbico en esfuerzos intensos y de relativamente corta duración (Broeker y Maison-1941 cfr. Green et al.-1995).

La mejora del metabolismo anaeróbico implica diferentes aspectos, como son:

- *Capacidad de formar lactato*, lo que supone conseguir una elevada disposición de las enzimas del metabolismo anaeróbico y de las reservas de glucógeno. La regulación de la glucólisis depende fundamentalmente de la enzima fosfofructoquinasa (PFK), la cual permite el paso de fructosa-6-fosfato a fructosa 1-6 difosfato, y cuya actividad depende, por un lado, del citrato, que la inhibe, y por otro, de la relación ATP/ADP. La presencia de ADP y Pi activa esta enzima, mientras que una relación ATP/ADP elevada la inhibe. Otras enzimas como la hexokinasa, la fosfoglucosaisomerasa, la aldolasa, la triosa-fosfatoisomerasa, la gliceraldehido-fosfato-deshidrogenasa, la fosfogliceratokinasa, la fosfogliceratomutasa, la enolasa, la piruvatokinasa y la lactatodeshidrogenasa, también participan *en el músculo* durante el metabolismo anaeróbico láctico.

El hecho de que una carga supere el denominado umbral anaeróbico supone entrar en una fase de acúmulo constante de lactato sanguíneo. Esto hizo que el lactato sanguíneo fuera utilizado como indicador cuantitativo y cualitativo de la capacidad anaeróbica (Camus-1991; Lacour-1990; Mero-1988; Ohkuwa-1984). Como argumentación, se utilizaba que el lactato intramuscular durante el ejercicio es cuantitativamente similar al lactato sanguíneo varios minutos después de finalizado el mismo (3'-5'). No obstante este criterio es bastante discutido por muchos autores.

Este proceso se incrementa entre los sujetos con mayor porcentaje de fibras FT-II, o en los casos en que el entrenamiento produce adaptaciones selectivas en este tipo de fibra.

Fundamentalmente, son tres los mecanismos que regulan la velocidad de la glucólisis (Saltin-1989):

- *El contenido de glucógeno.*

- Las enzimas glucolíticas.

- La activación de las enzimas clave reguladores.

Los máximos niveles de lactato que se pueden dar en el músculo varían con la intensidad y duración del esfuerzo, y con la edad y el grado de entrenamiento que posea el sujeto. La capacidad de formar lactato por parte del músculo puede aumentarse por medio del trabajo fraccionado de orientación anaeróbica de alta intensidad y corta y media duración, preferentemente con pausas semicompletas. En el primer caso, las variantes más significativas con las que nos podemos encontrar de cara a la planificación de un adecuado programa de entrenamiento son las siguientes:

* Cuando la intensidad del esfuerzo es muy baja ($\approx 60\%$ del VO_2 máximo), inicialmente se observa una pequeña subida de la concentración plasmática de ácido láctico, pero en valores muy pequeños respecto a los valores máximos que se pueden encontrar. Esta subida es lo que denominaremos "gobba". Los factores que determinan este comportamiento inicial de la concentración plasmática de lactato son los siguientes (Arcelli-1991):

A. Factores que aumentan la producción inicial.

* Reducida eficiencia en el aporte de oxígeno.

- Retraso en la adaptación central.

- Retraso en las adaptaciones periféricas.

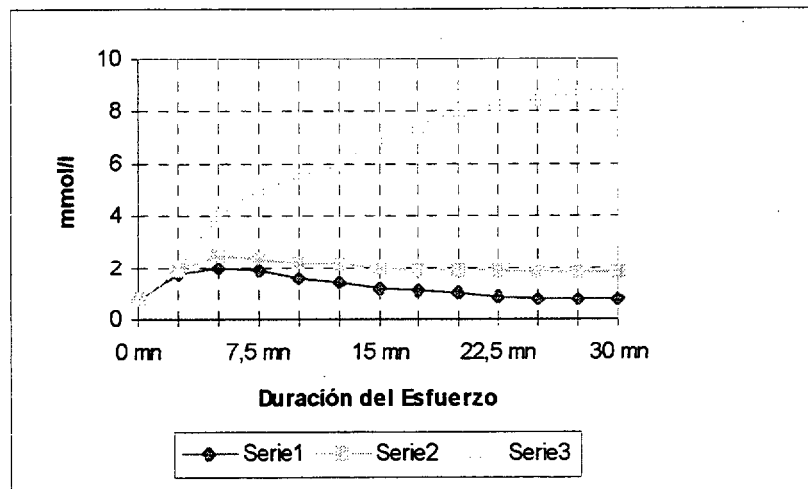
* Intervención en un % elevado de fibras poco eficientes desde el punto de vista aeróbico.

B. Factores que devuelven la concentración a los niveles iniciales.

* Adecuado aporte de oxígeno a las fibras en acción. De continuar estos esfuerzos de baja intensidad, los niveles de lactato plasmático retornan a los valores de reposo (los factores que determinan este comportamiento inicial de la concentración plasmática de lactato son los siguientes (Arcelli-1994):

* Subiendo un poco la intensidad hasta valores medios ($\approx 75\%$ del VO_2 máximo) se produce también el efecto anteriormente descrito, pero con concentraciones ligeramente superiores.

* Para intensidades altas ($>90\%$ del VO_2 máximo) la concentración de lactato aumenta hasta el final del esfuerzo. Los incrementos son mayores al inicio del esfuerzo e inferiores al final del mismo.



Concentración plasmática de lactato a (mmol/l) lo largo de un esfuerzo prolongado con diferentes intensidades de trabajo. S1: 60% VO_2 máximo; S2: 75% VO_2 máximo; S3: $>90\%$ VO_2 máximo

Las mayores concentraciones de lactato se dan tras la realización de esfuerzos repetidos de máxima intensidad. En este sentido, Shephard (1985) propone las siguientes concentraciones de lactato muscular y plasmático, en reposo y después de esfuerzos como los previamente señalados:

Concentración de lactato en músculo y sangre.

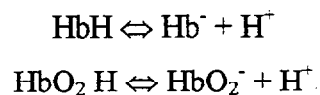
| | MÚSCULO | SANGRE |
|----------------|------------|-----------|
| LACTATO REPOSO | 1 mmol/kg | 1 mmol/l |
| LACTATO MÁXIMO | 40 mmol/kg | 32 mmol/l |

- *Capacidad "tampón"*, es decir, la posibilidad de amortiguar los niveles de acidosis que se producen en el organismo con el trabajo de alta intensidad. Durante el metabolismo se forman constantemente productos intermedios de carácter ácido o alcalino que deberían cambiar la reacción activa del medio interno del organismo. Para evitar estos desequilibrios

el organismo posee unas sustancias con propiedades de *tampón*. Los sistemas tampón típicos son mezcla de las soluciones de ácidos débiles con las de sus sales procedentes de bases fuertes o bien mezclas de las soluciones de bases débiles con las de sus precedentes de ácidos fuertes. El ácido láctico es un ácido fuerte que se forma con la disociación de iones de hidrógeno, una parte de los cuales puede fijarse por los sistemas tampón de las células y la sangre. Cuando la capacidad tampón se agota, existe un desplazamiento de la reacción hacia la acidez del medio. Uno de los principales amortiguadores presentes en los líquidos corporales es el constituido por el sistema:



Otro sistema amortiguador muy importante es el constituido por la hemoglobina (Hb) y la formación de oxihemoglobina (HbO_2^-) a partir de la siguiente ecuación:



Entre todos los sistemas amortiguadores, la capacidad total de amortiguación por parte de la sangre es de aproximadamente 75 mmol/l, siendo la concentración total de bases amortiguadoras de 48 mEq/l en condiciones normales.

- *Tolerancia al trabajo con bajos niveles de pH.* Existe una elevada correlación entre la producción de lactato y los cambios del pH muscular y plasmático. Los hidrogeniones se relacionan en primer lugar con los sistemas de amortiguación de la sangre antes mencionados, lo que motiva que el aumento de la concentración de lactato no corresponda en general al incremento de H^+ . El valor del pH de la sangre es por término medio de 7.4. El mantenimiento de unos valores constantes del pH es de vital importancia para el organismo. Desviaciones importantes respecto a este valor producen alteraciones en el metabolismo, en la permeabilidad de las membranas celulares, en la distribución electrolítica, etc... Como ya se comentó, el aumento de hidrogeniones hace disminuir el pH, llegándose a niveles extremos, en sujetos entrenados, de pH 6.8 a nivel plasmático, y pH 6.4 a nivel muscular. Incrementar en diez veces los niveles de lactato, se corresponde con un incremento del 40% en el nivel de hidrogeniones, a la vez que el pH baja del 7.43 al 7.27 (Hermansen et al.-1984). La disminución importante del pH conlleva la inhibición de la actividad de enzimas como la fosforilasa y la PFK

(Trivedi et al.-1966), así como una disminución en la habilidad de la troponina para coger el calcio en los procesos de contracción muscular (Fuchs et al.-1969).

Las posibilidades de un sujeto no entrenado para mantener esfuerzos de predominio anaeróbico láctico, corresponde a una concentración de lactato sanguíneo de alrededor de 6-12 mmol/l, mientras que en los deportistas específicamente entrenados se llega a valores de 20-25 mmol/l (Platonov-1991). Entre un 20-30% de diferencia según McArdle y Katch (1990). Estos deportistas presentan un elevado contenido de glucógeno muscular y una mayor cantidad y actividad de las enzimas glucolíticas.

La acidosis intracelular es un factor relacionado con la misma a nivel periférico. Tal y como demostraron Hermansen y Osnes (1972), en el hombre, esfuerzos intensos de 2' de duración hacen llevar el pH intracelular desde valores de 6.93 a 6.4. Estos niveles de acidez provocan alteraciones en determinadas enzimas del metabolismo anaeróbico, inhibiendo la fosforilasa-b, la cual está implicada en la transformación de la fosforilasa-b (inactiva) en fosforilasa-a (activa). Así mismo, disminuye la actividad de la PFK, llegándose a anular con un pH de 6.4. También, la acidosis intracelular desplaza el equilibrio de la creatinquinasa, modifica la concentración de la Mg-ATP y de la ADP (Sahlin-1982) e interviene directamente sobre la maquinaria contráctil a diferentes niveles del proceso de excitación-contracción. La acidosis es un factor relacionado con la reducción de la sensibilidad de los miofilamentos con el calcio (Westerblad et al.1988). Los protones entran en competición con los iones de calcio sobre la troponina C, alterando el acoplamiento de las cabezas de miosina sobre la actina.

Esta alteración en la creación de puentes de actina y miosina conduce a una disminución de la capacidad de generar fuerza, motivada por dos mecanismos: a) *reducción del número de puentes*; 2) *disminución de la tensión generada por cada puente*.

Elevadas concentraciones de lactato muscular y plasmático provocan una pérdida en la calidad de coordinar las acciones motoras, apareciendo el riesgo de microroturas en el tejido muscular que pueden llegar a provocar lesiones. En un estudio realizado por Friden et al. (1988) con 20 atletas de velocidad, se comprobó que al realizar un entrenamiento fraccionado sobre 200 metros a una intensidad del 86% y recuperaciones de 2'-1/2, se producían concentraciones plasmáticas de lactato de 15 (+/-2) mmol/l, a la vez que alteraciones destructivas del aparato contractil, especialmente entre las fibras ST.

c) *Evolución de la capacidad glucolítica con la edad.* Es un hecho demostrado que la capacidad del organismo de producir y eliminar el lactato disminuye con la edad (Spirduso, 1995). Las causas de este deterioro del metabolismo anaeróbico láctico estriba fundamentalmente en la disminución de la masa muscular y la disminución del número y tamaño de las fibras Tipo-II (altamente glucolíticas) que caracterizan al comportamiento muscular con la edad. No obstante, algunos autores entienden que la causa se debe al excesivo sedentarismo que se observa a esas edades.

En ese sentido, Reaburn y MacKinnon (1990) midieron la acumulación de ácido láctico en competidores de edad avanzada, altamente entrenados en natación (Masters), comprobando que la producción y eliminación del ácido láctico de los que tenían entre 46-56 años no difería de los que tenían 25-35 años.

Los primeros estudios llevados a cabo por Örlander et al. (1980) sobre la actividad de las principales enzimas glucolíticas con la edad en sujetos sedentarios (25 a 65 años), pusieron de manifiesto que sólo el caso de la lactatodeshidrogenasa (LDH) se observaba una actividad significativamente superior entre los más jóvenes. De forma más concreta, son las isoenzimas LDH₄ y LDH₅ las que sufren una mayor disminución (Green, 1986).

Por su parte, Grimby (1982) apunta que no sólo es la actividad de la LDH la que desciende con la edad, sino que también la actividad de la hexokinasa (HK) se ve disminuida con la edad, cuando compara sujetos sedentarios de ambos sexos de edades entre 75-81 años y jóvenes de 25 años.

Essén-Gustavsson y Borges (1986) y Coggan et al. (1992), Aniansson et al. (1986), Moller (1980), no encuentran en sus trabajos resultados tan concluyentes respecto al efecto que la edad tiene sobre las enzimas glucolíticas en sujetos sedentarios.

d) *Evolución de la capacidad de trabajo anaeróbico.* Debemos distinguir entre los conceptos *capacidad anaeróbica* y *capacidad de trabajo anaeróbico*.

- El término de *capacidad de trabajo anaeróbico* fue utilizado por primera vez por Maison y Broeker (1941), pudiendo ser definido como el total de trabajo externo acumulado durante un esfuerzo exhaustivo que sea lo suficientemente duradero para estimular al máximo la producción anaeróbica de ATP.

- La resíntesis anaeróbica de ATP ocurre vía hidrólisis de fosfágenos de alta energía así como por el metabolismo anaeróbico de hidratos de carbono. La primera de estas vías es la que se ha definido como “capacidad aláctica”. La segunda vía es la que se denomina “capacidad láctica”. La suma de las dos se conoce como “capacidad anaeróbica”. La contribución relativa de la capacidad láctica y aláctica dentro de la capacidad anaeróbica, es de un 80% y un 20% respectivamente (Saltin-1987; Bangsbo-1993), variando en función de la duración y de la intensidad del esfuerzo.

En la bibliografía especializada podemos encontrar una importante cantidad de tests (Wingate, Schnabel-Keul, Schnabel-Kinderman, Bruyn-Prevost, Bosco-60”, etc...) que nos permiten determinar esta capacidad en el ser humano, pero dada la intensidad y dureza de los mismos, son poco utilizados entre poblaciones de edad avanzada.

Entre los escasos trabajos de que disponemos, cabe destacar el realizado por Makridis et al. (1985), quienes observaron un 6% de pérdida de rendimiento al estudiar la capacidad de trabajo en un esfuerzo máximo de 30” realizado por sujetos sedentarios de edad avanzada.

En un trabajo de similares características realizado por Reaburn y Jenkins (1994) se observaron pérdidas de un 17% en hombres y de un 28% en mujeres entre sujetos entrenados de 50-59 años y de 30-39 años.

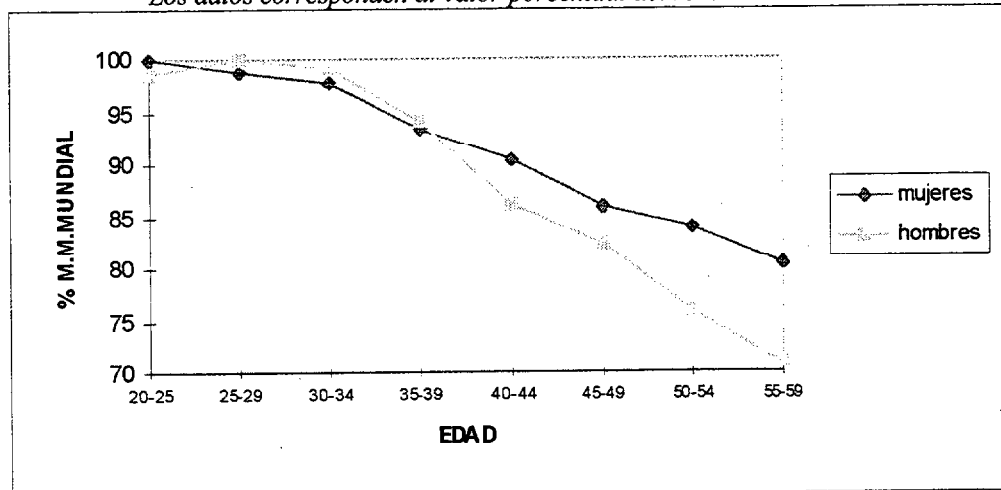
Si observamos lo que ocurre con la evolución del récord mundial por edad en la carrera atlética sobre 400 metros, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Al igual que ocurría con la capacidad de rendimiento en pruebas de potencia aeróbica (carrera de 3000 metros), existe un periodo bastante estable entre los 20 y 34 años, en el que se consiguen los máximos resultados sobre pruebas de estas características.
- Es durante el periodo que va de los 35 a los 39 años cuando se inicia un deterioro significativo y continuado del rendimiento, que se mantiene en similares proporciones hasta los 59 años.

- Este deterioro se estima entre un 3-5% en hombres y entre un 5-8% en mujeres, por cada cinco años.

Evolución de la capacidad de rendimiento con la edad en la prueba de 400.

Los datos corresponden al valor porcentual del récord del mundo



Fuente: Asociación Española de Estadísticos de Atletismo

Valor porcentual del récord del mundo por edad en la carrera

de 400 metros en relación al récord mundial

| <i>EDAD</i> | <i>MUJERES</i> | <i>HOMBRES</i> |
|-------------|----------------|----------------|
| 20-24 | 100 | 98.69 |
| 25-29 | 98.81 | 100 |
| 30-34 | 97.94 | 99.29 |
| 35-39 | 93.29 | 94.17 |
| 40-44 | 90.48 | 86.07 |
| 45-49 | 85.82 | 82.39 |
| 50-54 | 83.87 | 75.95 |
| 55-59 | 80.41 | 71.07 |

A modo de síntesis en cómo evoluciona la resistencia a lo largo de la vida extraemos la reflexión de Sanuy-Bescos (1997) que señala como, a partir de la cuarta década, se observa una disminución progresiva de la resistencia, tanto aeróbica como anaeróbica, presentando una involución mucho más importante en sedentarios que en los sujetos que mantienen un determinado nivel de actividad física, disminuyendo a un ritmo del 10 % cada

década, con lo que a los 65 años se observan cifras del 60 % del VO₂ max. correspondiente a los 25 años.

1.4.2. EVOLUCIÓN DE LA FUERZA CON LA EDAD.

Los niveles de fuerza determinan el tono muscular que posee un individuo, elemento éste fundamental en los momentos de la vida en la que se precisa realizar desplazamientos de pesadas cargas, bien sean estas externas o que simplemente hagan referencia al propio peso corporal.

A diferencia de lo que ocurre en el deporte, donde se necesitan grandes niveles de tensión que optimicen el movimiento generado por las palancas mecánicas, a la hora de hablar de sujetos que utilizan su fuerza para acciones relacionadas con su actividad laboral, su vida de relación y, a lo sumo, la práctica deportiva moderada, la fuerza no alcanza los niveles máximos de los primeros.

1.4.2.1. FACTORES QUE DETERMINAN LOS NIVELES DE FUERZA DE UN SUJETO.

Cuando un músculo se contrae, genera una tensión que se opone a una resistencia interna o externa. El grado de fuerza o nivel de tensión que produce un músculo durante su contracción depende de muchos factores que varían a lo largo de la práctica deportiva. Algunos de los principales podemos clasificarlos en cuatro grupos: *factores biológicos*, *factores mecánicos*, *factores funcionales* y *factores sexuales*.

Entre todos ellos destacan como los factores que más van a determinar las posibilidades de generar la máxima fuerza posible, los siguientes (Weinek-1992; I. Román-1988):

a) *El volumen muscular*. Representa el resultado de la hipertrofia del músculo. Mientras mayor sea la masa muscular mayor será la fuerza. Esta función se puede expresar matemáticamente (Vorobiev-1974):

$$F = a \times P^{2/3}$$

Donde (*F*) es la fuerza; (*a*) constante que caracteriza la aptitud física; (*P*) el peso.

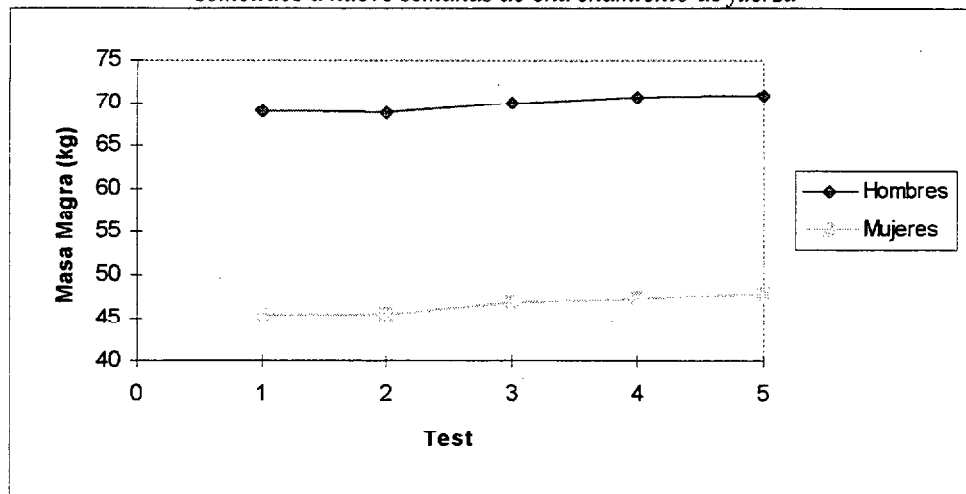
A mismo nivel de entrenamiento, los individuos con mayor masa muscular son capaces de desarrollar más fuerza, en valores absolutos, aunque no necesariamente en valores relativos. Esto nos lleva al concepto de *fuerza relativa*, la cual representa la cantidad de fuerza por kilogramo de peso corporal.

a.1. *Hipertrofia muscular*. Es lógico pensar que un aumento del grosor y longitud de las fibras lleve a un incremento de la masa muscular y, por lo tanto, a un aumento de la fuerza. Ya en el año 1846, Weber señaló que la fuerza de un músculo es proporcional a su sección fisiológica. No obstante, un músculo hipertrofiado genera más fuerza cuando produce una contracción muscular, pero genera menos fuerza por área de sección transversal que el músculo no hipertrofiado.

Respecto a lo que presupone una mejora en el rendimiento deportivo en disciplinas de velocidad, debemos destacar que grandes hipertrofias pueden comportar una disminución de la velocidad máxima de contracción muscular. Esta disminución en la velocidad de contracción de los músculos hipertrofiados parece estar ligada al mecanismo de liberación y recaptación de calcio por parte del retículo sarcoplasmático (Roy et al. 1982). Otro factor ligado con la relación inversa entre la hipertrofia muscular y su velocidad de contracción lo sugieren Tesch y Larson (1982), al estudiar la modificación del ángulo de actuación de las fibras del músculo. El mayor tamaño individual de cada una de las fibras para el mismo espacio de inserción modifica el ángulo de inclinación de las fibras y transforma los aspectos mecánicos de la contracción.

Diversos estudios demuestran que los niveles de hipertrofia alcanzados por el entrenamiento de fuerza en los sexos son similares (De Vries-1975; Hetrick y Wilmore-1970; Lamb-1983; Westerlind et al.-1987; Cureton et al.-1988; Staron et al.-1994), a pesar de que la circunstancia de que las mujeres posean un menor nivel de producción de andrógenos podría hacer suponer que las adaptaciones en el tamaño muscular producidos por el trabajo de fuerza tendrían que ser menores que en los hombres (Hettinger-1961; Mayhew y Gross-1974; Wells-1985; Wilmore-1974).

*Incrementos de masa magra en 25 hombres y 14 mujeres
sometidos a nueve semanas de entrenamiento de fuerza*



Fuente: Staron (1994).

Con el entrenamiento de fuerza, se pretende fundamentalmente hipertrofiar las fibras (FT y/o ST), es decir, aumentar el tamaño de su sección transversal (Thorstensson 1976). Esa hipertrofia puede ser de diversa orientación, pudiendo hablarse de los siguientes tipos:

1. *Hipertrofia general.*
2. *Hipertrofia selectiva.*
 - 2.1 *Confirmativa.*
 - 2.2 *Compensatoria.*

El trabajo de *hipertrofia general* es aquel en el que aumenta el área de sección de los dos tipos de fibra (FT y ST), independientemente de la distribución de las mismas.

Cuando la hipertrofia de uno de los tipos de fibra es mayor que el del otro, hablaremos de *hipertrofia selectiva*, la cual se llamará *confirmativa* cuando se hipertrofien las fibras que predominan en un músculo, mientras que se llamará *compensatoria* cuando se hipertrofien las que se encuentran en menor porcentaje. Para Hakkinenn et al. (1981) todo parece indicar que los mayores niveles de hipertrofia se consiguen en las de tipo FT, mientras que Grosser (1991) habla de incrementos muy similares en los dos tipos de fibra. El que un tipo de fibra presente un tamaño superior que las de otro va a depender de la clase de entrenamiento empleado.

Los efectos de hipertrofias selectivas producidas por prolongados procesos de entrenamiento específico quedan demostrados en un trabajo de Costill (1976), en el que se analiza el porcentaje de área muscular ocupada por cada tipo de fibra en individuos de diferente actividad muscular.

*Correlación y área del corte transversal de las FT y ST
de los músculos de la pantorrilla en deportistas y sedentarios*

| Especialidad atlética y marca | % fibras rápidas | Área de corte transversal | | % Área ocupada por las FT |
|-----------------------------------|------------------|---------------------------|------|---------------------------|
| | | FT | ST | |
| Velocidad (100 - 10.5) | 76.0 (79.0-73.0) | 6034 | 5878 | 76.5 |
| Medio-Fondo 800 (1.48.9-154.1) | 48.1 (59.5-30.6) | 7117 | 6099 | 53.5 |
| Sedentarios | 47.4 (62.0-26.8) | 4965 | 5699 | 44.0 |

Fuente: Costill (1976).

a.2. *Hiperplasia*. Aunque en la bibliografía especializada es cada vez más corriente encontrar documentación que hace referencia a la *hiperplasia*, (aumento del número de fibras), es este un tema muy controvertido y no del todo demostrado.

Desde que Mospurgo (1897 cfr. Komi-1992) encontrara en sus investigaciones con animales que no existía un incremento del número de fibras mediante el entrenamiento, se ha mantenido esta teoría hasta los últimos años. Sin embargo, recientes investigaciones apuntan hacia la posibilidad de este proceso.

Goldspink (1985) llega a afirmar que el aumento del número de miofibrillas es la causa principal de la hipertrofia, mostrando que el aumento de la sección de las fibras es proporcional al número de fibrillas que el sujeto va teniendo a lo largo del crecimiento. Determinadas investigaciones, realizadas fundamentalmente con animales, parecen demostrar que algunas fibras sufren un proceso de división longitudinal (Fox-1989; Gonyea-1980; Hall-Craggs-1972; Ho-1980; Tesch-1988) o de desarrollo de nuevas fibras a partir de células satélite (Salleo-1980). Se puede afirmar que el incremento del número de miofibrillas es un hecho (Goldpinski-1970; 1974) y determina una hipertrofia del músculo, pero el incremento del número de fibras es algo que está todavía por demostrar.

a.3. *Otros cambios relacionados con el tamaño muscular* . La hipertrofia o aumento del tamaño, se debe fundamentalmente al aumento del número de miofibrillas, y al aumento de la cantidad de proteínas (aumento de material contráctil), pero también se puede deber al engrosamiento de los tejidos conectivos y tendinosos, y al aumento de capilares por fibra (Anderson-1975; Ingjer-1979) .

Algunos factores que determinan la hipertrofia muscular

| |
|---|
| AUMENTO DEL TAMAÑO DE LAS FIBRAS |
| AUMENTO DEL TAMAÑO DE MIOFIBRILLAS |
| AUMENTO DEL NÚMERO DE MIOFIBRILLAS |
| ¿AUMENTO DEL NÚMERO DE FIBRAS? |
| ENGROSAMIENTO DE TEJIDOS CONECTIVOS |
| AUMENTO DE CAPILARES |
| AUMENTO DEL NÚMERO DE SARCÓMEROS EN SERIE |

b) *La composición de fibras*. Las FT se caracterizan por un mayor diámetro, una capacidad anaeróbica mayor y, es receptor de una frecuencia de impulso más elevada, lo que les permite desarrollar mayores tensiones que las ST.

b.1. *Características de las fibras*: De forma sencilla, podemos decir que existen dos tipos de fibras, las fibras de contracción lenta (ST o I) y las fibras de contracción rápida (FT ó II), de las cuales se pueden dividir en distintos subgrupos en función de la clasificación utilizada (FTa, FTb, FTab, FTc, etc...). Estas clasificaciones se realizan a partir de las diferentes isoformas de la miosina (β -MHC, IIa-MHC; IIb-MHC y IIab-MHC).

Entre los distintos tipos de fibra muscular existen tres diferencias principales: estructurales, metabólicas y en la inervación.

- **Diferencias estructurales.** Salvo situaciones de hipertrofia selectiva de las fibras ST, éstas presentan un menor diámetro que las de tipo FT. También presentan una mayor densidad mitocondrial y un retículo sarcoplasmático más estrecho y con menor desarrollo que las FT.
- **Diferencias metabólicas.** Las fibras ST, gracias a su mayor contenido en mioglobina, número y tamaño de mitocondrias, y capacidad y actividad de enzimas del ciclo de Krebs y de la cadena respiratoria, presentan una

elevada capacidad oxidativa. Por su parte, las FT, gracias a su mayor cantidad y actividad de las enzimas relacionadas con el metabolismo anaeróbico, presentan una alta capacidad glucolítica.

- **Diferencias en la inervación.** No podemos olvidar que las fibras FT y ST son adaptativas desde el punto de vista funcional. Esta adaptación está dictada por la fuente de su inervación, específicamente por el patrón de impulsos nerviosos por los cuales son estimuladas. Las características de las α -motoneuronas que inervan la fibra muscular son las que determinarán su funcionalidad. Las fibras musculares siempre son del mismo tipo morfológico, y parece que también fisiológico, dentro de cualquier Unidad Motora (U.M.). Invertiendo la inervación de una fibra muscular, se invierten también las características de las fibras, las tipo I (ST) se transforman en tipo II (FT) y viceversa (Buller et al-1960).

Características de los diferentes tipos de fibras.

| PROPIEDAD | TIPO - I | TIPO - II |
|---|-----------------------|-----------------------|
| <i>Actividad de la ATPasa miofibrilar</i> | <i>BAJA</i> | <i>ALTA</i> |
| <i>Actividad enzima mitocondrial</i> | <i>ALTA</i> | <i>BAJA</i> |
| <i>Actividad enzimas glucogenolíticas</i> | <i>BAJA</i> | <i>ALTA</i> |
| <i>Contenido de glucógeno</i> | <i>sin diferencia</i> | <i>sin diferencia</i> |
| <i>Contenido de mioglobina</i> | <i>ALTA</i> | <i>BAJA</i> |
| <i>Densidad capilar</i> | <i>ALTA</i> | <i>BAJA</i> |
| <i>Velocidad contracción</i> | <i>BAJA</i> | <i>ALTA</i> |
| <i>Resistencia a la fatiga</i> | <i>ALTA</i> | <i>BAJA</i> |

Cada individuo nace con un porcentaje determinado de cada uno de los tipos de fibra, variando poco con la edad y el entrenamiento. Esta composición de fibras varía en un mismo sujeto con relación al músculo que analicemos y la función que este tenga asignada (Johnson et al.-1973; Elder et al.-1982).

En la población normal, la distribución de fibras que más suele darse, es aproximadamente la siguiente: 52-55% de ST, 30-35% de FTa y 12-15% de FTb. Al principio del crecimiento intrauterino todas las fibras son indiferenciadas, apareciendo las primeras fibras ST a las 21 semana de vida intrauterina, y las primeras FT a las 32 semanas. Al final del primer año de vida, la diferenciación ya está completada (Gollnick-1984). La

maduración, la edad y el sexo han sido otros de los factores analizados en relación a la constitución de fibras.

Algunos estudios indican que el porcentaje de fibras Tipo I (ST) aumenta con la edad entre los 22-65 años (Larsson et al.-1978), aunque otros trabajos similares indican que la distribución se mantiene constante a lo largo de la vida (Lexell et al.-1983). Glenmark (1994) apunta que la distribución de fibras Tipo I se incrementa con la edad en las mujeres mientras decrece en los hombres.

Con un entrenamiento adecuado, es posible cierta transformación de la composición muscular (del % de cada tipo de fibra), al menos en la funcionalidad de las mismas. En poblaciones de deportistas, estos porcentajes varían en función de la modalidad deportiva que practiquen, aumentando el porcentaje de ST en las pruebas de resistencia (Gollnick et al.-1972; Staron et al.-1976) y aumentando las FT en las de velocidad (Gollnick et al.-1972). Se considera que las transformaciones de FT en ST parecen más probables que las transformaciones en sentido contrario.

c) *La coordinación intramuscular.* Para producirse una contracción muscular, se necesita estimular previamente el músculo. La fuerza desarrollada por la materia contráctil del músculo depende del tipo de *estimulación* y en particular de la *frecuencia* del estímulo (Cavagna-1988). Por lo tanto, la fuerza que puede desarrollar cualquier músculo puede variar de dos formas:

- *Variando el número de UM activadas (a mayor número, más fuerza).*
- *Variando la frecuencia del potencial de acción que llega al músculo transmitido por alguna fibra nerviosa (a mayor frecuencia, más fuerza).*

Zaziorski (1966) distingue tres niveles de intervención de fenómenos de orden nervioso durante el proceso de contracción muscular:

- *El reclutamiento de Unidades Motrices (UM).*
- *La sincronización de Unidades Motrices (UM).*
- *La coordinación intermuscular.*

- *El reclutamiento de Unidades Motrices (UM)*. La experiencia parece demostrar que el factor que determina la cantidad y tipo de U.M. que se ponen en funcionamiento en una contracción muscular, es la resistencia a vencer. En cada caso, sólo son reclutadas las U.M. que se precisan para la acción muscular. Ahora bien, las U.M. activas y las que están en reposo intercalan frecuentemente su papel con el fin de evitar la fatiga de las U.M.. Esta contracción asincrónica de las U.M. es también la responsable de la naturaleza intensa o suave de las contracciones musculares voluntarias.

De esta forma, cuando la resistencia es baja (por debajo del 20-30% de la máxima) se reclutan ST. Si la resistencia es moderada (30-50%) se utilizan además de ST las FTa. En el caso de resistencias superiores, se reclutan todos los tipos de fibras ST, FTa, Ftb (Ley Henneman-1965).

En el caso de que la intensidad sea baja pero la duración muy elevada, el cansancio provoca la utilización de FT. No obstante, no siempre se cumple este principio, de tal forma que, ante estímulos ligeros ejecutados a alta velocidad, son las FT las que se ponen en juego (Grimby y Hannerz-1977). Basmajian (1976) afirma que se puede entrenar al hombre para que pueda suprimir a las U.M. de bajo umbral, invirtiendo el proceso propuesto por la ley de Henneman.

La máxima tensión desarrollada por un músculo se manifestará en el momento en el que se contraigan, de forma sincronizada, el mayor número de unidades motrices (*sincronización de Unidades Motrices*) (Edman-1992). En las personas sedentarias, el número de U.M. que pueden ser movilizadas en tensiones de fuerza máxima no superan un 25-30% de las U.M. potenciales, mientras que en personas entrenadas, el porcentaje puede llegar al 80-90% (Platonov-1991; Zaziorski-1966 en Cometti-1989). Esto es lo que conocemos como *coordinación intramuscular*. El proceso que permite aumentar el número de UM que pueden ser reclutadas de forma sincronizada, parece estar en la inhibición del circuito de Renshaw por parte del SNC, ya que el circuito de Renshaw es el responsable de la inhibición de las motoneuronas a las que se encuentra asociada (Somjen-1986).

La máxima tensión que es capaz de desarrollar un músculo de forma voluntaria, se produce cuando realizamos una contracción isométrica. Milner-Brown et al. (1975) encontraron que durante una contracción isométrica de creciente magnitud, el principal

mecanismo para incrementar la tensión era el reclutamiento de U.M. adicionales. Si los niveles de fuerza son más altos, el mecanismo predominante es el aumento de las frecuencias de excitación de las U.M.. Debemos recordar que desde la década de 1920, se acepta en general que el límite superior normal de activación de las U.M. es de alrededor de 50/seg.. Todas las U.M. se contraen y se relajan en una acción de tipo vibratorio a distintas frecuencias de hasta 50/seg. (Basmajian-1976), lo que a priori nos permitiría afirmar que ante este tipo de frecuencias tendremos el máximo número de UM actuando y se lograra conseguir tensiones máximas. El hombre puede controlar de forma consciente la frecuencia de descarga de las unidades individuales (Basmajian-1976), lo que nos permitirá no incrementar la tensión máxima, y sí el tiempo en que ésta se alcanza (Grimby et al.-1974), hecho éste de gran importancia en las acciones musculares muy veloces, que puede ser alterado con el entrenamiento, siendo el trabajo isométrico un método interesante para lograr este objetivo.

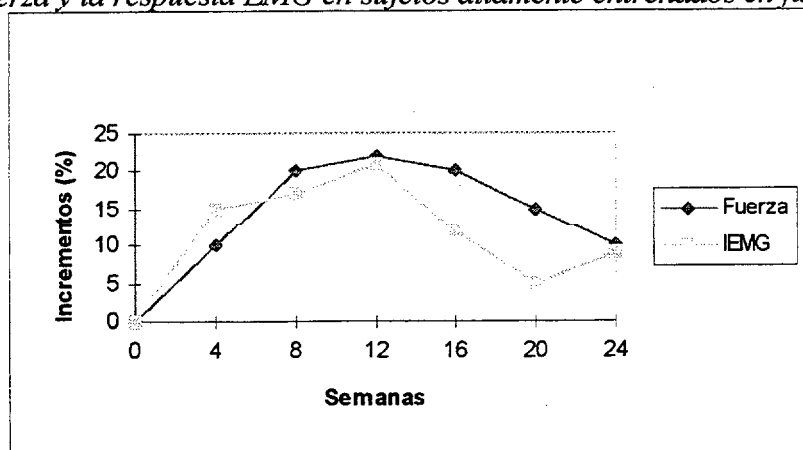
La U.M. conserva su actividad a través de toda la duración de la contracción de fuerza constante. La frecuencia de descarga generalizada de una U.M. disminuye en función del tiempo. Eason (1960 cfr. Basmajian 1976), sugirió que durante una contracción sostenida se reclutan en forma progresiva U.M. adicionales para compensar la pérdida de contractilidad debida a la incapacitación de unidades fatigadas. Los potenciales de acción se suman con los de las U.M. que ya están en actividad, contrarrestando con creces la caída de amplitud en las unidades incapacitadas. Con la fatiga, (Zhukov y Zakharyants (1959), Person y Mishin (1964) y Missiuro et al. (1962 cfr. Basmajian-1976), encontraron una sincronización de los potenciales de acción en estados de fatiga muscular y una disminución en la velocidad de conducción, lo que altera el comportamiento asincrónico de las U.M. que permite la ejecución de movimientos finos. Esto, posiblemente, queda reflejado por lo que se conoce por "*temblor fisiológico*".

- *La sincronización de Unidades Motrices (UM)*. La sincronización puede ser definida como la coincidencia en el tiempo de dos o más UM (Milner-Brown et al.-1975). Como ya veremos más adelante, en el apartado que hace mención al entrenamiento de la fuerza máxima, con el trabajo de fuerza en el que se emplean altas cargas (>80%) se incrementa la coordinación intramuscular. Milner-Brown et al. (1975) comprobaron que los halterófilos poseían una mayor sincronización que sujetos normales que componían un grupo de control. En el mismo estudio, se comprueba cómo, tras un entrenamiento de fuerza de 6 semanas de duración, se incrementa el grado de sincronización.

La electromiografía ha sido el método más utilizado para conocer las adaptaciones neuromusculares que se producen con el entrenamiento de la fuerza. Sabemos que los grandes incrementos iniciales en fuerza, especialmente entre sujetos no entrenados, se deben a las adaptaciones neuromusculares que no van acompañadas de la correspondiente hipertrofia muscular (Dons et al.-1979; Thorstensson et al.-1976; Moritani y De Vries-1979; Hakkinen y Komi-1983). Este hecho justifica las ganancias en fuerza que en ocasiones se producen sin que por ello se alcancen apreciables incrementos de la masa muscular.

Estudios de Hakkinen et al. (1983), en los que los sujetos entrenaban la fuerza durante 16 semanas, demostraron que el máximo registro electromiográfico incrementaba gradualmente durante las primeras ocho semanas sin que se produjeran hipertrofias apreciables. Después de eso, durante las ocho semanas siguientes la fuerza siguió aumentando, a pesar de que el registro EMG se estabilizaba e incluso disminuía, pero el músculo se hipertrofiaba. Por otro lado, cuando se hacía desaparecer el trabajo de fuerza, la pérdida inicial de rendimiento se debía a la reducción de la máxima activación neural de los músculos con un incremento gradual de la contribución de la atrofia muscular que esta falta de actividad lleva paralela.

Influencia del entrenamiento (16 semanas- 3 d/s) y el desentrenamiento de la fuerza y la respuesta EMG en sujetos altamente entrenados en fuerza



Fuente: Häkkinen y Komi (1983) (adaptado)

Existen dos hipótesis que tratan de explicar las causas del incremento de UM sincronizadas por medio del entrenamiento de la fuerza (Milner-Brown et al. -1974):

- *Las dendritas de las α -motoneuronas reciben un incremento de los impulsos de las fibras sensoriales.*
- *El incremento de la actividad de los centros nerviosos superiores.*

Una de las funciones más importantes que tiene la mejora en la sincronización de U.M., corresponde a su efecto sobre la fuerza explosiva. Sale (1993) confirma este fenómeno al señalar que una mejora en la sincronización de UM, va acompañada con un aumento en los incrementos de fuerza en unidad de tiempo.

La coordinación intramuscular también tiene efectos importantes a la hora de la transferencia o ganancia de fuerza entre un miembro entrenado y su opuesto no entrenado. Muchas investigaciones (Ikai y Fukunaga-1968; Moritani y De Vries-1979; Komi et al.-1978) demuestran este fenómeno por el cual, cuando se entrena unilateralmente un segmento corporal, se aprecian mejoras de fuerza en el segmento opuesto.

- *La coordinación intermuscular.* Otro aspecto relacionado con adaptaciones neuromusculares que permiten alcanzar mayor fuerza es la mejora de la interacción de los músculos agonistas y antagonistas (*coordinación intermuscular*). Las acciones sincronizadas de las acciones de contracción-relajación muscular, permiten una acción eficaz de los diferentes grupos que intervienen en el movimiento, independientemente de la función que tengan asignada en la acción (agonistas, antagonistas, sinergistas y fijadores). La fuerza generada en una contracción coordinada de varios músculos es mayor que la suma de las fuerzas desarrolladas de forma separada (Howard y Enoka-1987).

Efecto neural en la fuerza reactiva. En las manifestaciones de fuerza reactiva, también se dan otros fenómenos de tipo neural que permiten al músculo desarrollar una mayor cantidad de tensión. Nos referimos a la capacidad refleja que posee el músculo esquelético por estimulación de los husos musculares.

Recordemos que si un músculo es bruscamente extendido, la estimulación de los husos musculares provoca de forma instantánea una contracción muscular (reflejo de extensión o reflejo miotático), que será mayor o menor en función del nivel de elongación y de la velocidad con que se produzca.

Por contra, las tensiones excesivas de las regiones distales de los músculos que son provocadas por intensas contracciones musculares, son respondidas por un reflejo inverso al reflejo miotático. Estos reflejos periféricos, llamados reflejos tendinosos, inhiben la actividad de las alfa-motoneuronas según aumenta la intensidad de la contracción muscular. Este reflejo se produce por la estimulación de los órganos tendinosos de Golgi, localizados en la unión entre los músculos y los tendones. Aunque algunos autores consideran los reflejos tendinosos como un mecanismo de seguridad y protección del tendón, otros creen que sirven primordialmente para transmitir datos acerca de los niveles de fuerza dentro del músculo hacia el S.N.C. (Henneman-1974).

Mediante el entrenamiento específico (botes, saltos desde alturas, etc.), se puede actuar sobre el umbral de estimulación de los corpúsculos de Golgi elevándolos, lo que permite soportar mayores cargas y mayor deformación elástica en la fase excéntrica de un ciclo de alargamiento-acortamiento muscular (Cometti-1989).

e) *La motivación.* Este aspecto es un factor más importante de lo que a primera vista parece, quedando patente a lo largo de nuestro trabajo. La fuerza máxima sólo puede ser mantenida en sujetos entrenados y altamente motivados. La motivación se puede reforzar usando un sistema de feedback visual (Bigland-Ritchie et al.-1986) y acompañando la acción con ánimos a viva voz. Está demostrado que la utilización de la hipnosis o las drogas permiten alcanzar niveles de fuerza muy superiores a las que el sujeto alcanza con una contracción máxima de tipo voluntaria (Vorobiev-74). Ikai y Steinhaus (1961) observaron incrementos de fuerza que van entre el 30% para deportistas y el 10% en sujetos no entrenados.

f) *La capacidad elástica y la refleja en las manifestaciones de fuerza máxima excéntrica.* Cuando el músculo trabaja de forma excéntrica, es capaz de generar tensiones que llegan a ser de un 30-40 % más de la máxima isométrica. Este incremento en la capacidad de generar tensión está relacionado con la participación de componentes elásticos y reflejos que intervienen en la contracción muscular.

Todos los cuerpos se deforman por acción de fuerzas externas, comportamiento que también ocurre en el músculo: "*La fuerza de deformación elástica es la medida de la acción del cuerpo deformado sobre otros cuerpos que provocan esta deformación. Las*

fuerzas elásticas dependen de las propiedades del cuerpo deformado, así como del tipo y la magnitud de la deformación" (Donskoi 1988). Cuando se estira un sistema músculo-tendinoso activado, éste se resiste a la modificación de su longitud.

Algunos autores han demostrado que, durante la fase excéntrica de un movimiento, se almacena energía elástica, la cual se liberará posteriormente durante la ulterior acción concéntrica. Ya hace mucho tiempo que se pudo demostrar que el músculo puede desarrollar mayor trabajo durante la fase concéntrica si antes le precede una contracción excéntrica (Asmussen-1974; Bosco-1985).

Ahora bien, la cantidad de energía elástica que se acumula en el músculo depende, fundamentalmente, del grado de deformación de sus componentes elásticos en serie, especialmente de los tendones, pero también de los componentes elásticos no amortiguados. Esta deformación depende a su vez de la *dureza muscular* y de las *características de los componentes elásticos*:

* *De la dureza o rigidez muscular (stiffness)*, que no es más que la capacidad de oposición al estiramiento que es capaz de desarrollar el componente contráctil del músculo. Este factor está sujeto a dos variables: (a) la *preactivación* o dureza anterior a la fase excéntrica del movimiento, que puede suponerse que es un componente del programa central del movimiento que adecúa al músculo mediante una contracción anticipada que permite optimizar la acción muscular en el inicio de la amortiguación, mientras de forma paralela, disminuye el umbral de estimulación de los husos musculares al activar de forma simultánea las α y γ motoneuronas (Crowe - 1992); y (b) la *inervación refleja*, que no es otra cosa que la puesta en marcha de unidades motrices por acción refleja durante la fase excéntrica de la contracción. Esta estimulación refleja de unidades motrices se produce poco después del inicio de la extensión al ponerse en marcha el reflejo de estiramiento por alargamiento de los husos musculares. Los husos musculares responden tanto al estiramiento fásico (rápido y repentino) como al estiramiento tónico (mantenido).

Según la opinión de Schmidtbleicher (1990), la *actividad refleja* sirve en primer lugar para mantener el stiffness durante la fase excéntrica; en cambio, la construcción de un stiffness adecuado antes del alargamiento depende de la preactivación que, además de mantener un adecuado tono muscular, produce una sensibilización óptima de los husos musculares. Bosco (1985) ha estimado la contribución de la capacidad refleja en acciones de

fuerza reactiva de piernas, comprobando los incrementos de rendimiento en los test de squat-jump y el de contramovimiento. Atribuye un 30 % de la mejora a la capacidad refleja y un 70 % a la capacidad elástica.

El tejido conjuntivo sólo en determinadas situaciones afecta a la rigidez muscular. Según Tidball (1986), el tejido conjuntivo participa en longitudes del sarcómero superiores a 2.5-3.0 Mm. La *titina* y, posiblemente, la *nebulina* también participan manteniendo la estructura interna del sarcómero ante alargamientos en los que se mantienen los puentes de actina-miosina. De los trabajos de Horowitz et al. (1986) se desprende que la titina y la nebulina confieren al sarcómero una respuesta elástica pasiva durante su elongación, pero si se destruyen estas sustancias el sarcómero pierde su estabilidad provocando un desalineamiento entre los filamentos de actina y miosina.

La fase inicial de alargamiento muscular, en estado de contracción, se produce por la alteración de la longitud interna de cada sarcómero. La capacidad del músculo esquelético de responder al inicio de un estiramiento con un incremento de la longitud sin ruptura de los puentes de actino-miosina existentes, o incluso aumentando el número de Unidades Motrices estimuladas, se denomina "*Short-Range-Elastic-Stiffness*" (S R E S.) (Schmidtbleicher-1990). El S.R.E.S. depende del número de puentes de actina y miosina que se han producido antes y durante el estiramiento. Esto hace que el SRES dependa indirectamente de la longitud que tenga el sarcómero durante la contracción, pues de ella dependen a su vez el número de puentes de acto-miosina que es posible conseguir.

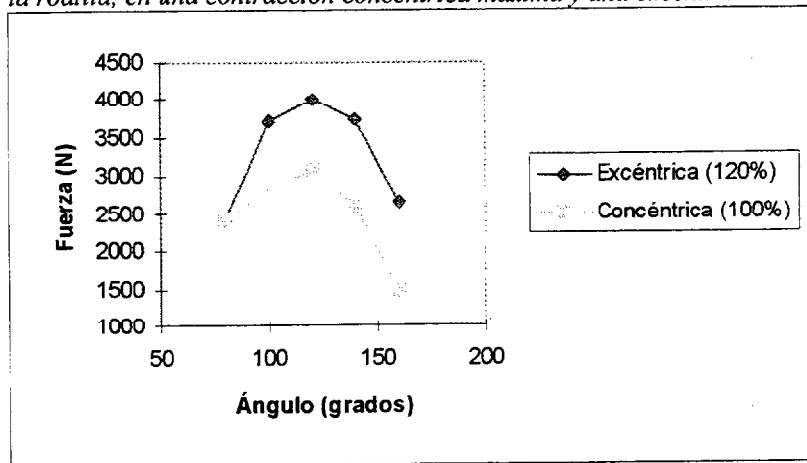
La *rigidez* o *stiffness* se podrá mantener hasta que el músculo alcanza una deformación entre el 3-4% de su longitud inicial (Rack y Westbury-1974, en Schmidtbleicher-1990). Investigaciones sobre fibras musculares aisladas mostraron que la rigidez se derrumba en función de la trayectoria y la velocidad de estiramiento, ocurriendo este fenómeno cuando la longitud inicial de un sarcómero aumenta entre un 0.2 a 0.6% (Lannergren-1971; Hirst-1978 cfr. Schmidtbleicher-1990).

* *De las características de los componentes elásticos.* En este sentido tenemos que hablar especialmente de los tendones y del componente elástico situado en el interior del sarcómero, concretamente en los goznes de la meromiosina, sin olvidar los tejidos elásticos en paralelo (endomisio, perimisio y epimisio) y , posiblemente, las proteínas que unen la miosina a las bandas Z (titina o conectina y nebulina o banda 3).

Los tendones, como tejido conjuntivo, se encuentran compuestos por tres tipos principales de fibras: elastina, reticulina y colágeno. La última de éstas, el colágeno, es la encargada de dar rigidez al tendón y de oponerse a su deformación por tracción. Las fibras de colágeno están formadas por moléculas de tropocolágeno, el cual a su vez está constituido por tres cadenas polipeptídicas enrolladas en forma helicoidal. Esta característica constitucional es la que confiere al colágeno su comportamiento elástico.

Según Zatziorski (1989), si se analiza el módulo elástico o módulo de Young de una fibra de colágeno, se observa el siguiente comportamiento: Al principio con poca tensión se logra una modificación de la longitud que oscila entre el 1-4% de la longitud inicial. Esto se produce por un desenroscamiento debido a su disposición helicoidal inicial. A continuación, cuando el desenroscamiento de las fibras de colágeno ha terminado, las fibras comienzan a tener tensión por sí mismas, necesitando fuerzas mayores para deformaciones menores (entre el 2.5-5% de la longitud inicial). A partir de este punto, aparecen muy pocas modificaciones de la longitud a pesar de ser sometidas a elevadas tracciones (entre el 5-6% de la longitud inicial). Si continuáramos ejerciendo fuerzas de tracción sobre el tendón, éste se terminaría alterando e incluso rompiendo. Zatziorski da valores superiores (10-15%) a la capacidad de deformación del tendón, aunque estos valores no concuerdan con los que normalmente se desprenden de algunas investigaciones. Una de las características mecánicas del tendón, residen en su bajo nivel de histéresis (Shadwick - 1990). La histéresis se manifiesta por el retraso del efecto sobre la causa que la produce, por lo que, con el fin de poder aprovechar la mayor cantidad de energía elástica disponible, debe ser la mínima.

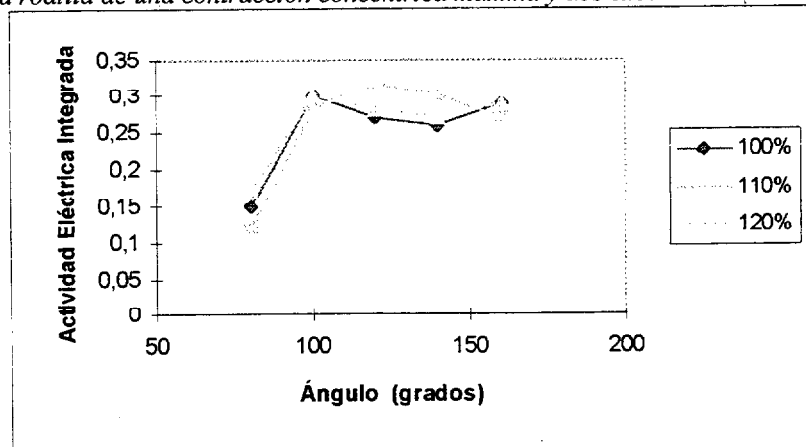
Desiguales niveles de tensión producidos en diferentes ángulos de extensores de la rodilla, en una contracción concéntrica máxima y una excéntrica al 120%



Esto se produce por: (1) la *elongación del tejido conjuntivo*, lo que produce una fuerza elástica pasiva que se suma a la fuerza producida por las contracciones voluntarias; y (2) la elongación del músculo produce la *activación de los husos musculares*, aumentando así la actividad de inervación que conduce a las contracciones más fuertes.

No obstante, en esfuerzos máximos de carácter excéntrico, los incrementos de tensión se logran básicamente a partir de las deformaciones de los componentes elásticos musculares. Investigaciones realizadas por Häkkinen et al. (1988) demuestran que la actividad eléctrica muscular no es mayor en un trabajo excéntrico que en uno de tipo concéntrico máximo.

Respuesta electromiográfica integrada en diferentes ángulos de extensión de la rodilla de una contracción concéntrica máxima y dos excéntricas (110-120%).



Fuente: Häkkinen et al. (1988) (adaptado).

1.4.2.2. EVOLUCIÓN DE LA FUERZA CON LA EDAD.

Que la fuerza disminuye con la edad es un hecho comprobado experimentalmente por gran número de investigadores (Amussen et al.-1961; Hettinger-1961; Murray et al., 1980; Skinner-1982; Buskirk-1985; Green-1986; Cunnigham et al., 1984; Muir-Gray-1987; Steen-1988; Laforest et al., 1990; Vandervoort et al., 1983; Kallman et al., 1990; Benben et al.-1991; Phillips et al.-1992; Häkkinen y Pakarinen-1993). Lo que parece más difícil señalar es el valor y ritmo con que esta disminución se produce, aspectos estos que varían en función del grupo muscular a que hagamos referencia y el tope de edad en el que se termine la observación.

Así, en los músculos *extensores de la pierna*, la mayoría de los estudios cifran las pérdidas de fuerza entre un 25 y un 40% cuando se mide la fuerza isométrica de este grupo muscular. Murray et al. (1980) encuentran disminuciones de un 55% entre sujetos entre 80-90 años respecto a sujetos jóvenes. También valores elevados fueron encontrados por Young et al. (1989) al comparar con jóvenes a sujetos de 80 años (35%) y 70 años (39%). Cuando se mide la fuerza isocinética, las diferencias de fuerza con la edad son ligeramente más pequeñas, situándose alrededor del 30% en los trabajos Overend et al. (1992) y Poulin et al., (1992), un 49% (180°/s) y 57% (300°/s) en el estudio realizado con sujetos de 60-70 años realizado por Stanley y Taylor (1993), o un 42% (90°/s) en el estudio de Porter (1994). Si, además, la fuerza isocinética se mide en una contracción excéntrica, los valores aún disminuyen más (20%) (Poullin et al. 1992), aunque Porter (1994) sólo encuentra diferencias de un 25% en sujetos entre 62-88 años de edad testados a una velocidad de (90°/s). La evolución de la fuerza dinámica fue realizada por Bosco y Komi (1979) empleando el test de squat-jump en sujetos entre 29 y 73 años, encontrando disminuciones de un 38% en la fuerza y del 70% en la potencia.

En los músculos que se encargan de evaluar la *flexión plantar en la articulación del tobillo*, los datos recogidos por la bibliografía también muestran modificaciones importantes. En contracciones isométricas, los valores encontrados son de alrededor del 40% en hombres entre los 70-80 años de edad (Davies et al., 1986; Petrella et al., 1989;), incrementándose estas diferencias (45-55%) cuando se hace referencia a sujetos entre 80-90 años de edad (Vandervoort y McComas, 1983), o disminuyendo (28%) en el caso de las mujeres (Davies et al., 1986).

Para los *flexores del codo*, los valores de fuerza isométrica varían entre un 20% (McDonagh et al., 1985) y un 34% (Doherty et al., 1993).

Respecto a los *músculos de las articulaciones de la mano*, los datos son bastante diferentes según los estudios a los que hagamos referencia. Así, en un reciente estudio de Bembem et al. (1996), las diferencias de fuerza de los músculos flexores de la mano con la edad, es de alrededor de un 40%, mientras que en el abductor del dedo gordo sólo es de alrededor de un 20%. Por su parte, Kallman et al. (1990) encontraron que la fuerza de agarre de la mano disminuía un 9%, 16%, 28% y 37% en la 6ª, 7ª, 8ª y 9ª década de vida respectivamente.

1.4.2.1. CAUSAS QUE DETERMINAN LA PÉRDIDA DE FUERZA CON LA EDAD.

Con el fin de llevar una metodología similar a la empleada en el estudio de la resistencia, estudiaremos las causas que determinan las pérdidas de fuerza, analizando por separado los factores que previamente hemos señalado como determinantes de los niveles de fuerza.

a. Disminución de la masa muscular. Muchos estudios nos demuestran que la masa muscular del ser humano disminuye con la edad, lo que altera las posibilidades del músculo para generar tensión (Allen et al., 1960; Tzankoff y Norris, 1977; Aniansson et al., 1980; Grimby et al., 1982; Borkan et al., 1983; Imanura et al., 1983; Young et al., 1984 y 1985; Green, 1986; Rice et al., 1993; Kallman et al., 1990; Klitgaard et al., 1990; Frontera et al., 1991; Overend et al., 1992; etc...).

La cantidad en que la masa muscular disminuye depende del grupo muscular analizado, hábitos de vida de la muestra y tecnología empleada. Así, Lexell et al. (1988) comprobaron que el vasto lateral de sujetos entre 15 y 83 años disminuía su tamaño en un 40%, aunque sólo lo hacía un 10% hasta los 50 años.

Young et al., (1984 y 1985) mediante ultrasonido, comprobaron que la sección transversal del cuádriceps disminuía entre un 25-35% en hombres y mujeres de edad avanzada. Normalmente, esta pérdida de masa muscular con la edad viene acompañada del aumento de otros tejidos (conectivo y graso), tal y como demuestran Rice et al. (1989) y Overend et al. (1992).

Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en señalar que las pérdidas de fuerza con la edad son muy superiores a las pérdidas de masa muscular, por lo que es lógico pensar que son otros los factores que intervienen en este mecanismo (Vandervoort y McComas, 1986;

Bruce et al., 1989; Young et al., 1984; Frontera et al., 1991). En ese sentido, Bruce et al. (1989) comprobaron que el ratio fuerza máxima voluntaria/sección transversal de los sujetos de edad avanzada es el 70% del que corresponde a sujetos jóvenes.

¿Pero cuáles son las causas que conducen a la pérdida de masa muscular con el paso de la edad?. Los factores son de muy diversa índole, destacando los hábitos de vida sedentaria, alteraciones hormonales o la pérdida de Unidades Motrices.

b. Disminución del tamaño de las fibras musculares. Es aceptado por casi todos los investigadores, que la reducción del tamaño de las fibras FT es mayor que la que se observa en el tamaño de las fibras ST con el paso de los años (Tomlinson et al., 1969; Jennekens et al. 1971; Tomonaga, 1977; Larsson et al., 1978; McCarter (1978); Scelsi et al., 1980; Aniansson et al., 1981 y 1986; Lindboe y Torvik, 1982; Nygaard y Sanchez, 1982; Grimby et al., 1982; Essén-Gustavsson y Borges, 1986; Poggi et al. 1987; Lexell et al., 1988; Stalberg et al., 1989; Lexell y Taylor, 1991). Los resultados de algunas de estas investigaciones quedan resumidos en la siguiente tabla.

| <i>Autor</i> | <i>Edad</i> | <i>Reducción (%) ST</i> | <i>Reducción (%) FT</i> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| <i>Tomonaga (1977)</i> | <i>60 ->90</i> | <i>7%</i> | <i>25%</i> |
| <i>Larsson et al. (1978)</i> | <i>22-65</i> | <i>1%</i> | <i>25%</i> |
| <i>Scelsi et al. (1980)</i> | <i>65-89</i> | <i>7%</i> | <i>24%</i> |
| <i>Essén y Borges (1986)</i> | <i>20-70 (H)</i> | <i>15%</i> | <i>19%</i> |
| <i>Essén y Borges (1986)</i> | <i>20-70 (M)</i> | <i>25%</i> | <i>45%</i> |
| <i>Lexell et al. (1988)</i> | <i>15-83</i> | <i>1%</i> | <i>29%</i> |
| <i>Lexell y Taylor (1991)</i> | <i>19-86</i> | <i>6%</i> | <i>35%</i> |

c. Disminución del número de fibras. Algunos autores, sin embargo, consideran que la reducción del tamaño de la fibra no puede ser el único motivo por el que el músculo disminuya su volumen (Sato y Tauchi, 1982; Grimby y Saltin, 1983; Lexell, 1983; Sato et al., 1984; Klitgaard et al., 1990). Incluso algunos trabajos indican que la reducción pudiera deberse únicamente a la reducción del número de fibras (Spilä et al.-1991; Lexell et al.-1983 y 1988; Lexell y Lohman, 1992). Esta reducción del número de fibras en el músculo podría empezar incluso en edades muy tempranas (25 años), llegándose a reducir en un 39% (Lexell et al., 1988).

Algo diferentes son las conclusiones a las que llegan Sato et al. (1984), quienes al estudiar en pectoral menor de sujetos de diferentes edades, encontraron que si bien hasta los 50 años no se modifican ni el número total de fibras, ni el número por tipo de fibra (FT o ST), al llegar a los 60 años, este comportamiento cambia significativamente disminuyendo en un 25% el número total de fibras.

La disminución del número de fibras pudiera estar relacionada con dos mecanismos: la lesión irreparable de la fibra, o una permanente pérdida de contacto entre el nervio y la/s fibras de una Unidad Motora (Brown, 1972; Campbell, et al., 1973; McComas, et al. 1973; Sica et al., 1976; Brown et al., 1988; Bruce, 1989; Lexell, 1993).

Vandervoort et al., (1986) señala que con la edad existe una pérdida de alfa-motoneuronas del cordón espinal con un consiguiente deterioro de su axón, pudiendo llegar este al 50% en algunas zonas (región lumbar). Doherty et al. (1993), también sugieren que en la 7ª década de vida del hombre y la mujer, el número de Unidades Motoras se reduce a la mitad (47% $p < 0.001$), confirmando los resultados propuestos por Brown et al., (1988).

Se podría pensar que esta pérdida de fibras pudiera ser fundamentalmente de un solo tipo, lo que explicaría el que algunos estudios encuentren transformaciones musculares en lo que al tipo de fibras se refiere, aunque el trabajo de Green (1986) se inclina por la no aceptación de esta hipótesis.

Aniansson y Gustafsson (1981) señalan que entre los 16 y los 78 años, el número de fibras de la muestra por ellos analizada pasó de ser FT: 54%, STa 33%, STb 13%, a ser FT: 60%, STa 23%, STb 17%, lo que parece dar argumentos a los defensores de la teoría de que las fibras FT son las más afectadas por la edad.

Similares circunstancias encontramos en el estudio de Essén-Gustavsson y Borges (1986), donde el cambio entre los 20 años y los 70 años de los sujetos de su muestra, paso de ser FT: 57%, STa: 31%, STb: 12%, a FT: 62%, STa: 24%, STb: 13%.

Otros trabajos que apoyan esta teoría son los de Engel (1970) y Larsson (1978). De forma menos intensa aparecen las modificaciones encontradas por Lexell et al. (1986) y Sato et al. (1984).

1.4.2.2. EFECTO DEL ENTRENAMIENTO SOBRE LA DISMINUCIÓN DE LA FUERZA CON LA EDAD.

Igual que venía ocurriendo cuando se estudiaron otras cualidades condicionales, la fuerza se puede ver significativamente beneficiada por la práctica de actividades físico deportivas. El miedo que tradicionalmente infundía la realización de ejercicios de elevada orientación hacia la fuerza en edades tempranas o tardías, se ha demostrado como un hecho desproporcionado y sin la adecuada fundamentación.

Diversos estudios confirman esta hipótesis, demostrando que el entrenamiento de la fuerza puede incrementar los niveles de rendimiento de esta cualidad en edades avanzadas. Incrementos superiores al 100% del IRM se han obtenido en algunos trabajos (Fronteral et al.-1988; Fiatarone et al.-1990; Charette et al.-1991; Drought-1994), aunque en otros trabajos los incrementos de fuerza son algo menores cuando se hace referencia a la fuerza isométrica o isocinética tras entrenamientos dinámicos de fuerza (Brown et al.-1990; Grimby et al. 1992; Rice et al.-1993; Roman et al.-1993; Häkkinen y Pakarainen-1994; Spila et al.-1995), o cuando los programas de entrenamiento son de baja intensidad (Aniansson y Gustafsson-1981; Agre et al.-1988; Brown y Holloszy-1991). Otro tanto ocurre al estudiar muestras de mujeres (Rantanen et al.-1993; Spilä y Suominen-1994).

Pyka et al. (1994), en un estudio de 12 meses de duración, sobre la fuerza manifestada en relación al IRM de diferentes grupos musculares, observaron que se incrementa durante las primeras 15 semanas de entrenamiento, pero a partir de ese momento el nivel de rendimiento tiende a estabilizarse.

El uso de metodologías adecuadamente adaptadas se ha demostrado de gran utilidad, tanto en el campo de la rehabilitación, como en el de la mejora condicional. En la bibliografía especializada se pueden encontrar gran número de trabajos que demuestran que el entrenamiento adecuado permite, a sujetos de cualquier edad, conseguir importantes ganancias respecto al nivel de partida.

La idea de que la fuerza, al menos en cuanto a su efecto sobre el incremento de masa muscular, sólo tenía efecto durante etapas de la vida en las que la actividad de las hormonas anabólicas se mantiene a un cierto nivel, no deja de ser una *verdad a medias* que enmascara la eficacia de esta forma de actividad. Los trabajos de Frontera et al. (1988), Charette et al (1991),

Fiatarone (1990), Brown et al. (1990), Roman et al. (1993); Treuth et al. (1994), Drought (1994), y Grimby et al. (1992), demuestran que se pueden llegar a conseguir hipertrofias musculares, incluso con sujetos de bastante edad (90 años), después de 8 a 12 semanas de trabajar la fuerza

Los trabajos, algunos ya mencionados, de Aniansson y Gustafsson (1981); Aniansson et al. (1984), Moritani y de Vries (1980); Larsson (1982); Frontera et al. (1988); Brown et al. (1990); Grimby et al. (1992); Fiatarone et al. (1990); Roman et al. (1993); Rice et al. (1993); Judge et al. (1993); Nichols (1993); Pyka et al. (1994); Fiatarone (1994); Treuth et al. (1994); Drought (1994), demuestran de forma contundente la validez de estas afirmaciones sobre la mejora de fuerza y la hipertrofia muscular.

| <i>Autor</i> | <i>Muestra</i> | <i>Edad</i> | <i>Entrenamiento</i> | <i>Carga</i> | <i>Duración (semanas)</i> | <i>Músculos</i> | <i>Incrementos (%) Fuerza</i> |
|-----------------------------|------------------|-------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--|
| <i>Drought</i> | 10 - H | 90 | <i>Dinámico</i> | <i>Media</i> | 8 | <i>Extensores de rodilla</i> | 174 |
| <i>Nichols et al.</i> | 22 - H 38 - M | 68 | <i>Dinámico</i> | <i>Alto Moder.</i> | 14 | <i>Múltiple</i> | 38-23-16-16-19-20 55-23-19-35-44-26 |
| <i>Perkins y Kaiser</i> | 15 - M 5 - H | 73.6 | <i>Estático</i> <i>Dinámico</i> | <i>Alta</i> <i>Moder.</i> | 6 6 | <i>Extensores de rodilla</i> | 57 64 |
| <i>Liemohn</i> | 6 - H | 61-70 | <i>Estático</i> | <i>Alta</i> | 6 | <i>Ext. - flexores rodilla</i> | 17 y 24 |
| <i>Aniansson Gustafsson</i> | 12 - H | 71 | <i>Estático</i> <i>Dinámico</i> | <i>Baja</i> | 12 | <i>Extensores de rodilla</i> | 9-22 |
| <i>Moritani y de Vries</i> | 5 - H 5 - H | 70 20 | <i>Dinámico</i> | <i>Alta</i> | 8 | <i>Flexores Codo</i> | 23 30 |
| <i>Grimby et al.</i> | 9 - H | 78-84 | <i>Dinámico</i> | <i>Alta</i> | 8 | <i>Extensores de rodilla</i> | |
| <i>Larsson</i> | 18 - H | 65 22 | <i>Dinámico</i> | <i>Baja</i> | 15 | <i>Extensores de rodilla</i> | 7.5 2.9 |
| <i>Menkes</i> | 13 - H | 60 | <i>Dinámico</i> | <i>Moder.</i> | 13 | <i>Ext. de rodilla</i> | 41 |
| <i>Kauffman</i> | 10 - M 10 - M | 69 23 | <i>Estático</i> | <i>Alta</i> | 6 6 | <i>Abductores dedos</i> | 72 95 |
| <i>Frontera et al.</i> | 12 - H | 60-72 | <i>Dinámico</i> | <i>Alta</i> | 12 | <i>Ext-Flexores rodilla</i> | 107 y 227 |
| <i>Pyka et al.</i> | H y M (25) | 61-78 | <i>Dinámico</i> | <i>Alta</i> | 30 | <i>Tronco-sup. Tronco-inf.</i> | 23-62 |
| <i>Rice et al.</i> | 8 - H | 65-78 | <i>Dinámico</i> | <i>Alta</i> | 24 | <i>Flexores codo</i> | 22 |
| <i>Hagberg</i> | 23 H-M | 70-79 | <i>Dinámico</i> | <i>Baja Moder.</i> | 26 | <i>Tronco</i> | 18 |
| <i>Hunter y Treuth</i> | 15 - M | 60-77 | <i>Dinámico</i> | <i>Alta</i> | 16 | <i>Tronco-sup. Tronco-inf.</i> | 48 60 |
| <i>Fiatarone et al.</i> | 3 - H 6 - M | 90 | <i>Dinámico</i> | <i>Alta</i> | 8 | <i>Extensores de rodilla</i> | 174 |

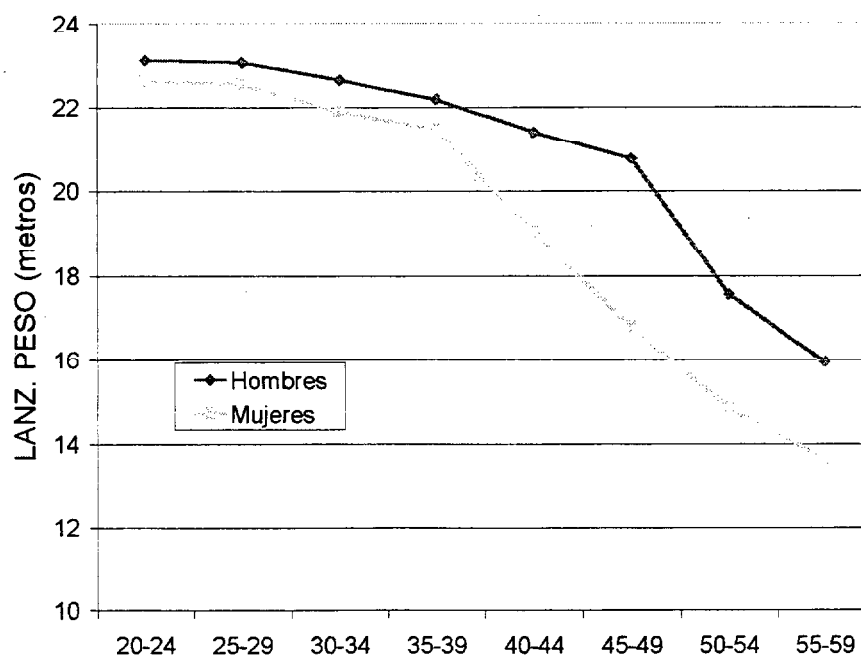
El entrenamiento de fuerza en sujetos de mediana edad, reviste gran interés por su efecto sobre la mejora del tono muscular, fortalecimiento muscular e incluso, por la mejora de la propia

imagen corporal, pero en sujetos de edad más avanzada (>60 años), el trabajo de fuerza también es útil especialmente en la mujer, para prevenir la desmineralización del hueso y evitar la osteoporosis (Menkes et al., 1993).

1.4.2.3. EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE RENDIMIENTO EN SUJETOS ESPECIALMENTE ENTRENADOS EN FUERZA.

El estudio de este aspecto presenta la dificultad de que la forma de manifestarse esta cualidad en el mundo del deporte es muy variada (fuerza máxima, fuerza explosiva, fuerza resistencia, etc...), tal y como vimos al inicio del apartado. Esto nos obliga a presentar dos tipos de manifestaciones que, de forma muy concreta, explican con fiabilidad la evolución de la fuerza máxima dinámica (halterofilia) y la fuerza explosiva de los miembros inferiores y superiores (salto de longitud y lanzamiento de peso).

a) *El lanzamiento de peso.* Esta modalidad atlética refleja la realización de un gesto complejo, pero que precisa de unos elevados niveles de fuerza explosivo-balística en el brazo lanzador.

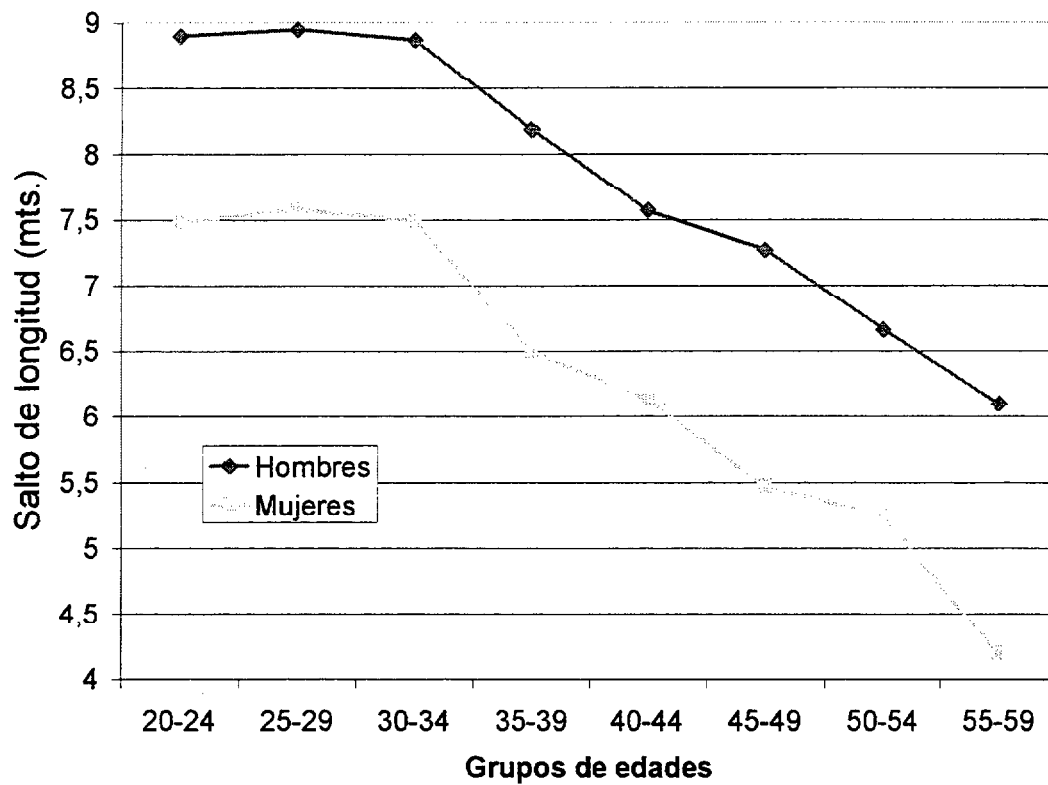


Nota: Las marcas de los dos últimos rangos de edad en ambos sexos, corresponden a lanzamientos con artefactos inferiores a los de etapas anteriores. Las marcas de los hombres están realizadas con pesos de 7.257 kg y 6 kg, mientras que las de las mujeres son de 4 y 3 kilogramos

De la observación de la gráfica anterior, que refleja el comportamiento del rendimiento en una competición en relación a la edad, podemos destacar los siguientes datos:

- Entre los 20 y los 39 años, la fuerza en los hombres disminuye muy lentamente, produciéndose una pérdida de sólo el 4.3 %. En los diez años siguientes, las pérdidas tampoco son muy elevadas (6.4 %). Este comportamiento parece confirmar la teoría de que la fuerza es una cualidad que se puede mantener a un elevado nivel durante un largo periodo de nuestra vida.
- Es sorprendente la pérdida de rendimiento que se produce en los últimos diez años, a pesar de que el artefacto empleado para validar la marca es un 17.3 % más ligero en los hombres y un 25 % en las mujeres.
- En el caso de las mujeres, el comportamiento es muy similar al de otras cualidades condicionales, aunque si lo miramos desde la óptica de cómo evolucionan en relación a los hombres, las diferencias son marcadamente significativas.

c) *El salto de longitud*. Esta prueba atlética también refleja la fuerza explosiva, pero en este caso del miembro inferior. Por la sencillez y naturalidad de su ejecución no necesita del aprendizaje de técnicas muy complejas, incrementando la utilidad para el problema que nos ocupa, que es la evolución de la fuerza en esta parte del cuerpo.



Nuevamente aquí, volvemos a encontrarnos con un comportamiento similar al observado en otras cualidades anteriormente analizadas, es decir: mantenimiento del nivel de rendimiento hasta los 34 años, para a partir de ese momento disminuir uniformemente hasta los 59 años.

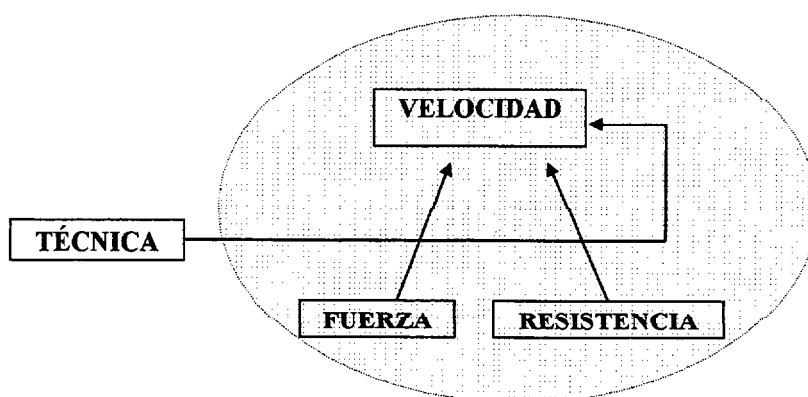
1.4.3. LA VELOCIDAD CON LA EDAD.

Los esfuerzos que precisan un elevado nivel de velocidad para su ejecución, no han gozado de demasiada atención entre las personas responsables de administrar los programas de entrenamiento en sujetos de mediana y/o elevada edad. Esta tendencia se acentúa cuando se trata de trabajar con sujetos de mayor edad. Factores como la brusquedad de las acciones, la facilidad que existe de perder el equilibrio, etc..., son algunas de las razones que retraen a las personas en su utilización.

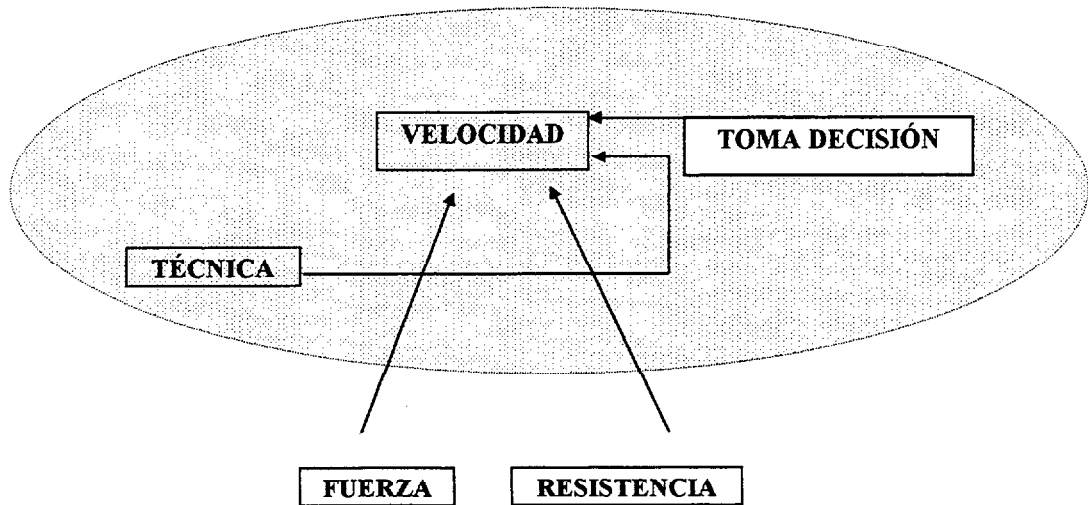
Desde el punto de vista deportivo, la *velocidad* representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia. Harre (1987) la define como *la capacidad que se manifiesta por completo en aquellas acciones motrices donde el rendimiento máximo no quede limitado por el cansancio*.

Es una cualidad física que se encuentra condicionada por todas las demás y en ocasiones como en los deportes de oposición y cooperación-oposición, por la técnica y la toma de decisión. Tan sólo en una de las manifestaciones de la rapidez (los tiempos de reacción), no se ve afectada por la fuerza, la resistencia, y la técnica de ejecución del movimiento. Mientras que en los movimientos cíclicos, el acento en el rendimiento se sitúa en el nivel de desarrollo de las capacidades condicionales; en los movimientos acíclicos el acento se sitúa en las capacidades coordinativas y en la toma de decisión (G^a-Manso et al. 1996).

Factores relacionados con la velocidad en deportes cíclicos



Factores relacionados con la velocidad en deportes acíclicos.



Un ejemplo de los aspectos relacionados con la velocidad en los deportes de cooperación-oposición (con o sin manejo de miles e implementos) pueden ser los regates, o simplemente, los cambios de ritmo con o sin oposición directa de un contrario. Dependen por lo tanto, y en gran medida, de las capacidades coordinativas y su maduración, y de los aspectos relacionados con la toma de decisión. La capacidad de controlar móviles, la capacidad de readaptarse en el movimiento, o el equilibrio, son algunos de los factores más significativos.

1.4.3.1.MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD.

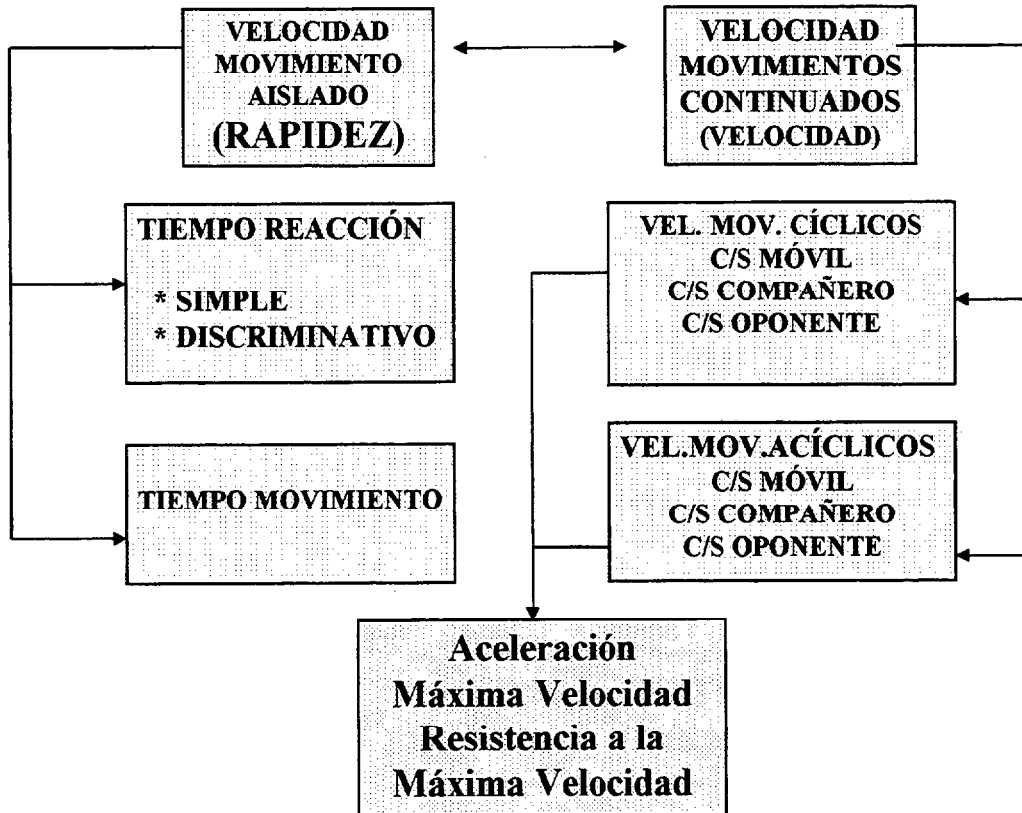
Estas circunstancias anteriormente expuestas son las que determinan las diferentes manifestaciones de esta cualidad en las actividades físico-deportivas que existen en la actualidad.

Cuando analizamos sujetos que participan en juegos colectivos, dos aspectos condicionantes destacan al analizar la velocidad acíclica: *la velocidad máxima potencial que cada practicante posee sobre los gestos técnicos* (velocidad del jugador), y *la velocidad idónea de juego en función del desarrollo táctico de la acción* (velocidad del equipo).

Respecto al primer aspecto, *velocidad del gesto técnico*, Martín-Acero (1995) distingue dos factores determinantes de la eficacia de acción (del acto motor rápido): los *energéticos* (la producción y utilización de energía y la fuerza como elemento transmisor de energía en los gestos

específicos) e *informacionales* (sensación y percepción del movimiento, control y regulación de la acción, coordinación y técnica).

Diferentes manifestaciones de la velocidad.



En la rapidez influyen, por un lado, el reconocimiento de la situación, la elaboración de la respuesta y la orden del movimiento más eficaz y, por otro lado, la ejecución de un movimiento simple en el mínimo tiempo. La velocidad incluye la ejecución continuada de un gesto, igual o diferente, durante un espacio o tiempo determinado.

1.4.3.2. RAPIDEZ Y VELOCIDAD DE UN MOVIMIENTO AISLADO.

Según Frey (1977), la *rapidez es la capacidad de los procesos neuromusculares y de la propia musculatura, para realizar una acción motora en un mínimo tiempo*. Martín Acero (1994) la define como *aquella característica que permite mover rápidamente, libres de sobrecarga, uno o más elementos del cuerpo*. Al inicio de la fundamentación, vimos cómo algunos autores lo utilizan como parámetro para determinar la edad biológica en sujetos

sedentarios. Dentro de la rapidez, nosotros nos inclinamos por distinguir dos aspectos, que juntos configuran lo que Zatziorski(1989) denomina *tiempo de ejecución*:

- *El tiempo de reacción motora.*
- *La velocidad de un movimiento simple.*

a) TIEMPO DE REACCIÓN (TR). También llamado *velocidad de reacción*. Tradicionalmente, el TR se define como *el tiempo que transcurre entre el inicio de un estímulo, y el inicio de la respuesta solicitada al sujeto*. Podemos hablar de dos tipos diferentes de tiempo de reacción: *el tiempo de reacción simple y el tiempo de reacción discriminativo*.

a.1) Tiempo de Reacción Simple (TRs). El tiempo de reacción simple, es el tiempo que separa una excitación sensorial de una respuesta motriz que el sujeto ya conoce de antemano. El TR simple implica una respuesta única a un estímulo ya conocido. El ejemplo más sencillo que nos permite ilustrar esta capacidad, es la respuesta al disparo del juez de salida en una prueba de velocidad. Según Zatziorski (1989), el TR se divide en cinco fases:

t-1. Tiempo que el receptor tarda en captar el estímulo, es decir, el tiempo que tarda en llegar el estímulo desde donde se produce hasta el receptor correspondiente. Depende principalmente de la capacidad de concentración (visual, auditiva, etc..) y, en el caso de los estímulos visuales, de la capacidad de visión periférica. Estos factores pueden ser, hasta cierto punto, sometidos a entrenamiento.

t-2. Tiempo que el estímulo tarda en recorrer la vía aferente, es decir, tiempo que tarda en llegar el estímulo desde el receptor a la zona del cerebro correspondiente a cada sentido. Está relacionado con la relativamente constante velocidad de conducción de los nervios sensoriales. En principio, este aspecto no puede ser afectado por el entrenamiento.

t-3. Tiempo de elaboración de la respuesta, es decir, selección de una respuesta correcta o idónea entre toda la gama de experiencias almacenadas en la memoria. Es la fase del TR que mejor se puede desarrollar con el entrenamiento.

t-4. Tiempo que el estímulo tarda en recorrer la vía eferente hasta llegar a la placa motriz. Al igual que ocurre con **t2**, es un factor muy estable que apenas se puede alterar con el

proceso de entrenamiento. Estas primeras cuatro fases, son las que se denominan *tiempo de reacción premotriz*. Empiezan en el momento en que acontece el estímulo y termina en las primeras manifestaciones que aparecen en el E.M.G., constituyendo el 75-85% del tiempo de reacción total.

t-5. Es el tiempo que tarda en estimularse el músculo, es decir, en iniciarse la contracción. Es lo que se conoce, también, como tiempo de reacción motriz (fase de ejecución), y abarca desde que el impulso traspasa la placa motriz hasta el inicio del movimiento. Ocupa del 15 al 25% del tiempo de reacción total. A esta fase Grosser (1992) la denomina de *tiempo latente*. Es el tiempo que tarda la acetilcolina, que parte del botón sináptico hacia la placa motriz del músculo, en iniciar el proceso de contracción muscular. Este lapso, denominado "tiempo de latencia", dura entre 0.004 y 0.01 seg. en función del tipo de fibra, grado de tensión, viscosidad y temperatura del músculo.

Desde el punto de vista evolutivo, el tiempo de reacción disminuye con la edad, para alcanzar sus mejores valores entre los 18 y 25 años, y posteriormente empeorar hasta alcanzar los valores más elevados en las últimas etapas de la vida. Es una cualidad íntimamente ligada a la maduración del SNC, por lo que ya desde edades muy tempranas los valores son similares a los que alcanza el sujeto adulto.

Los tiempos de reacción varían en función del estímulo que los provoca y el receptor específico al que afectan. Un sujeto que reaccione rápidamente a una señal acústica puede ser que reaccione mal ante otros estímulos (Freitag et al. 1969 cfr. Weineck-1994).

Resumen de diferentes investigaciones sobre el valor del tiempo de reacción.

| DIFERENTES TIPOS DE RESPUESTA EN FUNCIÓN DEL ESTIMULO | | | | | |
|--|-------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| ESTIMULO | AUTOR | | | | |
| | SIMKIN(69) | ZACIORSKI(72) | OBERSTE(74) | GROSSER(76) | DOSTAL(81) |
| ACUSTIC. | 0.15 | 0.17 - 0.27 | - | 0.14 - 0.31 | - |
| ACUSTIC. | - | - | - | 0.11 - 0.24 | - |
| ACUSTIC. | - | - | 0.12- 0.19 | 0.07 - 0.17 | 0.153 |
| TACTIL | 0.145 | - | - | - | - |
| OPTICO | 0.16-0.18 | 0.20 - 0.35 | - | - | - |
| OPTICO | - | 0.10 - 0.24 | - | - | - |
| ÓPTICO | - | 0.05 - 0.09 | - | - | - |

Fuente: GROSSER (1992).

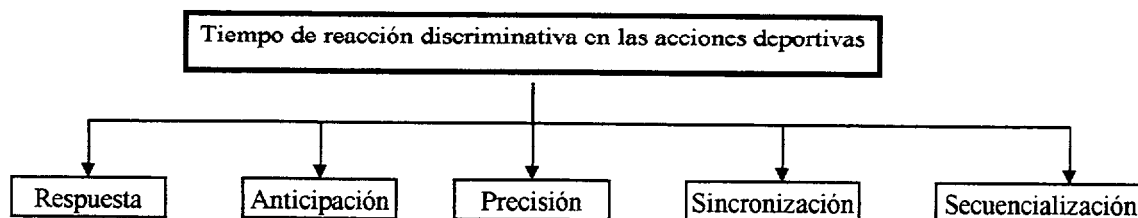
a.2) Tiempo de Reacción Discriminativo (TRd). El TRs, al requerir sólo un estímulo y una sola respuesta, en ocasiones dista mucho de las complejas acciones que se dan en el mundo de la actividad física. La variedad de respuestas ante las que se puede encontrar un practicante durante el desarrollo del juego es tan enorme, que sería imposible llevar a cabo una descripción de las mismas.

Tal y como nos indican Fitts y Posner (1968), fue el fisiólogo holandés Donders quien primero estudió el tiempo de reacción discriminativo (TRd), comparando tres tipos diferentes de tiempo de reacción: (a) un estímulo y una respuesta; (b) cinco estímulos diferentes y cinco respuestas diferentes; (c) cinco estímulos de los que sólo uno requería una respuesta. Los resultados demostraron que la respuesta más rápida correspondía al grupo (a), y la más lenta al grupo (b). En el siglo XIX, Merkel (1855) amplió los datos de Donders, creando las bases de lo que sería la Ley de Hick, que explicaremos más adelante.

Desde una perspectiva meramente deportiva, debemos señalar que el TR discriminativo es una variante del tiempo de reacción que se manifiesta continuamente en la actividad física, ya que en la mayoría de las modalidades deportivas, la variedad de estímulos a los que debe atender el sujeto y las enormes posibilidades de respuesta, son una de las características más significativas.

Por ello, en los procesos de reacción discriminativa debemos considerar, además de la mera toma de decisión y ejecución (reacción), aspectos colaterales, aunque no por ello menos importantes, como: la *precisión*, la *sincronización* y la *secuencialización de la acción*.

Aspectos que condicionan la eficacia del tiempo de reacción y el tiempo de movimiento.



Precisión significa exactitud, concisión, en la ejecución de una acción. Una rápida reacción a un estímulo es insuficiente para conseguir que la respuesta sea eficaz. Fitts y Posner (1968) señalan que “*la precisión de una reacción, en cuanto a magnitud y dirección, está*

limitada por la capacidad del hombre para discriminar entre el estímulo muscular y visual y el movimiento". Esto sería válido para el resto de sistemas sensoriales de estímulo-respuesta. La mayoría de las investigaciones han sido orientadas hacia acciones muy sencillas en cuanto al sistema de movimiento (músculos, huesos y articulaciones) que intervenían en la acción, pero la realidad del deporte nos enseña que estas circunstancias no son las que comúnmente suceden durante el desarrollo del juego, especialmente en las actividades de cooperación-oposición.

Por esta razón, las capacidades coordinativas condicionan, de forma muy directa, la eficacia de las acciones de alta velocidad de reacción y precisión en las que actúan sincronizadamente diferentes segmentos corporales. De forma literal, **sincronizar** significa hacer que coincidan en el tiempo dos o más movimientos o fenómenos, algo que se hace imprescindible en la mayor parte de las modalidades deportivas.

Como quiera que estas acciones, además, no se presentan aisladas, sino que están sujetas a un contexto de continuas acciones encadenadas, la forma en las que se deben **secuenciar las acciones** de toma de decisión rápida y eficaz, constituye un parámetro diferente a considerar y entrenar. *"El movimiento puede ser concebido como un conjunto de elementos motrices de una duración determinada y desencadenados unos después de otros según un orden temporal"* (Corraze-1988). El campo de la actividad física nos demuestra que la secuencia de acciones se manifiesta de dos formas diferentes:

1. Secuencias de acciones establecidas.
2. Secuencias de acciones no establecidas.

Son estas últimas las que nos interesan de cara a completar el conocimiento de lo que definimos como tiempo de reacción.

Lahley (1955) asume que la secuencialización de acciones no es un simple encadenamiento de acciones como respuesta a estímulos propioceptivos que nacen en la acción anterior, sino que ésta es resultado de un proceso de control central. Otros autores apoyándose en la teoría de Bernstein (1967), no asumen ninguno de estos dos planteamientos, dependencia central o periférica, argumentando que el programa motriz debe ajustarse a parámetros en evolución que son externos a la ejecución propiamente dicha, ya que un mismo programa puede conducir a movimientos diferentes en función del contexto en que se desarrolle.

Entendemos que ambas hipótesis pueden ser aceptables, dada la complejidad del movimiento deportivo, rechazando el reduccionismo al que desemboca cualquiera de ellas si es asumida de forma aislada. En cualquier caso, los practicantes durante la ejecución de sus acciones se ven obligados a constantes reajustes del movimiento, aunque es lógico pensar que el tiempo y las posibilidades de modificar la acción están seriamente comprometidos. Algunas investigaciones clásicas (Craik-1960), sugieren que las correcciones que pudiera realizar un individuo en la ejecución de una reacción no se presentan con una frecuencia mayor de dos veces por segundo, siendo esto debido al efecto del periodo refractario. Estos datos, confirmados en otras investigaciones, se nos antojan limitados si observamos el comportamiento de deportistas de alto nivel, aunque no disponemos de la documentación necesaria que demuestre de forma experimental esta hipótesis.

Se ha constatado que el tiempo de corrección de un error es más rápido que el tiempo de reacción, existiendo diferentes trabajos que así lo reflejan, a la vez que lo intentan cuantificar (Higgins y Angel-1970; Megow-1975; Smith y Boven-1980). A la luz de estas investigaciones, se puede determinar que el tiempo de corrección varía entre los 25 y los 100 milisegundos. La justificación de este proceso de anticipación de la corrección parece encontrarse en que el SNC percibe el error en el momento de la preparación del movimiento, y comienza a organizar la corrección antes de que se desencadene el mismo, aunque lo sitúa en mecanismos de anticipación espacial. Corraze (1988) señala que *“no es una información posterior al estímulo que genera un proceso de corrección, sino que está incluida en el mismo proceso que desencadena la respuesta”*.

Las constantes variaciones del entorno en que se puede producir la práctica de una actividad física, y las readaptaciones de la acción mediante la ejecución de respuestas eficaces en cada momento, están condicionadas por el análisis que el deportista haga de la situación. Un sujeto que trata de avanzar controlando un móvil a la vez que sorteando rivales, es el ejemplo evidente de esta situación tan común en la práctica deportiva.

La ley de Fitts y la ecuación de Bahrick son dos manifestaciones de lo que la manipulación del feedback visual y propioceptivo suponen para el movimiento. Fitts (1954) establece una relación entre el tiempo de movimiento (TM), valorado como índice de dificultad, con la distancia recorrida o amplitud del movimiento y la precisión del mismo. Esta relación se expresa matemáticamente a partir de la siguiente ecuación:

$$TM = a + b\{\log_2(2A/W)\}$$

Donde a y b son constantes que varían según el segmento a mover;

A : es la amplitud del movimiento; W : la precisión.

Vemos, pues, que la ley está condicionada por la dificultad de la tarea a resolver mediante ese movimiento. Es cierto que, conforme aumenta el nivel de rendimiento del deportista, menos importa la información visual que reciba durante la ejecución, aunque entendemos que nunca llega a desaparecer, ya que el deportista, por alto que sea su nivel, siempre realizará ajustes visuales a su movimiento.

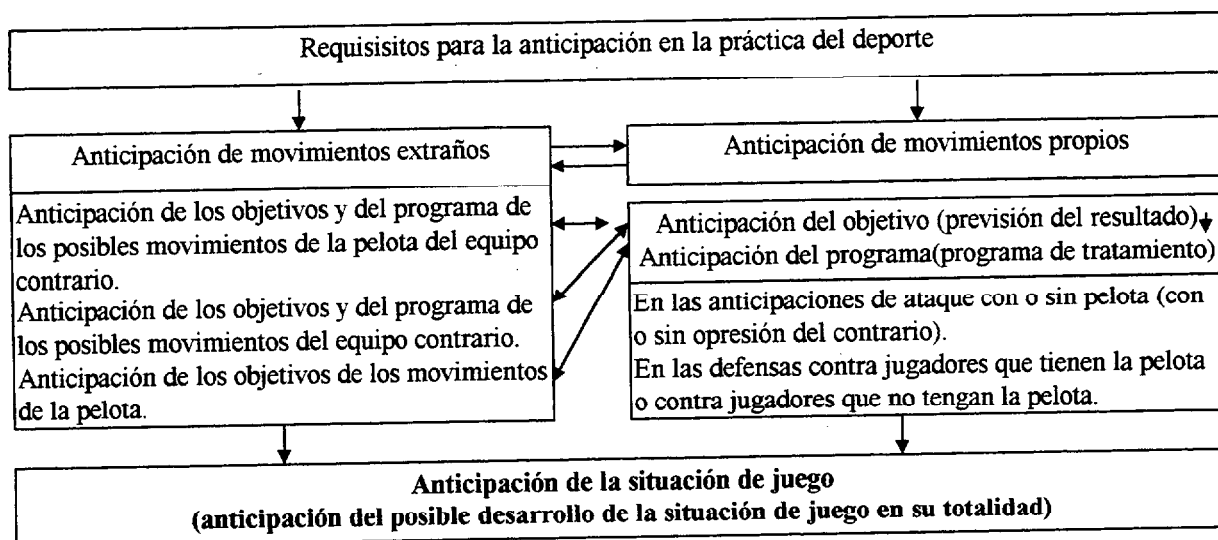
La experiencia parece indicar que la menor información propioceptiva tiende a empeorar la calidad de las acciones deportivas, aunque no disponemos de muchos trabajos que confirmen de forma precisa esta hipótesis. En cualquier caso, nos encontramos con que la mayor precisión de un movimiento está directamente relacionada con la duración del mismo, por lo que mediante el entrenamiento deberán reducirse las diferencias entre ambos parámetros.

La anticipación significa “*que ya con anterioridad, sobre la base de las percepciones, al comienzo de un determinado proceso y de las circunstancias que lo acompañan, se construye, o sea se anticipa, tanto el desarrollo de lo que sucede, como el resultado*” (Meinel y Schnabel, 1988).

La importancia de la *anticipación* ha sido puesta de manifiesto desde hace tiempo (Poulton-1950) y, de hecho, constituye actualmente el problema central de numerosos estudios. Entre los deportistas de alto nivel, el tratar de ocultar las intenciones de la acción es una de las claves del éxito, por ello, cada vez es más necesario desarrollar conductas anticipatorias que anulen la eficacia de estas acciones. Tradicionalmente, se ha fijado como criterio de anticipación el dar tiempos de latencia inferiores a un valor arbitrario que acostumbra a ser el que no se da nunca en la situación de medida del TR en igualdad de estimulación. La eficacia de la anticipación viene condicionada por la duración del anteperiodo previo a la respuesta, ya que éste incrementa la información y los niveles de incertidumbre.

En la actividad física de carácter acíclico, la anticipación responde a diferentes tipos de comportamiento que hacen referencia a dos bloques de movimientos: los que hacen referencia a los movimientos extraños al ejecutante (rivales, compañeros o móviles) y los que son propios a

comportamientos motores del deportista. Esto queda perfectamente explicado en el cuadro propuesto por Konzag et al. (1988).



Fuente: Konzag et al. (1988).

En relación con el *control motor*, Poulton (1950 y 1957) propone distinguir tres tipos de anticipación:

1. *Anticipación efectora*. Relacionada con la producción de una respuesta motriz, indicando la predicción del tiempo que se empleará en la realización de un gesto técnico.
2. *Anticipación receptora*. Referida a la predicción del tiempo que empleará un acontecimiento en suceder.
3. *Anticipación perceptiva*. Relativa a los estímulos no presentes. Se anticipa, espacial y temporalmente, a la acción futura.

La propuesta realizada por Poulton ha servido de base para el resto de investigadores que han estudiado la anticipación. El hecho de que las situaciones de percepción de trayectorias y velocidades, de móviles o jugadores, sea una premisa fundamental en gran parte de los deportes, lleva a Schmidt y Gordon (1977) a dividir los procesos de anticipación en dos modalidades:

1. *Anticipación espacial o de acontecimientos*. Supone prever dónde será la actuación de un oponente y organizar la propia respuesta de forma apropiada. Este tipo de

anticipación precisa de un conocimiento previo del tipo de estímulo que se va a producir y de la respuesta que el mismo precisa.

2. *Anticipación temporal.* Supone predecir cuándo ocurrirá un acontecimiento o acción, tanto de un compañero como de un rival. Para este modelo de anticipación se hace necesario que el deportista conozca la respuesta que puede ser realizada.

Platonov (1991) también acepta la existencia dos tipos de anticipaciones, que también se basan en los trabajos de Poulton (1957) y que define como: *perceptiva y receptora.*

a) *Perceptiva.* Consiste en controlar el movimiento del objeto para interceptarlo en un lugar determinado.

b) *Receptora.* Consiste en extrapolar el momento en que aparece el objeto a partir de una valoración de los periodos temporales.

A partir de los estudios de Merkel (1885), Hick (1952) y Hyman (1953), se ha desarrollado una teoría en la que se establece que el tiempo de reacción se incrementa en una cantidad constante (≈ 150 ms) cada vez que se duplica el número de alternativas de estímulo-respuesta; se pudo elaborar la ley de Hick (cfr. Oña-1994), cuyo enunciado matemático es el siguiente:

$$TR = a + b \log_2 N$$

Donde la intersección (*a*) es de 180 milisegundos para un valor de un estímulo y la pendiente (*b*) sería igual a 150. *N* representa el número de alternativas.

| Número (N) | Log ₂ (N) |
|------------|----------------------|
| 1 | 0 |
| 2 | 1 |
| 4 | 2 |
| 8 | 3 |
| 16 | 4 |
| 32 | 5 |
| 64 | 6 |
| 128 | 7 |
| 256 | 8 |

Representación gráfica de la evolución del TR según la ley de Hick

La aplicación de esta ley fue relativizada por diferentes trabajos que contemplaban dos criterios: 1) la *práctica como variable* (Mowbray y Rhoades-1959 cfr. Oña-1994); 2) la *compatibilidad estímulo-respuesta*.

Este comportamiento del TRd es característico en el mundo del deporte, donde la práctica continuada y específica tiende a alterar estos valores, llegando a alcanzar los mismos niveles que los que corresponden a un número muy inferior de alternativas. Todo esto constituye un interesante planteamiento que se debe tener en cuenta cuando se trate de comprender la velocidad en las actividades físicas de cooperación-oposición y su entrenamiento.

El tiempo de respuesta también puede verse afectado por el grado de dificultad y complejidad de la acción a ejecutar.

Billing (1980) describe diferentes factores que determinan la dificultad objetiva de una tarea motora:

- Complejidad perceptiva, que variará según:

Número de estímulos a analizar.

Velocidad y duración de los estímulos.

Intensidad y persistencia de los estímulos.

Incertidumbre que rodea a los estímulos.

- Complejidad a nivel de toma de decisión, que variará según:

Número de decisiones posibles.

Alternativas por cada decisión.

Tiempo de que se dispone para la respuesta.

- Complejidad física del acto motor.
- Calidad del proceso retroalimentador de la acción (feedback).

El concepto de “toma de decisión” viene siendo estudiado por la psicología general y la psicología aplicada durante las últimas cuatro décadas. Edwards y Tversky (1967) explican lo que se conoce como “*Teoría de la decisión*”, que trata de describir, de un modo ordenado, las

variables que influyen en la elección de alternativas. En ese sentido, se especifican dos tipos de variables:

1. Utilidad: Mayor eficacia de una alternativa respecto a otra.
2. Probabilidad: Posibilidad de que se produzca tal alternativa.

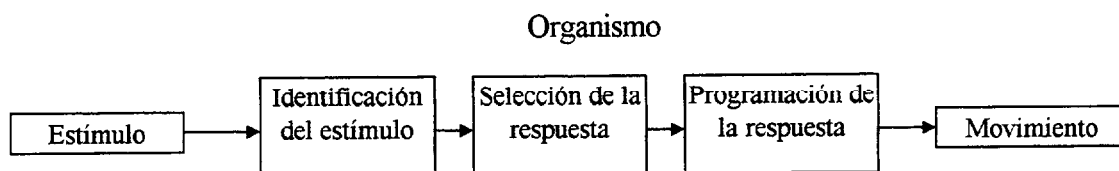
Una acción o una decisión es útil cuando resultan satisfactorias para resolver una situación motriz. Los deportistas de mayor nivel suelen tener más de una respuesta eficaz para cada situación de juego, lo que favorece de forma significativa las tomas de decisiones. Esto se debe a la enorme experiencia motriz que poseen.

En cualquier caso, la elevada aleatoriedad con que se desarrolla la acción de juego dificulta enormemente la programación de los medios de entrenamiento. En cualquier caso, si aceptamos que cualquier deporte de cooperación-oposición cumple la propiedad que caracteriza un sistema dinámico en el que algunos procesos cumplen un modelo de aparición cuasi periódico, podemos pensar que algunas situaciones de juego, que coinciden con las más habituales, aparecerán periódicamente durante el tiempo que dure el enfrentamiento. Esto supondría pensar que las acciones no están rigurosamente condicionadas por el azar, sino que se ajustan a una lógica de juego supeditada al comportamiento táctico de los jugadores. Así, en un sistema dinámico caótico como el desarrollo del juego, una vez más, la experiencia y la inteligencia motriz del jugador adquieren un valor determinante para lograr que las acciones culminen de forma eficaz. En estos casos, a los que condicionamos el juego, la limitación sobre la capacidad de predicción se ve disminuida y, por contra, la eficacia en la decisión incrementada.

La *toma de decisión* implica la elección de una serie preestructurada de comandos musculares capaces de producir el movimiento (*programa motor*) que entendemos como más eficaz para resolver adecuadamente la tarea que nos proponemos realizar. Tal y como señala Oña (1994), “*cada movimiento se realiza por la acción coordinada de contracciones musculares (tensión/relajación), de diferente intensidad, ajustadas a un esquema temporal de músculos agonistas y antagonistas o unidades motoras*”. La adecuada coordinación de las estructuras temporales de las acciones musculares implicadas en un gesto deportivo es lo que se denomina “*patrón temporal del movimiento*”. Adaptar el patrón de movimientos a la solución táctica más eficaz representa el objeto final de cualquier acción deportiva de estas características. Para ello, Choutka (cfr. Mahlo-1969) define tres fases sucesivas e interdependientes:

- La percepción de la situación.
- El análisis de la situación y la elección de los medios que permiten controlarlas.
- La actividad motriz propiamente dicha.

Explicación esquemática del proceso de toma de decisión.



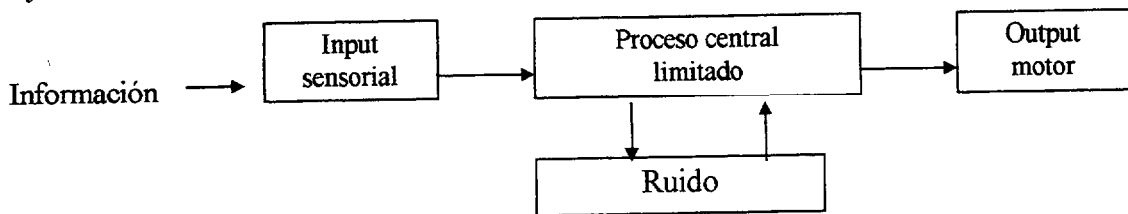
La percepción se define como el proceso de extracción de información (Forgus y Melamed - 1989). La llegada del estímulo al organismo debe ser transformada, en el órgano receptor, en un código de impulsos nerviosos (transducción sensorial) que sea transportado a gran velocidad hasta el cerebro, donde existen zonas especializadas que se encargan de reconocerlo decodificando las señales que hasta él llegan. Numerosas investigaciones demuestran la importancia del aprendizaje en el tiempo de elaboración de una respuesta eficaz, lo que justifica que los deportistas experimentados y con una riqueza motriz elevada, sean más eficaces en esta fase de la toma de decisión.

La simple toma de decisión no implica necesariamente que ésta cumpla el requisito de *eficacia*, que será el que al final del proceso determine el éxito en la tarea. Como ya mencionamos anteriormente, para que esa toma de decisión sea la más adecuada para la resolución eficaz de la tarea que se quiere desarrollar, es necesario que el sujeto tenga un elevado nivel en dos dimensiones determinantes: *experiencia motriz* y *riqueza motriz*.

Es importante comprender que ambos aspectos no son necesariamente dependientes y, por lo tanto, para tomar una decisión de forma correcta y rápida, las dos deben ser desarrolladas. El simple hecho de tener una gran experiencia en la práctica de una modalidad deportiva no garantiza que el sujeto posea una gran riqueza de movimientos, algo que también sucede en sentido inverso.

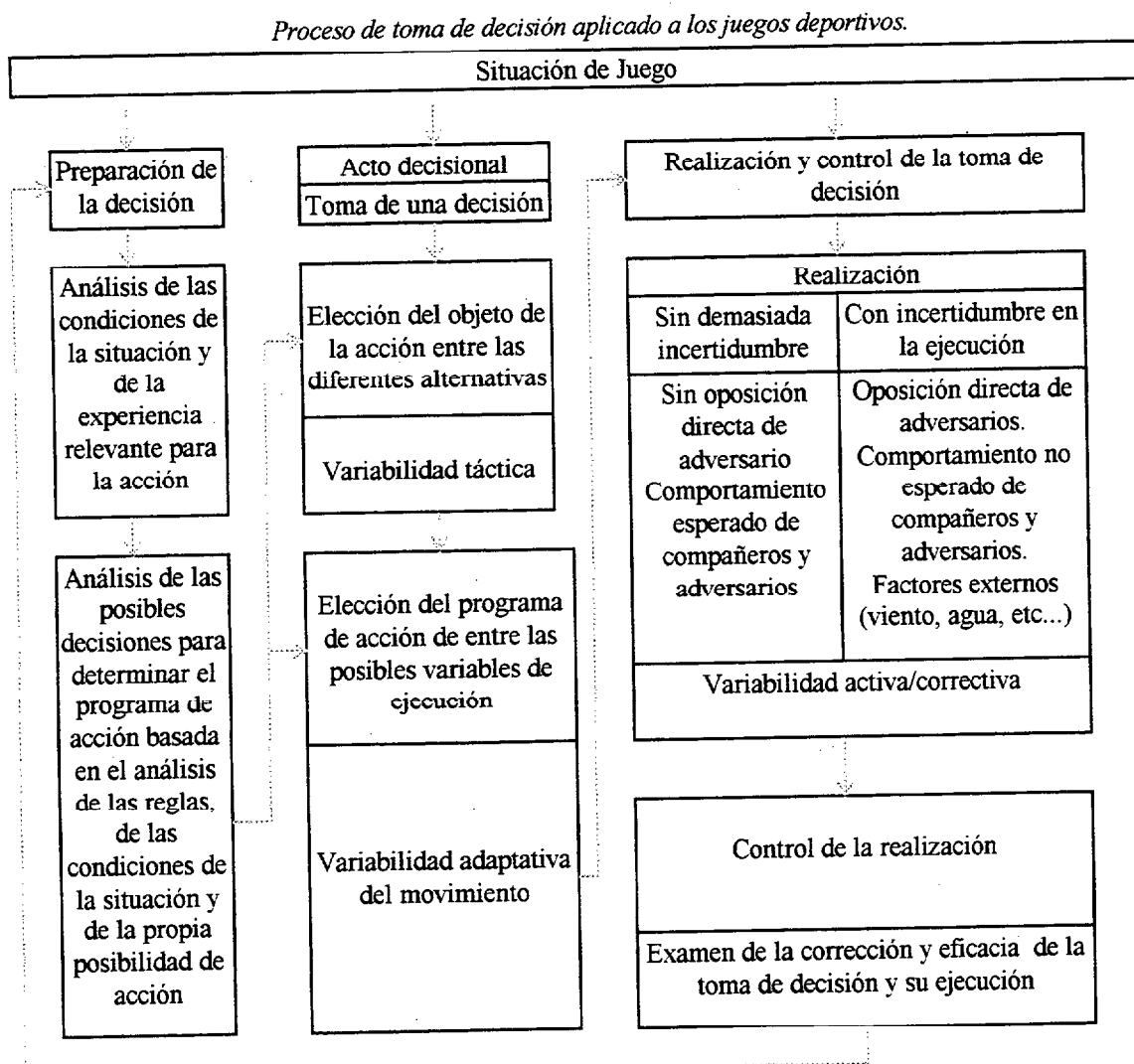
La eficacia en la toma de decisión en ocasiones se ve condicionada por la situación ambiental en la que se ve envuelta la acción. El público, el factor "campo", el tanteo, etc..., muchas veces alteran o dificultan el proceso, provocando gran cantidad de fallos. Analizar como funciona en estas circunstancias la toma de decisión se ajusta a lo que se conoce como *teoría de la detección de la señal* (Green y Swets-1966, cfr. Oña-1994), la cual se interesa por establecer una comparación entre dos estados corticales: el debido al *ruido* (concebido ampliamente como

algo que estorba la captación de información en donde radica el interés) y el debido a la *información* (señal) en la que se centra el interés más el ruido.



Teoría del proceso informativo o de toma de decisión con inferencia del ruido.

Konzag (1988), por su parte, ilustra en el siguiente esquema que reproducimos la forma en que se desarrolla el proceso de toma de decisión en la situación de juego en los deportes de equipo. En este esquema, el autor muestra las tres fases de identificación, selección y programación, a los que se puede asimilar lo que es la realidad del juego:



Fuente: Konzag (1990).

Con todo, el tiempo que se tarda en ejecutar acciones motrices en los que existe un proceso de toma de decisión es fruto de un modelo bastante más complejo que lo hasta ahora explicado. Las situaciones que pueden retardar, en un deportista, la toma de decisión más eficaz en el transcurso de la acción de juego son muy numerosas; de entre todas ellas podemos destacar las siguientes:

- *Nivel de dificultad de la tarea que decidimos como más eficaz.* El grado de dificultad de una tarea viene condicionada, además de por un mayor retraso en la percepción de la acción de juego y de la selección de la respuesta, por otros aspectos como los niveles condicionales (físicos) de los participantes directos en la acción, su nivel técnico y del nivel de incertidumbre con que se desarrolla la acción. El grado de dificultad de una tarea viene condicionado por el grado de habilidad del que la ejecuta.

Algunos autores (Hayes y Merteniuik-1976), distinguen entre los conceptos *dificultad* y *complejidad*, a partir de dos fuentes de incertidumbre: *entorno (complejidad)* y *feedback (dificultad)*.

Fitts (1954) señala que la dificultad de un movimiento depende de la *amplitud* del mismo y de la *precisión* requerida. El mencionado autor, en el marco de la teoría de la información, formula lo que denomina *índice de dificultad (ID)*:

$$ID = (\log_2 2A \text{ bits/respuesta})/W$$

Donde: A es la amplitud del movimiento requerido;

W es el grado de tolerancia para terminar u movimiento.

Estudios posteriores de Fitts y Peterson (1964) revelaron que el tiempo de movimiento crecía de manera lineal con el aumento del mencionado índice. En cualquier caso, estos aspectos enlazan con el punto siguiente relacionado con la incertidumbre del entorno.

$$TM = a (\log_2 2A/W) + b$$

Donde: A es la amplitud del movimiento requerido;

W es el grado de tolerancia para terminar un movimiento.

- *Nivel de incertidumbre con que se realiza la toma de decisión.* La influencia de las condiciones del entorno que afectan a la velocidad de toma de decisión está íntimamente relacionada con la dificultad de la tarea a realizar. La aleatoriedad que caracteriza el desarrollo del juego en las actividades físicas de cooperación-oposición es uno de los rasgos que más dificultan la toma de decisión y la ejecución de una acción técnica y/o táctica. La simple observación nos demuestra que las reacciones de los contrarios, incluso de los compañeros, pueden ser muy variadas, aunque la experiencia en el juego puede permitirnos pensar, de una forma aproximada, cuál será la acción más probable que determine la evolución posterior del juego.
- *Velocidad con que se identifican los rasgos del juego con significación táctica.* Durante el desarrollo del juego, el practicante recibe una enorme cantidad de información, tanto desde el propio entorno donde se desarrolla, como del entorno circundante. De toda esta información, sólo algunos aspectos resultan determinantes para la capacidad de analizar la acción de juego de forma eficaz, por lo que el sujeto deberá perfeccionar un filtro selectivo que le permita centrar su atención en los aspectos básicos y, de esa manera, elaborar las respuestas correctas de la forma más rápida y eficazmente posible. El desarrollo de esta capacidad perceptiva es lo que permite distinguir entre jugadores de alta velocidad de base condicional, y los que son veloces por su visión e interpretación del juego. En este sentido, sería necesario diferenciar entre *movimiento real vs movimiento aparente* y *entre movimiento de interés vs movimiento no importante*.
- *La calidad de la percepción de la acción de juego.* Este apartado debemos abordarlo sin perder de vista lo expuesto en el punto anterior. La *intensidad* y *calidad* de los estímulos que percibe el jugador del entorno y de la acción sobre la que se desarrolla la acción de juego, es determinante para acelerar o retardar la toma de decisión. La información visual de que se dispone es uno de los aspectos más importantes de este proceso, estando relacionada con el *campo de visión* y la *motilidad ocular*.

La sensibilidad absoluta del sistema visual del ser humano varía con la *longitud de onda del estímulo* es preciso tener presente que el umbral varía para cada longitud de onda y que ésta es distinta para cada color y el *punto de la retina donde se localiza*. El campo de visión, que configura el mapa de la retina donde llegan los estímulos visuales, está condicionado, a su vez, por la *excitabilidad* y la *visión periférica* (Mahlo-1969). Los ojos suministran al cerebro, a partir de lo recibido por los conos y los bastones, información sobre el entorno en el que se

mueve el deportista, lo que le permite construir el conjunto de percepciones visuales. La información más clara es la que se sitúa dentro del foco de la visión central, el cual queda limitado a un pequeño campo visual de 3°-5° (Bagnara 1983 cfr. Manno 1991). Esta visión focalizada, y fundamentalmente estática, es de gran importancia en los deportes de precisión (tiro con arco, tiro con armas de fuego, etc...), pero es menos determinante en los deportes de cooperación-oposición.

La *excitabilidad* y la *visión periférica* se pueden relacionar a través de las leyes de Ricco y de Piper. La primera de ellas señala una relación recíproca entre la intensidad del estímulo y el área de estímulo:

$$E_c = Y \times A$$

Donde E_c es la energía umbral crítica; A es el área del estímulo e Y la intensidad

Partiendo de esta teoría, sería posible duplicar el área de estímulo y disminuir a la mitad su intensidad para producir un umbral de estimulación detectable por una persona. En cualquier caso, la aplicación de este principio se encuentra limitado en estímulos extrafoveales (periféricos).

En la práctica de actividades físicas complejas, es más importante la agudeza visual dinámica que la estática; es decir, aquella que permite distinguir con gran precisión los objetos en movimiento. En el resto del campo visual (visión periférica), la recepción de estímulos es enorme, pero pocos de ellos son percibidos de no mediar una atención focalizada o un desarrollo mediante la práctica de actividades de percepción de información visual periférica o de incremento del campo visual.

El campo visual cambia de un sujeto a otro. De esta manera, los sujetos que practican deporte suelen tener un campo visual más amplio que los sujetos sedentarios, e incluso, la agudeza visual de los deportistas varía de la práctica de una modalidad a otra.

Diferencias de campo visual entre sedentarios y deportistas.

| <i>Dirección de la mirada(Odínkova)</i> | <i>Futbolista</i> | <i>Boxeador</i> | <i>Esquiador</i> | <i>Sedentario</i> | <i>Sedentario (Min. Sanidad)</i> |
|---|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------------------|
| Sentido externo | 100 | 100 | 95 | 90 | 90 |
| Sentido interno | 61 | 58 | 60 | 55 | 55 |
| Sentido alto | 58 | 45 | 49 | 55 | 45 |
| Sentido inferior | 75 | 72 | 75 | 60 | 65 |
| Alto-Externo | 68 | 58 | 62 | 65 | 62 |
| Bajo-Externo | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Bajo-Interno | 53 | 56 | 55 | 50 | 50 |

Fuente: (Gagaeva cfr. Surkov 1986)

Esta información, una vez que llega a las zonas del córtex relacionadas con la visión (áreas 17 y 18), conducen al reconocimiento, discriminación e identificación del entorno. El ojo modifica su campo visual mediante dos tipos de movimiento de los ojos: 1) a saltos de la mirada (*saccades*); 2) Movimientos suaves del ojo (*tracking eye movements*).

El *movimiento a saltos* es rápido ($600^\circ/\text{segundo}$), y se ejecuta de forma independiente al objeto que se pretende controlar. Estos factores tienen el inconveniente de provocar pérdidas momentáneas de información. La segunda forma, *movimientos suaves* del ojo, es lenta ($<80^\circ-90^\circ/\text{segundo}$), y actúa en función del movimiento del objeto que se pretende controlar. La combinación de los dos tipos de movimientos oculares es lo que Neumaier (1995) denomina "*visión dinámica*". Este autor, para la mejora de la observación y evaluación del movimiento, recomienda las siguientes acciones:

1. *Mejora de la imagen del movimiento.*
2. *Limitación a pocos detalles de observación.*
3. *Observación con seguimiento ocular de pocos saltos².*
4. *Postición y distancia de observación adecuadas.*

La rapidez con que se realizan los correspondientes cálculos ópticos-motrices. El cálculo de las distancias a la que se encuentran los objetos percibidos y la determinación de sus trayectorias y velocidades a las que se realizan, pone en marcha todos los sistemas perceptivos. En este sentido, la capacidad coordinativa de orientación ocupa un lugar relevante en este tipo de procesos. Esta cualidad "*es la capacidad de determinar la posición y los movimientos del cuerpo en el espacio y en el tiempo, con relación a un campo de acción definido y/o a un objeto*

² Cuanto mejor es el observador, menos saltos utiliza y por lo tanto se centra en menor número de detalles.

en movimiento" (Schnabel y Mueller,1988). La capacidad de orientación, a partir de esta definición, precisa de un elevado desarrollo de la percepción espacio-temporal. La organización espacial depende simultáneamente de la estructura misma de nuestro propio cuerpo, de la naturaleza del medio que nos rodea y de sus características. La percepción que tenemos del espacio que nos rodea implica tres dimensiones: la vertical, la horizontal, perpendicular a la primera y situada en un plano paralelo a nuestro plano frontal y otra, horizontal, perpendicular a las dos primeras y que constituye la profundidad (Rigal-1988). El tercer eje es el que permite a un sujeto tener conciencia de la profundidad del espacio en que se mueve. Forgas y Melamed (1989) señalan que la percepción del espacio puede dividirse en dos áreas o formas:

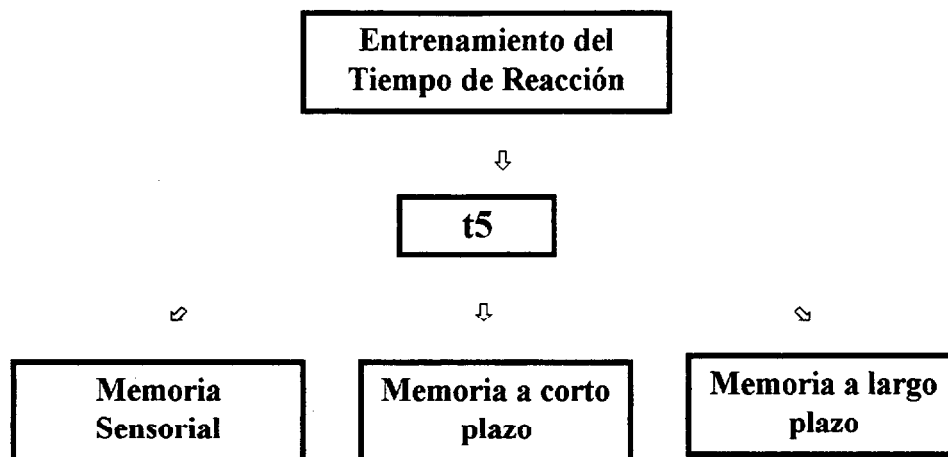
El *espacio bidimensional*, que permite localizar cosas en el espacio (derecha - izquierda; arriba - abajo).

El *espacio tridimensional*, que permite percibir las distancias a las que se encuentran los objetos. Corresponde a la tercera dimensión, la cual está constituida por dos aspectos relacionados: la *profundidad* y la *distancia relativa* de los objetos. La percepción del espacio tridimensional es de vital importancia a la hora de la práctica deportiva. En este sentido, es importante destacar que la *percepción visual de la profundidad* es una capacidad innata, aunque susceptible de mejorar mediante el entrenamiento. La adecuada percepción del espacio va a permitir al deportista ser capaz de adaptarse a las situaciones de juego de forma eficaz, siempre teniendo presentes aspectos como el terreno de juego, la situación de los contrarios o adversarios, además de los implementos.

Respecto a la fase de elaboración de la respuesta, debemos destacar el importante papel que juega el aprendizaje previo en la velocidad en que se produce este proceso. La práctica continuada de acciones que se pueden producir durante el entrenamiento y la competición permiten incrementar el volumen de información que posee el deportista almacenada en la memoria. Disponer de un elevado repertorio facilita acceder a respuestas eficaces durante la práctica deportiva.

Hoy en día, casi todo el mundo coincide en organizar la *memoria* en tres estructuras: la *memoria sensorial*, la *memoria a corto plazo* y la *memoria a largo plazo*. Por medio de la memoria sensorial se recibe información del exterior que es retenida durante muy corto espacio de tiempo (250-500 milisegundos) antes de toda interpretación cognitiva. De toda la información recibida, sólo un número limitado de unidades de información (≈ 7) son retenidas durante un

tiempo algo mayor (15-30 segundos) en la memoria a corto plazo, pero que sólo permanece en ella durante algunos segundos. Por último, otra pequeña parte de la información pasa a la tercera estructura que corresponde a la memoria a largo plazo, la cual parece tener una capacidad y duración muy elevada, aunque hoy en día se dispone de poca información contrastada sobre este fenómeno.



La concentración constituirá un aspecto básico a trabajar con el fin de intentar mejorar el tiempo de respuesta. Permite al practicante mejorar la percepción de los datos (información) que recibe del exterior a través de los órganos de los sentidos.

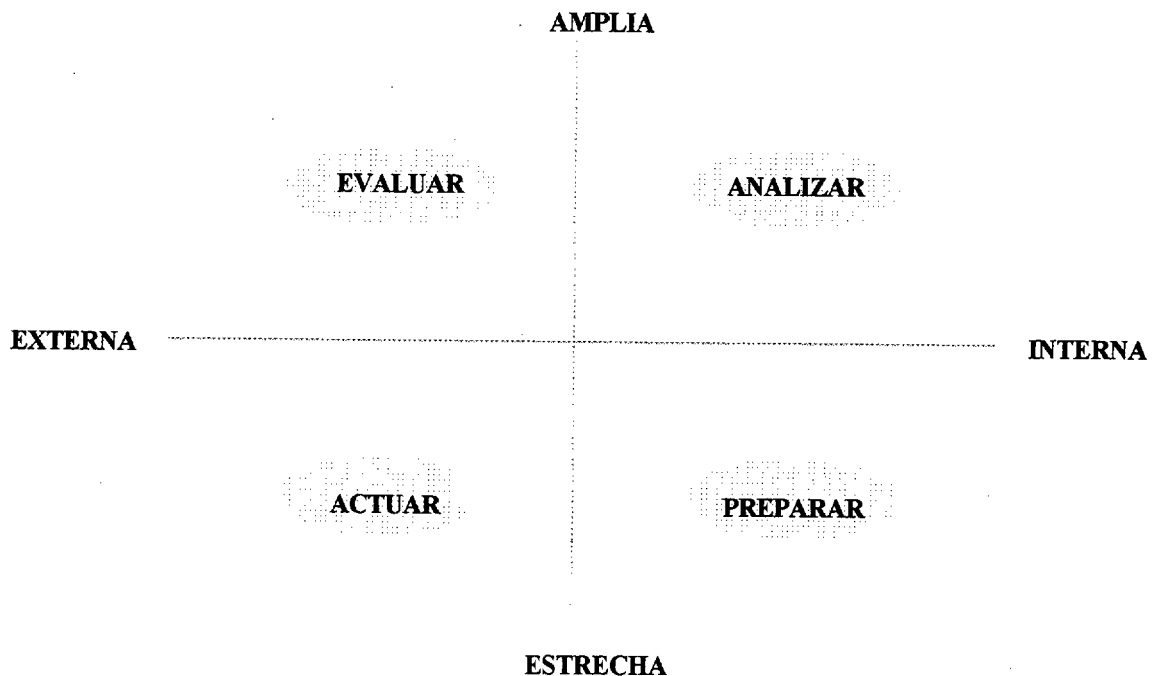
Nidefer (1976) desarrolló un test de atención (TAIS) ampliamente utilizado en el mundo del deporte, el cual consiste en 144 preguntas destinadas a obtener información sobre la capacidad del sujeto analizado de controlar algunos factores de la atención relacionados con el nivel de rendimiento en actividades físico-deportivas. Mide aspectos como:

- **La atención difusa externa.** Determina la capacidad de integrar simultáneamente un gran número de estímulos que provienen del medio ambiente.
- **La atención difusa interna.** Determina la capacidad del sujeto de integrar simultáneamente información relativa a diversos sujetos.
- **La sensibilidad a estímulos externos.** Determina la facilidad con la que un sujeto desvía la atención sobre estímulos no determinantes del medio externo.
- **La sensibilidad a estímulos internos.** Indica la forma en que un sujeto es capaz de distraerse cuando piensa en varias cosas de forma simultánea.

- **La atención focalizada.** Capacidad de un sujeto de orientar la propia atención, cuando es necesario, sobre una persona, evento o indicio.
- **La atención focalizada reducida.** Muestra la actitud de un sujeto de concentrar su atención en forma muy restrictiva, al no precisar de una atención muy precisa sobre la situación que se percibe.

En otro trabajo, Nideffer (1989) asegura que *“para que un sujeto rinda, hasta donde es capaz de hacerlo en una determinada tarea, su atención ha de estar centrada en los rasgos más relevantes de esa tarea”*. El autor señala cuatro formas de dirigir el foco atencional hacia lo que es determinante en una tarea, las cuales resultan de cruzar dos dimensiones polarizadas del foco atencional: la *amplitud* (ancha-estrecha) y la *dirección* (externa-interna). *La atención requiere, al menos, de dos tipos diferentes de focalización. Lo primero es que el deportista necesitará controlar la dimensión de su foco atencional. Ciertas situaciones deportivas requieren un foco de atención amplio, ya que el deportista debe ser sensible a varias señales distintas. El segundo tipo de foco hace referencia a la dirección de la atención del deportista..*

Figura -. Teoría de la atención.



Fuente: Nideffer (1976).

Tabla - . Explicación del gráfico de los cuatro tipos de focos atencionales.

| Amplio - Externo | Amplio - Interno |
|--|--|
| <p>Utilizado para evaluar rápidamente una situación.</p> <p>(Ejem: ejecución de un contrataque en baloncesto)</p> | <p>Utilizado para analizar y planificar.</p> <p>(Ejem: atención utilizada para desarrollar una estrategia de juego)</p> |
| Estrecha - Externa | Estrecha - Interna |
| <p>Utilizado para focalizar de manera no distractoria sobre una o dos señales externas.</p> <p>(Ejem: Atención en la pelota)</p> | <p>Utilizado para repasar mental y sistemáticamente una situación de ejecución y para dirigir y/o controlar el arousal físico.</p> <p>(Ejem: Repasar la ejecución técnica de un gesto deportivo)</p> |

Tanto la concentración como el aprendizaje previo marchan unidos en la acción deportiva, ya que el proceso perceptivo, tal y como señalan Antonelli y Salvini (1982), constituye un proceso circular que prevé:

- *Una preparación al acto de acuerdo con necesidades e intereses presentes o pasados.*
- *El objeto y el acontecimiento, que se constituyen como solicitaciones externas dotadas de un significado propio.*
- *La estimulación sensorial, como proceso psicofísico.*
- *La selección e interpretación, por los cuales, según la intencionalidad del sujeto y la adecuada importancia del objeto, éste adquiere significado.*
- *La preparación al acto y, por lo tanto, a la percepción sucesiva.*

Tiempo de movimiento (TM). A continuación del TR, las acciones deportivas suelen continuarse con una acción técnica que denominamos tiempo de movimiento, que *es el tiempo transcurrido desde el inicio de la respuesta motora hasta el final de un desplazamiento simple solicitado al sujeto.* Grosser (1992) lo define como *la capacidad de realizar movimientos acíclicos, como por ejemplo, el golpeo en tenis, una acción en esgrima, etc...* Normalmente se

entiende que son aquellos movimientos desarrollados, de forma aislada, contra resistencias poco importantes y ejecutados a la máxima intensidad.

El TR y el tiempo de movimiento, no son factores que tengan necesariamente que ser similares, ya que se puede tener un mediocre TR y, por el contrario, un excelente TM. Normalmente, el TM depende del segmento en que sea medido. Así, el brazo es aproximadamente un 30% más rápido que la pierna. El lado dominante, aproximadamente, un 3% más rápido que el contrario. También, la dirección del movimiento, por razones cinesiológicas, puede variar el resultado. El movimiento del brazo hacia adelante es más rápido que hacia atrás en un 7%.

Lógicamente, al ser una capacidad dependiente de la fuerza, su evolución es paralela a ésta, especialmente, cuando la resistencia a superar va siendo cada vez mayor. También, la técnica es un aspecto importante, por lo que el grado de experiencia tiene un papel significativo. El tipo de fibra muscular dominante, será otro de los parámetros a tener en cuenta. Cuando mayor % de FT, mejor TM.

La velocidad. Desde el punto de vista físico, *la velocidad es el espacio recorrido en un periodo de tiempo determinado.* Supone encadenar una serie de movimientos, ejecutados cada uno de ellos a la máxima rapidez. Desde el punto de vista fisiológico depende, fundamentalmente, de la capacidad anaeróbica aláctica y, en menor medida, de la potencia anaeróbica láctica, según el tipo de movimiento a que nos estemos refiriendo.

A la hora de hablar de velocidad, debemos distinguir dos manifestaciones claramente diferenciadas y no necesariamente interdependientes:

- *La velocidad de movimientos cíclicos.*
- *La velocidad de movimientos acíclicos.*

En ambos casos es universalmente aceptado que existen tres fases durante su ejecución:

- La aceleración.
- La máxima velocidad.
- La resistencia a la máxima velocidad.

1.4.3.3. EVOLUCIÓN DE LA VELOCIDAD CON LA EDAD.

La reducción de la velocidad con la edad es un hecho comprobado que se manifiesta en casi todas las tareas de la vida (tanto en los aspectos condicionales como en los cognitivos o intelectuales), especialmente en los últimos años de la misma. El hecho de que este problema se manifieste en tan diferentes planos, nos hace pensar que las causas no se deban simplemente a los sistemas de alimentación (aporte de oxígeno, aporte energético, etc...) o de movimiento (sistema muscular, esquelético, etc...), sino que también se sustente en el sistema de control del movimiento (sistema nervioso central).

Alteraciones en el sistema nervioso. Este apartado lo analizaremos sólo desde la óptica de cómo evolucionan capacidades que impliquen poca participación muscular. En ese sentido, la elaboración de respuestas rápidas que deben ser conducidas a través de las vías nerviosas, podría servir como punto de partida. El *tiempo de reacción*, descrito anteriormente, constituye una herramienta sencilla que nos puede servir de ayuda ya que, tal como ya comentamos, la máxima eficacia en la respuesta del tiempo de reacción se alcanza a edades muy tempranas, como resultado de la maduración rápida del sistema nervioso. La ralentización del tiempo de reacción con la edad ha sido observada muchas veces (Birren et al. 1980; Hodgkins, 1963; Roca, 1983; Johnson et al., 1985; Shalthause, 1985; Wilkinson y Allison, 1989), siendo clásico el trabajo realizado el siglo pasado, sobre una muestra de cientos de personas, por Galton (1899), en la que se constató que el tiempo de reacción disminuía un 13% a los 60 años respecto a los 20 años de edad.

Otro clásico de la investigación del tiempo de reacción, citado en toda la literatura, es el de Hodgkins (1963) quien tras estudiar 930 sujetos entre los 5 y los 84 años, concluye que los varones son más rápidos que las mujeres, excepto en las primeras y las últimas etapas de la vida (5-15 y 55-84).

Los trabajos que han estudiado los tiempos de respuesta que implican la intervención de los dos hemisferios cerebrales (respuestas de segmentos del lado derecho o izquierdo del cuerpo), demuestran que no sólo el tiempo de respuesta es diferente, sino que con la edad la evolución es diferente (Stern et al. 1980).

Es necesario recordar que la velocidad de respuesta varía con el estímulo, por lo que su involuación tampoco es paralela. Así encontramos, por ejemplo, que ante estímulos auditivos, disminuye a razón de 0.6 milisegundos por año, entre los 20 años y los 96 años (Fozard et al., 1990).

Si a la respuesta simple se le añade la necesidad de llevar a cabo una toma de decisión, el proceso se ralentiza a razón de 1.5 milisegundos por cada año. Los trabajos de Welford (1977) y Light y Spirdurso (1990), nos muestran que la variación del tiempo de respuesta con la edad, cuando se precisa de una correcta toma de decisión, está íntimamente relacionada con la dificultad de la tarea que se debe realizar, tal y como queda reflejado en la siguiente tabla:

Evolución del tiempo de respuesta con la edad y la dificultad de la tarea

| EDAD / DIFICULTAD DE TAREA | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 15-24 | 0 | 1.5 | 3.0 | 4.5 |
| 25-34 | 0.2 | 1.7 | 2.9 | 5.5 |
| 35-44 | 0.4 | 1.9 | 3.3 | 7.0 |
| 45-54 | 0.6 | 2.1 | 3.6 | 9.0 |
| 55-64 | 0.8 | 2.3 | 3.8 | 13.0 |
| 65-72 | 1.0 | 2.5 | 4.0 | 22.5 |

La dificultad de la tarea incrementa las diferencias entre el tiempo de respuesta de sujetos jóvenes y los de mayor edad (Birren y Botwinick-1955; Jordan y Rabbitt-1977; Tolin y Simon-1968).

Algunos trabajos llegan a lanzar la hipótesis de que el entrenamiento puede reducir las diferencias de rendimiento en el TR entre sujetos jóvenes y mayores (Murrell et al.-1962; Salthouse-1985; Light et al.-1996). No obstante, cuando se incorpora un proceso de entrenamiento (aprendizaje), los niveles de rendimiento respecto al TR se ven claramente beneficiados, aunque estas mejoras no son tan significativas como las que se pueden observar en sujetos jóvenes tras el mismo procedimiento de entrenamiento (Baron y Menich-1985; Beres y Baron-1981; Falduto y Baron-1986; Hertzog et al.-1976; Jordan y Rabbitt-1977).

El poder determinar si el retraso en la tarea con el avance de la edad se produce a nivel central o periférico nos obliga a utilizar una tecnología bastante compleja (electroencefalogramas y/o electromiogramas), que nos permita determinar el momento a activación del mapa cerebral y

el inicio en que el impulso nervioso atraviesa la placa motriz. Gracias a esta tecnología se ha podido comprobar que la velocidad que tarda en llegar un estímulo desde su receptor al sistema nervioso central, va disminuyendo con la edad, lo mismo que ocurre con los procesos de decodificación del estímulo, elaboración de la respuesta y envío del impulso hacia el músculo que deberá realizar el movimiento. Estas fases son lo que en los apartados anteriores hemos definido como tiempo de reacción premotriz, el cual aumenta desde la madurez hasta la vejez. Los trabajos de Clarkson (1978), MacRae et al. (1996) y Salthouse (1985) ponen el énfasis en ubicar en los factores centrales, la disminución en la velocidad de respuestas.

En el más reciente de los estudios citados anteriormente, MacRae et al. (1996), los resultados fueron los siguientes:

Diferencias entre el tiempo de reacción (TR), tiempo de reacción premotriz y tiempo de reacción postmotriz en sujetos de edad avanzada y diferente nivel de actividad física (MacRae et al. 1996).

| <i>Tarea</i> | <i>n°</i> | <i>Activos</i> | <i>No activos</i> |
|---------------------------------|-----------|-----------------|-------------------|
| <i>TR Flexión</i> | <i>54</i> | <i>244 (24)</i> | <i>276 (38)</i> |
| <i>TR Extensión</i> | <i>54</i> | <i>244 (22)</i> | <i>277 (31)</i> |
| <i>TR Premotriz Flexión</i> | <i>54</i> | <i>158 (24)</i> | <i>190 (35)</i> |
| <i>TR Premotriz Extensión</i> | <i>54</i> | <i>152 (23)</i> | <i>177 (30)</i> |
| <i>TR Post Motriz Flexión</i> | <i>54</i> | <i>86 (12)</i> | <i>86 (20)</i> |
| <i>TR Post Motriz Extensión</i> | <i>54</i> | <i>92 (15)</i> | <i>100 (16)</i> |

Nota: Datos expresados en milisegundos.

Para el problema que aquí nos ocupa, la actividad física en edades avanzadas, adquiere gran relevancia la relación que los niveles de aptitud física puedan tener con el tiempo de reacción. Los trabajos de Baylor y Spirduso (1988), Clarkson (1973), Spirduso (1975), Spirduso y Clifford (1978), Rikli y Busch (1986), Rikli y Edwards (1991) y MacRae et al. (1996) nos confirman que los sujetos de edad avanzada que mantienen un elevado nivel de actividad física, presentan, en ambos sexos, un significativamente mejor tiempo de reacción que aquellos sujetos de la misma edad que muestran hábitos de vida menos intensos, llegándose en los primeros valores mejores que en sujetos jóvenes sedentarios.

Estas afirmaciones son extrapolables al TR discriminativo, aunque en la bibliografía especializada podemos encontrar algunos trabajos donde los resultados no resultan tan concluyentes (Dustman et al., 1994; Rikli y Edwards, 1991; Rudisill y Toole, 1992).

Factores como el nivel de irrigación del cerebro pueden intervenir en estas circunstancias. Ya en 1950 Kety señalaba que el flujo sanguíneo al cerebro disminuía en un 50% a la edad de 50 años, mientras que los trabajos de Jensen et al. (1990) nos demuestran que el trabajo físico incrementa la irrigación en las zonas prefrontal, somatosensorial y corteza motora primaria.

Alteraciones en la capacidad de movimiento. Desgraciadamente, no se dispone de demasiadas investigaciones sobre los factores que hacen que los sujetos disminuyan su máxima velocidad de desplazamiento con la edad. Algunos de los puntos más importantes, desde el punto de vista condicional, ya han sido referenciados anteriormente como es el caso de la fuerza, factor básico en la velocidad de un movimiento, o la resistencia. Parámetros constitucionales relacionados con la velocidad y la edad, como es el caso del predominio de fibras FT de que disponga un sujeto, también han sido analizados, habiéndose referido a la disminución de estas fibras que sufre la musculatura con el incremento de edad (Larsson, 1978, 1979; Orlander et al. 1978; Sato et al., 1984; etc...). Factores coordinativos como el equilibrio, el balance muscular, etc., también se ven alterados con el paso de la edad.

Desde el punto de vista de la actividad física, nos interesa más analizar aspectos relacionados con la *contractilidad muscular* y la *mecánica del desplazamiento*.

Respecto al primer punto, la contractilidad muscular, parámetros como la velocidad de conducción del impulso y tiempo de contracción, han sido estudiados por diferentes autores. Campbell et al. (1973), encontraron disminuciones del 8.1% y 31.2% respectivamente, entre sujetos 3-58 años y 60-96 años. Davies et al. (1986) y Vandervoort y McComas (1986) incluyeron la variable del sexo al estudiar el tiempo de contracción, constatando que aunque los valores de partida eran diferentes en ambos casos, siempre inferior en las mujeres, los resultados unidos a los de la edad, se muestran diferentes, pero con la misma tendencia a empeorar con el paso del tiempo. En el trabajo de Davies et al. (1986) los resultados aumentaron 19.7% en los hombres y un 7.7% en las mujeres, mientras que en el trabajo de Vandervoort y McComas (1986) los hombres aumentaron un 19.2%, por un 25% en las mujeres. Debemos destacar, no obstante,

que en el primer tabajo la muestra era de sujetos entre los 22 y los 70 años de edad, mientras que en el segundo la muestra era entre los 20 y los 100 años de edad.

Desde el punto de vista mecánico, los estudios suelen centrarse en el análisis de la evolución de la frecuencia y la amplitud de la zancada con relación a la edad. En este sentido, la experiencia demuestra que la longitud de la zancada, el tiempo de vuelo y la modificación de los ángulos de la cadera y la rodilla durante la carrera, decrecen de forma significativa con la edad, mientras que el tiempo de duración de la zancada y el tiempo de apoyo se incrementan, alterando los niveles de velocidad que un sujeto es capaz de desarrollar durante la carrera. Hamilton (1993) estudió 162 sujetos deportistas con edades entre los 30 y los 90 años de edad, observando que la velocidad disminuía de forma acelerada a partir de los 50 años, experimentando una bajada aún mayor a partir de los 70 años.

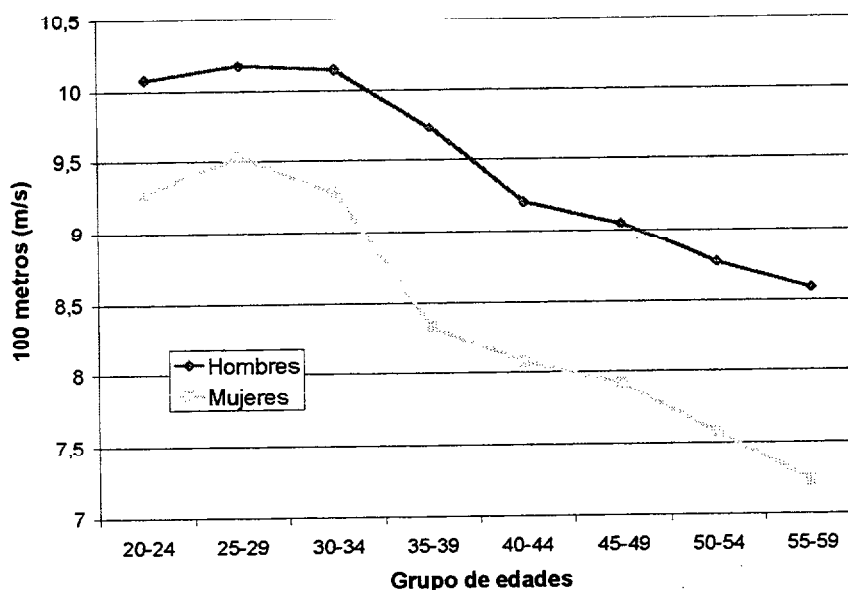
| <i>Edad</i> | <i>30-39</i> | <i>40-49</i> | <i>50-59</i> | <i>60-69</i> | <i>70-79</i> | <i>80-89</i> | <i>+90</i> |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| <i>Velocidad (m/s)</i> | 8.93 (1.22) | 8.57(0.99) | 8.51(1.04) | 7.85(1.12) | 7.03(1.33) | 6.27(1.17) | 4.91 |
| <i>Zancada (mtrs)</i> | 2.17(0.25) | 2.03(0.17) | 1.99(0.18) | 1.88(0.21) | 1.73 (0.29) | 1.55 (0.18) | 1.42 |
| <i>Apoyo (ms)</i> | 0.126(0.02) | 0.125(0.02) | 0.128(0.02) | 0.140(0.02) | 0.158(0.03) | 0.180(0.06) | 0.240 |
| <i>Vuelo (ms)</i> | 0.120(0.02) | 0.112(0.02) | 0.106(0.015) | 0.102 (0.01) | 0.089 (0.02) | 0.075 (0.03) | 0.085 |

La amplitud de zancada presenta una elevada correlación con la velocidad, siendo uno de los principales parámetros que inciden sobre la misma ($\text{Velocidad} = \text{Amplitud} \times \text{Frecuencia}$), por lo que es lógico comprender que evolucione de forma paralela a ésta. Normalmente se tiende a una pérdida entre 20-30 centímetros por década de vida, siendo a partir de los 60 años cuando se acentúa esta tendencia. En las mujeres, el proceso llega a adelantarse el proceso dos décadas en relación a los hombres. Este comportamiento está íntimamente relacionado con la pérdida de fuerza y la disminución de la movilidad articular.

1.4.3.4. EVOLUCIÓN DE LA MÁXIMA CAPACIDAD DE CARRERA CON LA EDAD.

Si analizamos la evolución de los récords mundiales sobre la distancia de 100 metros carrera, entre los 20 y los 60 años de edad, observamos el clásico comportamiento que hasta ahora veníamos observando en el resto de cualidades condicionales: la pérdida de rendimiento entre estas edades es de un 15.6% en los hombres y un 24.5% en las mujeres, respecto a la velocidad media de carrera sobre los 100 metros. Es importante señalar que la pérdida de

velocidad presenta una tendencia lineal entre los 34 y los 59 años de edad en los dos sexos, siendo necesario estudiar si se cumple el acelerón en el deterioro, tal y como plantea Hamilton (1993).



1.4.4. MOVILIDAD.

Tradicionalmente la movilidad se ha considerado como una cualidad condicional (física), similar a la fuerza, la resistencia o la velocidad, siendo también utilizada como un parámetro indicador de la condición física de un sujeto. Indica la capacidad de movimiento (rango de movimiento) de una articulación dada.

Nunca suele faltar una prueba o test de movilidad en las baterías de condición física, especialmente cuando éstas se orientan a la evaluación de poblaciones adultas o de edad avanzada, ya que su deterioro es uno de los rasgos diferenciales más temidos con la llegada de esta fase de la vida.

1.4.4.1. MOVILIDAD VS FLEXIBILIDAD.

En el mundo de la actividad física, es muy corriente utilizar el término flexibilidad a la hora de definir la capacidad o rango de movimiento de una o varias articulaciones. Sin embargo, entendemos que este vocablo no abarca todo el contenido que nuestro entorno profesional demanda.

La flexibilidad remite, únicamente, a la capacidad que tiene un cuerpo para doblarse sin llegar a romperse, mientras que con el término “movilidad” tratamos de abarcar un concepto más

amplio. No obstante, Alvarez del Villar (1981) la define como *aquella cualidad que con base en la movilidad articular, extensibilidad y elasticidad muscular permite el máximo recorrido en las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto, realizar acciones que requieren de gran agilidad y destreza*. Queda por lo tanto ligada al concepto de "souplesse", cualidad muy compleja que supone elegancia, gran movilidad y facilidad de movimientos.

La **movilidad**, en sí misma, representa la capacidad de movimiento de una articulación, e incluye los siguientes factores:

1. Capacidad de estiramiento de las fibras de un músculo.
2. Capacidad de estiramiento de los tendones que afectan a esa articulación.
3. Capacidad de estiramiento de los ligamentos que rodean la articulación.
4. Capacidad de movimiento que permite la constitución de las paredes articulares.
5. Fuerza de los músculos antagonistas que afectan al movimiento de esa articulación.
6. Control del reflejo y contra-reflejo miotático.

Otro concepto comúnmente utilizado muchas veces como sustituto de los anteriores, es el de "elasticidad". Pero en este caso si que se comete un error conceptual, ya que la **elasticidad**, tal y como ya vimos al referirnos a la fuerza, es una propiedad general de los cuerpos en virtud de la cual recobran su tamaño y forma primitiva, una vez que han dejado de actuar sobre él fuerzas externas que lo deformaban.

Dicho de forma vulgar, pero ilustrativa, un chicle es flexible, se dobla mucho sin romperse, ahora bien no es elástico, es decir, no recobra con facilidad ni de forma energética su tamaño y forma inicial. Por el contrario, cualquiera de los bolígrafos con los que posiblemente estén trabajando, son poco flexibles, si los doblamos mucho se romperán, pero son muy elásticos.

1.4.4.2. TIPOS DE MOVILIDAD.

Una de las clasificaciones más divulgadas, es la propuesta por Fleishman. Este autor habla de dos tipos de movilidad: (1) la *estática o pasiva*, y (2) la *dinámica o activa*.

La *movilidad estática o pasiva* se refiere a la movilidad de una articulación sin poner énfasis en la velocidad de ejecución. Es, por lo tanto, la que hace referencia a los rangos de

movimiento lentos y, en ocasiones, ejecutados con la ayuda de fuerzas externas (compañero, peso adicional, etc...). Un ejemplo de fácil comprensión viene dado por la ejecución de un *spagat*.

La *movilidad dinámica* corresponde a la capacidad de utilizar una amplitud de movimiento de una articulación durante la ejecución de una actividad física, tanto a velocidad normal como acelerada (balística). Hace referencia a la máxima amplitud de movimiento que puede obtenerse en una articulación por acción de una contracción voluntaria de los músculos agonistas y a la extensión de los antagonistas. Esta manifestación de la movilidad articular es la que aparece implicada en la gran mayoría de movimientos y elementos técnicos de cualquier actividad física.

Para Alter (1990), la movilidad estática y la dinámica no deben estar necesariamente ligadas, aunque para Weinek (1988) la pasiva permite determinar en qué medida se puede llegar a mejorar la movilidad activa. Iashvili (1983 cfr. Porta, 1985) demostró en sus investigaciones que la flexibilidad activa, siempre menor que la pasiva, tiene una mayor correlación con el nivel de logros deportivos. A su vez, a mayor diferencia entre la amplitud de movimientos pasivos y activos, mayor es el riesgo de lesión.

Metveiev establece una clasificación de la movilidad (flexibilidad) muy cercana a la realidad de la práctica deportiva, adaptándola a la ejecución eficaz de cualquier gesto deportivo. Este autor establece las siguientes distinciones:

* **Movilidad absoluta.** Se refiere a la capacidad máxima de elongación de las estructuras músculo-tendinosas y ligamentosas. Suele alcanzarse en los movimientos pasivos y forzados de cada una de las articulaciones. Esta movilidad no siempre es la más eficaz en la actividad deportiva. Un exceso de movilidad puede afectar a la fuerza contráctil de la musculatura afectada en esa articulación.

* **Movilidad de trabajo.** Se refiere al grado de movimiento que se alcanza en el transcurso de la ejecución real de una acción deportiva. Es el grado de movilidad que se alcanza en los movimientos activos. Por ejemplo: para el paso de una valla se necesita una determinada movilidad de la articulación de la cadera, la justa para la ejecución relajada y eficaz del movimiento, sin que, necesariamente, este rango de movimiento sea igual al del máximo potencial de esa articulación.

* **Movilidad residual.** Es la capacidad de movimiento, siempre superior a la del trabajo, que el deportista debe desarrollar para evitar rigideces que puedan afectar a la coordinación del movimiento o a su nivel de expresividad. Suele entrenarse como medida preventiva de posibles lesiones durante la práctica deportiva.

De acuerdo con el autor, la movilidad sólo debe ser desarrollada en la medida en que sea necesaria para alcanzar una técnica gestual óptima y una utilización eficaz de las capacidades motoras de cada modalidad. Por lo tanto, en la mayoría de los deportes, sólo interesa llegar hasta los niveles que corresponden a la movilidad residual, con la finalidad de proporcionar un margen de seguridad suficiente que evite el riesgo de lesión durante la ejecución real del movimiento deportivo o las rigideces que afectan al mismo.

Con relación a su mayor o menor implicación en las técnicas deportivas, A. Gisbert distingue entre:

* **Flexibilidad general,** haciendo referencia a la movilidad de los grandes sistemas articulares.

* **Flexibilidad específica,** que se acentúa sobre una articulación concreta que además tiene una importancia fundamental en el desarrollo de una determinada técnica deportiva.

La flexibilidad general podemos considerarla como un índice de salud general y elemento básico de todo proceso de entrenamiento. El interés por el estudio de la movilidad, según Corbin y Noble, aumentó a principios de este siglo tras las secuelas de la Segunda Guerra Mundial y la importante epidemia de polio aparecida en aquellas fechas.

1.4.4.3. FACTORES LIMITANTES DE LA MOVILIDAD.

Tal y como señala R. Manno (1991), los factores que favorecen o limitan la movilidad de una articulación, no son sólo de naturaleza anatómica, sino que tal y como se ha demostrado, también pueden ser de naturaleza neurofisiológica.

a) Desde el punto de vista anatómico, podemos destacar como factores limitantes más importantes, los siguientes:

a.1) *Los límites de elongación de la fibra muscular.* Los sarcómeros que componen cualquier fibra muscular tienen un tamaño máximo aproximado de 3.6 micras cuando son estirados hasta el punto de ruptura, es decir alrededor de 1.6 veces su tamaño de equilibrio. Pero es necesario entender que, dentro de la fibra muscular, no todos los sarcómeros se elongan en igual magnitud cuando se realiza un estiramiento. Los sarcómeros próximos a los tendones se estiran en mucha menor medida que los sarcómeros situados en la parte central de la fibra.

a.2) *Los límites de elongación del tejido conectivo.* Existen dos tipos de tejido conectivo, los cuales afectan de forma significativamente diferente a la amplitud de movimiento:

- * El tejido conectivo fibroso (TCF).
- * El tejido conectivo elástico (TCE).

En este capítulo solamente vamos a hacer referencia al TCE, que está fundamentalmente constituido por fibras de colágeno. En los vertebrados superiores, el colágeno constituye una tercera parte o más del total de las fibras del cuerpo. Este tejido presenta como principales cualidades, las siguientes:

- * La resistencia a la tensión.
- * La poca extensibilidad.

El colágeno es el principal elemento de un tendón, encontrándose dentro de él formando fascículos que, a su vez, configuran microfibrillas, subfibrillas y fibras, en una estructura similar a la del componente contráctil muscular. Al igual que ocurre en el interior de un sarcómero, dentro de la estructura íntima del colágeno, un factor que agrega resistencia a la deformación, es la aparición de puentes intermoleculares cruzados. Por lo general, cuanto más corta sea la longitud entre un enlace cruzado y el siguiente, y/o mayor el número de enlaces cruzados en una distancia determinada, más alta será la elasticidad o resistencia al estiramiento. El colágeno es una proteína que se renueva continuamente, por lo que si la producción es mayor que su destrucción, se

aumenta el número de enlaces cruzados y la estructura se vuelve más resistente al estiramiento. Inversamente ocurre el fenómeno contrario. La molécula de colágeno consta de muchas moléculas de aminoácidos, entre las que están la glicina (1/3), la prolina y la hidroxiprolina. La presencia de estas dos últimas es lo que mantiene estable la disposición del colágeno en forma de cordel haciéndole resistente al estiramiento. Estos aminoácidos junto a las sustancias de base o sustancias de cimentación (principalmente ác. hialurónico) y al agua, producen el comportamiento mecánico del colágeno. Con el envejecimiento del colágeno, aumenta su grosor, se deshidrata y aumenta su rigidez.

Las investigaciones de Veznar (1963 cfr. Alter - 1990), indican que las fibras microscópicas de colágeno pueden ser estiradas hasta un 10% de su longitud original antes de llegar a romperse.

RESISTENCIA DE LOS TEJIDOS BLANDOS

| | |
|-------------------|------|
| CAPSULA ARTICULAR | 47 % |
| FASCIAS | 41 % |
| TENDONES | 10 % |
| PIEL | 2 % |

a.3) *Los topes anatómicos articulares.* La constitución anatómica de una articulación siempre determina los límites de movimiento de la misma.

Debemos recordar que las articulaciones se pueden clasificar por su capacidad de movimiento, pudiéndose distinguir tres tipos diferentes:

- * Sinartrosis o articulaciones fijas.
- * Anfiartrosis o articulaciones semimóviles.
- * Diartrosis o articulaciones móviles.

b) Desde el punto de vista fisiológico sólo destacaremos la intervención de los husos musculares durante la contracción muscular.

b.1) *La respuesta neuromuscular de tipo reflejo.* Desde el punto de vista neuromuscular, la estimulación del reflejo miotático o reflejo de estiramiento puede resultar un factor

limitante de la movilidad. Siempre que un músculo se alarga, la excitación de los husos musculares causa la contracción refleja del músculo.

De forma resumida, el reflejo miotático se puede dividir en dos componentes:

* El reflejo dinámico de estiramiento (RDE).

* El reflejo estático de estiramiento (REE).

El RDE. Cuando se estira de manera súbita el músculo, se transmite una señal poderosa hacia la médula espinal, lo que produce una contracción refleja instantánea, muy poderosa, del mismo músculo. Por lo tanto, el reflejo se opone a cambios repentinos y bruscos de la longitud del músculo, pues la contracción producida se opone al estiramiento.

El REE. El reflejo dinámico de estiramiento termina en el plazo de una fracción de segundo después de haber sido estirado el músculo hasta alcanzar su nueva longitud, pero si a continuación mantenemos el estiramiento, se pone en marcha el REE, el cual es más débil que el dinámico.

1.4.4.4. VENTAJAS DE UNA BUENA MOVILIDAD.

El empleo de técnicas de trabajo orientadas a mejorar la movilidad articular, presenta beneficios en una amplia gama de áreas relacionadas con el rendimiento deportivo o con la calidad de vida del sujeto que los realiza. Entre los mismos podemos destacar los siguientes:

- Para la *disminución del stress y la tensión*. El stress puede ser mental, emocional o físico, y aunque en la vida normal un determinado grado de stress es aconsejable para cualquier tipo de actividad, el exceso puede resultar patológico. En los últimos años diversos autores (de Vries-1975; Levarlet-Joye-1979; Sime-1977), argumentan la evidencia empírica del beneficio de los programas de flexibilidad para estos casos.

- Para la *relajación muscular*. Desde el punto de vista meramente fisiológico, la relajación es el cese de la tensión muscular. La excesiva tensión muscular tiende a disminuir la percepción sensorial y eleva la presión sanguínea (Larson y Michelman-

1973). La disminución del suministro de sangre se traduce en una falta de oxígeno y de nutrientes, provocando la acumulación de residuos tóxicos. Esto nos predispone a la fatiga e incluso al dolor cuando se llega a la contractura.

- Para el *alivio del dolor muscular*. Sin considerar las razones teóricas, el estiramiento gradual se ha demostrado efectivo en la reducción del dolor muscular, tanto durante el ejercicio como inmediatamente después del mismo. Es bien sabido que un “calambre” se puede aliviar mediante el estiramiento del músculo afectado. Registros electromiográficos han demostrado que el estiramiento estático, además de mitigar el dolor muscular, disminuye significativamente la actividad eléctrica del músculo produciendo un alivio sintomático. Un caso práctico se produce con el empleo de estiramientos en casos de dismenorrea (dolor menstrual) para aliviar el dolor.

- Para la *prevención de lesiones*. Ya se habló de la importancia que tiene desarrollar grados de movilidad ligeramente superiores a los necesarios en cualquier actividad deportiva (movilidad residual).

- Como *indicador de salud*. Hoy en día todas las baterías de tests de valoración de la aptitud física, incluyen una prueba para determinar la movilidad de los grandes sistemas articulares (APHER, EUROFIT; etc.).

- Como *cualidad condicional* (física) de la capacidad de movimiento. La limitación de movimiento en una articulación puede hipotecar la efectividad de un gesto deportivo.

1.4.4.5. DESVENTAJAS POTENCIALES DE UN EXCESO DE MOVILIDAD.

No todo en el trabajo de movilidad resulta positivo. En ocasiones, excesivos grados de movilidad, especialmente los derivados de la capacidad de elongación muscular, se traducen en un perjuicio para la actividad física.

Un exceso de movilidad de una articulación puede llevar a la inestabilidad de la misma. Algunos autores, (Bird-1979; Lichtor-1972; Nicholas-1970), consideran que con el aumento de movilidad se produce una laxitud en los componentes articulares con alto riesgo de lesión. Como

ejemplo, podemos hablar de los halterófilos cuando ejecutan sentadillas forzadas, estas acciones tienden a debilitar los ligamentos de la rodilla haciéndola más vulnerable.

Las causas que determinan un exceso de movilidad, dependen de los siguientes factores:

- . La cantidad o intensidad del movimiento.
- . La duración.
- . La velocidad de ejecución.
- . La naturaleza del ejercicio.

1.5. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.

Antes de elaborar y/o poner en marcha un plan de intervención en el que se preste atención a la práctica de la actividad física como forma de mejorar los niveles de salud entre la población, se hace necesario conocer cual es el nivel de condición física de los ciudadanos sobre los que se quiere actuar. Para ello se necesita una evaluación precisa, sencilla y concreta que permita acceder a grandes bolsas de poblaciones sin que el costo, en tiempo y dinero, de esta parte del proceso lo haga inviable e irrealizable.

Un proceso de estas características supone medir y valorar los niveles de rendimiento que tiene cada sujeto en su capacidad de movimiento, atendiendo preferentemente a aquellos indicadores que entendemos son de mayor interés y validez para conocer con la suficiente profundidad lo que pretendemos conocer.

Los tests seleccionados para evaluar cada uno de los indicadores seleccionados deben cumplir, desde el punto de vista metodológico, los principios de validez, fiabilidad, precisión, sensibilidad, objetividad, sencillez, la eficacia de aplicación y la especificidad. Dadas las características de los sujetos sometidos a control, adultos e incluso ancianos, es necesario que los tests también cumplan los principios de la autorización previa, la discrecionalidad de los datos, la seguridad física y la ética en su administración.

Una revisión de la bibliografía especializada nos permite observar la existencia de gran número de pruebas para cada indicador, las cuales se engloban metodológicamente en dos grandes grupos: los *tests de campo* y los *tests de laboratorio*.

MacDougall et al. (1995) define una prueba de laboratorio como *“una evaluación llevada a cabo en un entorno controlado, y utiliza protocolos y equipos para simular un deporte o actividad”*. Por su parte, las pruebas de campo las define como *“la evaluación realizada mientras el atleta está llevando a cabo un ejercicio en una situación de competición simulada”*.

Los dos tipos de evaluación están ampliamente difundidos y utilizados en el mundo de la actividad física y el deporte, presentando en ambos casos aspectos positivos y negativos para su utilización. Indudablemente, los tests de laboratorio, que normalmente se utilizan para evaluar variables fisiológicas, son pruebas más fiables en cuanto a la exactitud de sus datos, pero muestran como problemas más destacadas su elevado coste, la necesidad de emplear tecnologías muy sofisticadas y caras, la imposibilidad de ser empleada con grandes poblaciones y su poca similitud con las tareas físicas que habitualmente realiza un sujeto durante su motricidad habitual. Por su parte, los tests de campo es posible que sean menos fiables, pero dada su sencillez, simplicidad, adaptabilidad y fácil aplicación es el más indicado para ser utilizado entre grandes poblaciones.

Muchos son los manuales que ofrecen información acerca de cómo evaluar la condición o aptitud física de grandes poblaciones. Algunos de estos manuales son bastante completos, pero desgraciadamente lejanos en el tiempo y, como hemos señalado, con baremos que normalmente no corresponden a poblaciones españolas.

1.5.1. ANTECEDENTES DE BATERIAS DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.

Las baterías de evaluación de la condición física parten del concepto de que existe una habilidad motora general sustentada en un desarrollo concreto de las habilidades motrices básicas que condicionan la motricidad del ser humano. Evidentemente, esto supone una simplificación excesiva de un fenómeno verdaderamente complejo, pero aporta al evaluador de una valiosa herramienta para acercarse a los propósitos que guían a la utilización de estas baterías.

Las baterías que periódicamente se han ido desarrollando a lo largo de los últimos años estaban orientadas a conseguir diversos objetivos que podemos agrupar de la siguiente forma:

- *Evaluar los niveles de condición física de la población.*
- *Conocer el estado de salud física de la población.*
- *Detectar deficiencias físicas entre la población analizada.*
- *Hacer estudios longitudinales sobre la evolución de la condición física.*
- *Elaborar programas de actuación en materia de actividad física.*
- *Motivar a la población hacia la práctica deportiva.*
- *Identificar talentos deportivos.*

Evaluaciones del rendimiento motor ya se hicieron en Egipto o en Grecia, si bien sobre elementos esencialmente antropométricos y sin aplicaciones metodológicas sistemáticas. Bovard, Cozens y Hagman señalan como etapas históricas en la valoración de la condición física, las siguientes:

- Antropométrico: 1860-1980.
- Fuerza: 1880-1980
- Cardio funcional: 1900-1925
- Habilidad atlética: De 1904 hasta la actualidad
- Batería de test: De 1920 hasta la fecha

A partir de 1930, pero sobre todo tras la Segunda Guerra Mundial, los estudios sobre la condición física realizados con más o menos rigor empiezan a proliferar, lo que hace que diferentes autores elaboren ejercicios encaminados a medir cualidades y así baremar resultados que permitan comparar los datos obtenidos por diferentes personas de poblaciones diferentes.

Una de las primeras baterías de tests fue la realizada por Cureton (1944) y se aplicó en una amplia muestra de población norteamericana. A partir de este momento se desarrollan algunas baterías que alcanzaron notable éxito en diferentes entornos entre las que fueron popularizadas. Algunas de estas son las siguientes:

- 1958: Batería de la AAHPER.
- 1964: Batería de FLEISHMAN.
- 1969: Batería de la CAHPER.
- 1970: Batería de la ICSPFT.
- 1980: Test de Leuven Growth Study.
- 1981: Test de Condición Motora Moper.
- 1983: Test de Condition Motrice pour les Ecoler Finlandeses.
- ----- Test de AFROTC.

Batería de la AAHPER. La Asociación Americana para la Salud, la Educación y la Recreación realizó en 1958 un intento de unificar criterios en la evaluación y posterior comparación de sujetos y grupos, elaborando con este fin unos baremos que recogían los percentiles adecuados a distintas pruebas en función de la edad. Las pruebas que la componían eran las siguientes:

- Flexión de brazos.
- Abdominales.
- Agilidad (carrera de ida y vuelta sobre 10 yardas).
- Potencia de piernas (salto a pies juntos).
- Velocidad de desplazamiento (50 yardas).
- Resistencia cardio-vascular (600 yardas).

Fleishman Physical Fitness Test. Esta batería se compone de las siguientes pruebas:

- Fuerza en dinamómetro.
- Course Navette.
- Lanzamiento de bola de softball.
- Tracción en barra fija.
- Abdominales.
- Amplitud de rotación corporal.
- Rotación de flexión dinámica.
- Equilibrio.
- Salto con cuerda.
- Carrera de 50 metros.

Batería de la CAHPER. La Asociación Canadiense para la Salud, la Educación Física y la Recreación elaboró en 1969 una propuesta muy similar a la dada por la AAHPER, compuesta por las siguientes pruebas:

- Flexión mantenida de brazos.
- Carrera de agilidad.
- Abdominales durante 1 minuto.
- Salto horizontal a pies juntos.
- Velocidad sobre 50 metros.
- Resistencia sobre 800, 1600 y 2400 metros (6-9 años, 10-12 años y 12-17 años).

Batería de la ICSPFT. En 1970 el Comité Internacional para la Unificación de Pruebas Físicas aprobó lo que denominaron Physical Fitness Measurements Standars, un conjunto de pruebas con la intención de que fueran asumidas internacionalmente. La batería estaba compuesta por las siguientes pruebas:

- Carrera de velocidad sobre 50 metros.
- Salto a pies juntos desde parado.
- Fuerza de manos.
- Flexión de brazos.
- Carrera de ida y vuelta.
- Abdominales en 30".
- Flexión de tronco.

Test de AFROTC. Elaborado para la evaluación de la condición física de los miembros de la fuerza aérea de los Estados Unidos, compuesta por:

- Tracción de brazos.
- Salto Horizontal.
- Flexión de brazos.
- Abdominales.
- 600 yardas.

Health-Related Fitness Test (AAHPERD, 1980), formado por:

- ◆ Correr una milla o 9 minutos
- ◆ Suma de los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular.
- ◆ Abdominales en 1 minuto.
- ◆ Sit and Reach.

Prueba de la condición física de Magglinger (Grosser y Starischka, 1988),

Especialmente diseñada para jóvenes y adultos. Incluye las pruebas siguientes:

- ◆ Carrera de 50 m con salida de pie
- ◆ Carrera de vaivén (ida y vuelta) 4 x 10 m.
- ◆ Tracciones en la barra fija (chicos)
- ◆ Suspensión de la barra con brazos flexionados (chicas)
- ◆ Sit-ups en un minuto, con manos en la nuca.
- ◆ Salto de longitud con los pies juntos
- ◆ Carrera de 1200 m (chicas)
- ◆ Carrera de 2000 m (chicos)
- ◆ *Step test* (alternativa)

En la actualidad, las baterías de tests tienen gran aceptación entre la población escolar como procedimiento que facilita la evaluación en la Educación Física, especialmente aquellas que van dirigidas hacia la valoración de la salud y de la condición física. Por otro lado, proliferan aquellas baterías de tests físicos con el propósito de seleccionar a personas para el acceso a determinadas profesiones (policía, guarda jurado, agentes forestales, etc) e incluso, para superar pruebas de selectividad a la Universidad o Enseñanza técnico-profesional.

Como señala Jordi Mateo (1993), las aplicaciones informáticas para medir la condición física facilitan los procesos de cálculo, almacenamiento de datos y elaboración de rápidos informes sobre el estado de salud física de los sujetos. Algunas de estas aplicaciones se centran en aspectos específicos como para evaluar el consumo máximo de oxígeno, determinación del coste energético de la actividad, evaluación de hábitos alimenticios o de

confección de programas nutritivos y de asesoramiento técnico sobre el plan de entrenamiento apropiado al nivel de condición física y edad.

1.5.2. TEST EUROPEO DE CONDICIÓN FÍSICA (EUROFIT).

La batería europea de tests EUROFIT, basada en los principios de la carta del "Deporte para Todos", del Consejo de Europa (1987), tiene como principal objetivo motivar a niños y adultos para que practiquen con regularidad y placer las actividades físicas y deportivas.

Tres razones básicas han estimulado la creación de la batería Eurofit:

a) La Aptitud Física es un importante componente de la Salud y la Educación Física. La Educación Física es una de las pocas materias escolares que todos los niños la hacen, que contribuye a una formación no-solo deportiva sino más sana y más feliz.

Los tests que componen la batería Eurofit pueden tener múltiples aplicaciones. Por un lado aportan mucha información descriptiva que permiten valorar las actitudes y los programas de condición física de los niños, y que permiten también modificarlos de acuerdo a las necesidades sociales. Por otro lado, más desde un punto de vista individual, la valoración de la condición física puede ayudar al muchacho/a a adoptar una postura positiva hacia su cuerpo, tomando conciencia de su condición física. Los tests pueden estimular el interés y vinculación a los padres sobre un correcto desarrollo de la condición física de sus hijos, e, incluso, de ellos mismos.

- Los tests pueden evidenciar problemas de salud individual o colectiva, ya sea a través de cuestionario o sondeos con preguntas que relacionen su salud con el nivel de práctica deportiva en cada momento.
- Desde el punto de vista de la participación deportiva los tests permiten reconocer los puntos débiles de algunos aspectos generales o específicos de la eficiencia física, así como evitar lesiones durante la actividad deportiva. También se podrá captar la potencialidad latente de los jóvenes deportistas.

- Es posible modificar los tests Eurofit para adaptarlos a niños discapacitados, o a grupos poblacionales diversos.
- La disminución de la actividad y de los esfuerzos físicos en la vida de todos los días de gran parte de los niños significa que el deporte y la Educación Física son para ellos la única forma de ejercicio.
- Los diferentes estudios realizados vienen a demostrar que se puede mejorar el nivel de condición física y que se puede evitar los riesgos de una mala salud y, en particular, de afecciones cardiovasculares.
- El deseo de conocer el nivel de condición física de las personas puede ser un estímulo importante para promover estructuras deportivas y recreativas que conlleven a una mejor calidad de vida de los ciudadanos.

b) La evaluación de la Aptitud Física es útil para educadores y niños.

Los tests de Eurofit están diseñados de forma sencilla, de fácil uso en los colegios y clubes deportivos, y con objetividad debidamente contrastada. Estos tests son instrumentos sensibles y fiables, adaptados a cada individuo para medir los factores fundamentales de la condición física (Resistencia cardio-respiratoria, fuerza, resistencia y potencia muscular, agilidad, velocidad, equilibrio).

Hace tiempo que los profesores de Educación Física sienten la necesidad de buscar un método de valoración global y objetivo. La conformación de un conjunto de tests de aplicación en el marco territorial de la Unión Europea permitirá a los profesores a proceder con criterios universales y sobre bases científicas. Aunque los tests Eurofit se han diseñado para niños y niñas de 6 a 18 años, están también siendo aplicados a poblaciones adultas, lo que nos permite el estudio longitudinal de las variables de la condición física a lo largo del tiempo.

c) *EUROFIT es un medio pedagógico.*

Un aspecto de la Educación Física Escolar tiende hacia la comprensión y adquisición de una buena condición física.

Cualquiera que se ocupe de la salud, del deporte o de la Educación Física, sobre todo los profesores de Educación Física, deben utilizar la batería Eurofit e ir más allá de su aplicación en las clases de Educación Física o entrenamientos. Los tests pueden contribuir a la enseñanza de otras disciplinas científicas del curriculum escolar y constituir un interesante punto de encuentro con otras materias como la informática o la biología.

Algunos tests pueden ser autogestionados por los propios alumnos o con ayuda de los compañeros de clase. Los tests que componen el Eurofit son el reflejo de las técnicas más avanzadas aunque ninguna batería de tests puede ser eterna. Por lo tanto, y a medida que se generalice su uso, se deberá ir aportando datos y matizando los elementos que intervienen en la misma sobre la base de la experiencia, especialmente cuando se generalice a toda la población.

Uno de los objetivos de la batería Eurofit es la de la recogida de datos comunes para trazar conclusiones científicas, por ejemplo sobre los problemas de salud a través de los estudios demográficos y su relación con la práctica deportiva. Por eso es necesario aplicar los tests de forma muy rigurosa.

Hay que dejar claro que los tests que componen la batería Eurofit no son únicamente unos instrumentos para valorar la condición física de los alumnos en las clases de Educación Física. Sabemos que la forma física de los niños y niñas responden, al igual que en los adultos, esencialmente a las prácticas deportivas cotidianas y a su tenor de vida, y no, exclusivamente, a las dos o tres horas de clase formal de Educación Física que tiene a la semana.

Dimensiones y factores de la aptitud física y los tests EUROFIT. De forma sucinta se expone un cuadro resumen sobre los Tests que componen la batería Eurofit, así como las cualidades físicas que se pretenden valorar y el orden de realización de dichas pruebas.

| <i>Variables</i> | <i>Componentes</i> | <i>Test</i> | <i>Opción Elegida</i> |
|--|---|--|---|
| <i>Resistencia Cardio-respiratoria</i> | <i>Resistencia Cardio-respiratoria</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Course Navette (1')</i> • <i>Carrera 60 m. Kemper</i> • <i>Test de 480 m. (CN) de Van Gerven.</i> • <i>Cicloergómetro CT₁₇₀</i> | <i>Course Navette de 20 m.</i> |
| <i>Fuerza</i> | <i>Estática</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tracción dorsal en dinamómetro.</i> • <i>Tracción manual en dinamómetro.</i> | <i>Tracción manual en dinamómetro.</i> |
| | <i>Explosiva</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Salto Horizontal a pies juntos.</i> • <i>Salto vertical a pies juntos.</i> | <i>Salto Horizontal a pies juntos.</i> |
| | <i>Fuerza-Resistencia</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Flexión mantenida de brazos.</i> • <i>Abdominales en 30".</i> | <i>Flexión mantenida de brazos.</i> <i>Abdominales en 30".</i> |
| <i>Flexibilidad</i> | <i>Flexibilidad</i> | <i>Flexión de tronco adelante desde sentado y con piernas extendidas.</i> | <i>Flexión de tronco adelante desde sentado y con piernas extendidas.</i> |
| <i>Velocidad</i> | <i>Segmentaria</i> | <i>Plate Taping</i> | |
| | <i>De desplazamiento</i> | <i>Carrera 10x15</i> <i>Carrera de 50 metros</i> | <i>Carrera de 10x15</i> |
| <i>Estructurales</i> | <i>Talla</i> <i>Peso</i> <i>Masa Magra</i> <i>Edad Ósea</i> <i>Morfología</i> | | <i>Talla</i> <i>Peso</i> |

La pormenorización y protocolo de cada test de la Bateria Eurofit se describe en el siguiente capítulo de Material y Método.

CAPITULO 2.- MATERIAL Y MÉTODO.

2.2. MATERIAL Y METODO.

Teniendo en cuenta el objeto de estudio reseñado en el capítulo introductorio del presente trabajo, nos hemos inclinado por un planteamiento metodológico que nos permitiera abordar el fenómeno sin perder de vista las características y peculiaridades del entorno en el cual se desarrolla.

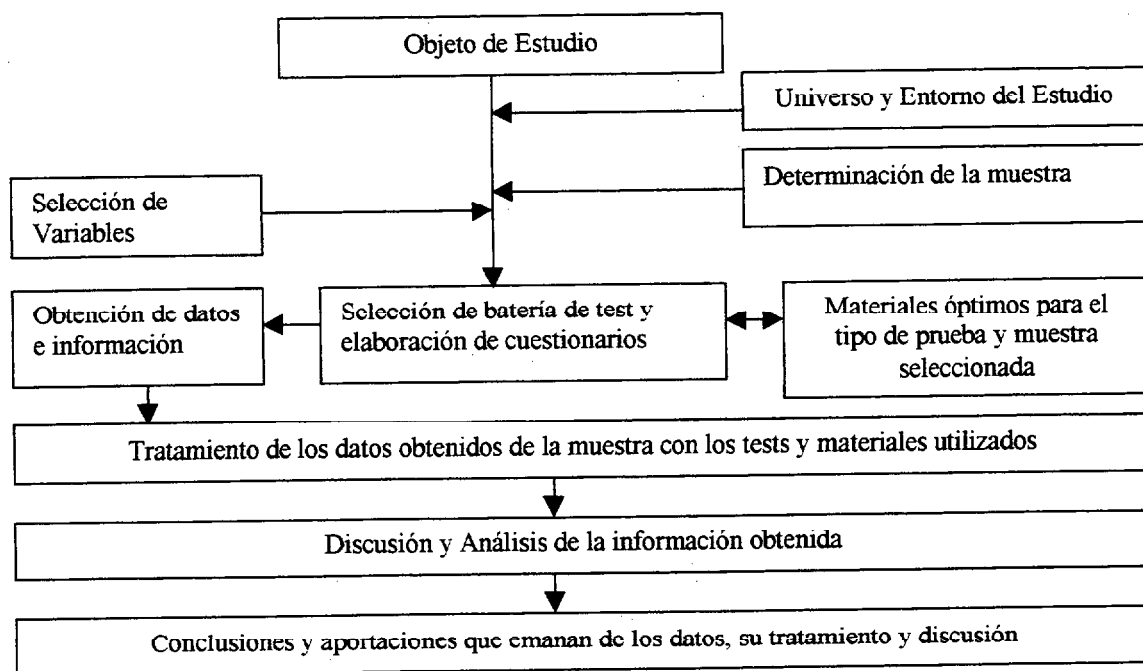
Acometer un problema como el que nos ocupa desde una perspectiva global y teniendo siempre presente el entorno en el que se circunscribe el mismo, plantea unas características epistemológicas que pueden ser englobadas dentro de un marco ecológico en el que no solo se realiza un análisis de una realidad concreta y de forma puntual sino que lo hace desde la reflexión sistémica de cada uno de los apartados que determinan los conceptos de salud y condición física favoreciendo la interacción de cada uno de ellos entre sí, dando una perspectiva más universal del fenómeno dentro del entorno geográfico, social y cultural de la isla de Gran Canaria.

En nuestro estudio no nos interesan especialmente aspectos puntuales y particulares de cada uno de los factores analizados sino que ellos deben ser entendidos dentro de la realidad compleja que supone el análisis y comprensión de la situación en que se encuentra la calidad de vida de la población que pretendemos estudiar.

Por esta razón, a lo largo de este estudio hemos empleado no solo variables constitucionales, morfológicas y condicionales de nuestra población sino que hemos intentado ahondar en parámetros que nos indiquen hábitos y actitudes en relación con la practica de una actividad física que no se circunscribe, como es habitual en este tipo de investigaciones sociodeportivas, al aspecto competitivo y agonístico de la misma sino se interesa fundamentalmente por los aspectos relacionados con el concepto actual de salud y la forma en que se desarrolla la vida del ciudadano en la sociedad actual.

A la hora de llevar a cabo la reflexión sobre cual debería ser el diseño mas adecuado para abordar el objeto de estudio, llegamos a la conclusión de que, a grandes rasgos, no debíamos afrontarlo de forma significativamente diferente a como han venido siendo realizados estos estudios en la bibliografía especializada, pese a esos rasgos peculiares que aparecen en nuestro trabajo y en los que se trata tanto de aunar indicadores fisicos como indicadores actitudinales.

Diseñar un proceso estructurado de forma coherente que permitiera abordar el problema de forma racional y realista, nos permitirá llegar a conclusiones fiables y válidas con las que diseñar las conclusiones que garanticen la verificación de las hipótesis de cualquier estudio. El valor científico de las mismas responderá, en gran medida, a la forma en que se elaboren aspectos muy diversos como el diseño del trabajo, la selección del universo de estudio, la determinación de indicadores apropiados para el estudio y su verificación, la utilización de los materiales de control y medición más precisos y útiles para las peculiaridades del estudio o el tratamiento estadístico que se aplique a los datos obtenidos. En definitiva, garantiza la construcción del método científico con el que profundizar en el análisis de parámetros que relacionan la salud con la condición física en el entorno de la Comunidad Autónoma de Canarias.



En razón a esto, el planteamiento metodológico utilizado en el trabajo lo dividimos en los siguientes apartados que a continuación desarrollamos:

- 2.1. Diseño del estudio.
- 2.2. Determinación de la muestra.
- 2.3. Protocolo de las pruebas físicas.
- 2.4. Cuestionarios.
- 2.5. Organización de las sesiones de evaluación.
- 2.6. Tratamiento estadístico.

2.2.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.

El trabajo realizado ha consistido en un estudio descriptivo, transversal y correlacional de la condición física y las actitudes y hábitos de vida población de la isla de Gran Canaria y su incidencia en la salud y la calidad de vida, todo ello abordado desde un paradigma que podemos considerar ecológico.

En los últimos años, el tratamiento ecológico de gran cantidad de estudios sobre las ciencias sociales y de la salud, han cobrado un enorme auge y permiten acercar la solución de los problemas a la realidad propia de cada entorno. Tal y como señala Perea-Milla (1994), *“los diseños de tipo ecológico usan medidas que relacionan características de poblaciones en su conjunto, y permiten describir los problemas de salud en relación a los elementos relacionados con características de las personas, el lugar y el tiempo. Esto permite cumplir objetivos tales como la rápida generación de hipótesis etiológicas, así como una fácil aproximación a la evaluación de programas preventivos o de intervención”*. Si aceptamos estas reflexiones sobre los diseños ecológicos, podemos considerar que el utilizado en esta investigación se asemeja en gran medida a los criterios señalados anteriormente. La incidencia de los niveles de práctica de actividad física y deportiva, así como los niveles de condición física de una persona o un colectivo, son un ejemplo de cómo pueden interrelacionar con lo que hoy en día entendemos dentro del concepto de *salud*.

La utilización de un paradigma de esta naturaleza justifica el criterio a partir del cual nos inclinamos por seleccionar una metodología descriptiva, a partir de la que

observamos los conceptos de salud y condición física de la población de nuestro entorno geográfico. Modelos como éste permiten conseguir dos tipos de objetivos fundamentales:

- Lograr obtener un conocimiento holístico y generalizado de las dos variables básicas del trabajo: salud y nivel de condición física.
- Conseguir una importante fuente de hipótesis con las que afrontar con rigor y profundidad el problema que nos ocupa. No dejamos de reconocer que muchas de ellas presentan una verificación al menos discutible, pero permiten elaborar modelos de intervención aplicables a grupos de población de gran escala.

Todo trabajo descriptivo precisa de un desarrollo que se ajuste a una sucesión de etapas que van desde la identificación de la población diana o muestra sobre la que se quiere centrar el estudio, la definición concreta del problema, la operativización de las variables, la elección y discriminación de las fuentes de información, así como la decisión sobre los indicadores y formas de presentar los resultados que faciliten la obtención y análisis de la máxima información posible del fenómeno analizado.

En ocasiones, el centrar la atención en un núcleo humano tan concreto, si bien facilita el estudio, puede crear cierta preocupación a la hora de extrapolar las conclusiones a grupos referenciales de otras poblaciones, especialmente cuando el entorno geográfico, social, cultural y económico difiere en gran medida del analizado, razón por la cual, se debe ser rigurosos y prudentes a la hora de manejar los datos durante la discusión y análisis de los mismos.

La mayor parte de los estudios epidemiológicos realizados sobre la relación que pudiera existir entre la condición física y otros parámetros que describen componentes de la salud, utilizan técnicas observacionales de carácter longitudinal o transversal. Los longitudinales analizan la evolución de las variables en el tiempo respecto a una muestra dada, mientras que las transversales comparan variables en muestras diferentes para un mismo período de tiempo.

Aunque consideramos que los estudios longitudinales valoran con mayor precisión y fiabilidad la evolución de la condición física a lo largo de la vida, así como

los hábitos y actitudes de práctica deportiva, no es menos cierto, que los trabajos transversales explican con rigurosidad la relación existente y causal de las variables que pretendemos analizar. Por estas razones, y por la dificultad intrínseca al seguimiento puntual y prolongado de una muestra de sujetos tan elevada y heterogénea, nos hizo decantarnos por la utilización de una técnica en la que las pruebas pudieran ser aplicadas de forma simultánea en todos los individuos seleccionados para el estudio. No debemos pasar por alto, el enorme coste económico, social y humano que supondría utilizar otro tipo de planteamiento que permitiese abordar con mayor profundidad las evoluciones que sufre la condición física con el paso de los años.

Ciertamente, un estudio transversal puede llegar a descontextualizar las causas que provocan algunas de las alteraciones en el comportamiento de las variables, pero estas pueden ser corregidas con el empleo de una muestra que se ajuste, por su tamaño, a las oscilaciones que pudieran manifestarse a lo largo de los años en que se intenta estudiar a los sujetos de la misma. Consideramos que el número de individuos utilizado permite fraccionar y estratificar la muestra, consiguiendo amortiguar algunos de los efectos perniciosos de este tipo de planteamiento, pero permiten dar una idea o fotografía precisa del problema, a la vez que nos proporcionan criterios básicos para el seguimiento posterior de las variables analizadas y la descripción de intervenciones que permitan corregir desviaciones importantes respecto a lo que consideremos como situación óptima del problema. Tampoco debemos olvidar el bajo coste de este tipo de diseños en comparación con los longitudinales, lo que en ocasiones les convierten en el único método viable para llevar a término este tipo de estudio.

Al centrarse en la inferencia de unas variables sobre otras, es decir, de la condición física sobre actitudes y hábitos de vida, es necesario realizar diseños y análisis correlacionales, tanto de estas variables entre sí, como de las diferentes indicadores de las mismas, los cuales emanan tanto de los tests físicos pasados a la muestra, cómo de los diferentes cuestionarios elaborados a tal efecto. Tal y como nos indica Perea-Milla (1994), un estudio correlacional visto desde una perspectiva ecológica, *“analiza el grado de relación entre niveles promedio de exposición y el comportamiento del efecto hipotético. Los grupos a comparar vienen definidos, precisamente, por la información disponible sobre los niveles de exposición”*. Los diseños correlacionales tienen como objetivo estudiar la relación entre variables que no son manipuladas por el investigador, por lo que hay que tener muchísima precaución

seleccionando los sujetos que difieran o manifiesten niveles diferentes en la variable de interés y, por consiguiente, no se debe manipular las características específicas de los sujetos para lograr los valores deseados (Simón, 1996). A modo de ejemplo, en nuestro trabajo es posible describir la asociación del consumo promedio de tabaco con la percepción del grado de condición física que tengan los sujetos, o la relación entre el rendimiento en pruebas de valoración de la resistencia y el nivel de práctica de actividad física.

El estudio realizado trata de analizar la situación específica de un entorno humano que corresponde al universo poblacional de la isla de Gran Canaria, en el rango de edad que abarca desde los 20 a los 64 años, lo que representa un total 390.710 personas de acuerdo al censo de población elaborado por el Instituto Canario de Estadística en 1991. Es conveniente advertir, que al ser una población que corresponde a un entorno geográfico, cultural y económico diferente al resto de Comunidades Autónomas del Estado Español, se debe tener cuidado al extrapolar los resultados a otras poblaciones de la geografía nacional o de la Unión Europea, aunque si podríamos hacer inferencias sobre otros puntos de la Comunidad Canaria. No obstante, como las pruebas físicas utilizadas en este estudio (ver protocolo de las pruebas físicas) mantienen un protocolo similar y propuesto por la Unión Europea, nos va a permitir comparar nuestros resultados con los obtenidos en estudios similares en otras Comunidades Autónomas o países miembros de la Unión Europea.

2.2.2. DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA.

El objeto principal de esta investigación es conocer el estado de condición física de los ciudadanos de Gran Canaria comprendidos entre los 20 y 64 años de edad y relacionar estos resultados con determinados hábitos de vida y salud, y con el propósito de generalizar los datos a toda la isla hemos optado por escoger una muestra suficientemente amplia ($n = 1111$) que se extrae de un universo de 390.710 de los que corresponde a 195.766 varones por 194.944 mujeres, todo ello bajo la hipótesis de $p = q = 50\%$ (a la que corresponde la máxima varianza poblacional), con un margen de error de $\pm 3\%$ con un nivel de confianza del 95,5%.

Para el estudio y selección de la muestra hemos tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- 1°. Género.
- 2°. Edad.
- 3°. Comarcas.
- 4°. Selección de la Muestra.

2.2.2.1. GENERO.

Es evidente que las características biológicas son diferentes en hombres y mujeres por lo que previsiblemente el comportamiento físico entre géneros se prevé sea dispar debiendo fraccionar la muestra en razón del sexo. La población objeto de estudio, como ya hemos dicho, hace referencia a un total de 390.710 personas, de las cuales corresponden 195.766 a hombres mientras que 194.944 son mujeres. Y, como consecuencia del ajuste proporcional de la muestra total de 1111 entrevistas, resulta que 557 personas conforman la muestra masculina por 554 la femenina.

| | POBLACIÓN | % | N |
|---------|-----------|--------|-------|
| HOMBRES | 195.766 | 50,11% | 557 |
| MUJERES | 194.944 | 49,89% | 554 |
| TOTAL | 390.710 | 100% | 1.111 |

2.2.2.2. EDAD.

La presente investigación estudia a los ciudadanos que oscilan entre los 20 y 64 años de edad, dejando a un lado la población infantil y juvenil así como las personas mayores de 65 años, por tener estas características muy singulares y específicas que distorsionarían la interpretación de los resultados.

Efectivamente, a esta población de 20 a 64 años, que en adelante la denominaremos “población adulta”, le podemos inferir, en términos generales, características comunes. En primer lugar, los ciudadanos de estas edades conforman este bloque la población activa de la sociedad, distinguiendo, como es lógico, la situación real de los mismos (ocupados, parados, inactivos, estudiantes, etc.); en segundo lugar, la población adulta posee hábitos sociales similares que le dan cierta uniformidad para ser estudiados por franjas de edades más reducidas y, de esta manera, analizar si la condición física de la población adulta varía en función de la edad y de los hábitos de vida más característicos en razón a cada edad.

Para hacer viable y comprensible este trabajo de investigación sobre la evolución de la condición física en función de la edad hemos optado por diferenciarlos en grupos de edades, por fracción de cinco años, es decir de 20 a 24 años, de 25 a 29 años, de 30 a 34 años, de 35 a 39 años, de 40 a 44, de 45 a 49 años, de 50 a 54 años, de 55 a 60 años y de 60 a 64 años. Entendemos que, en general, el intervalo de 5 años cuando se trata de población adulta es lo suficientemente homogéneo que nos permite inferir relaciones con otros grupos de edades.

| DISTRIBUCION DE LA MUESTRA DE LA POBLACION DE GRAN CANARIA POR TRAMOS DE EDADES, GENERO Y NÚMERO DE ENTREVISTAS | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Tramos de edades | Población | Hombres | Mujeres | Entrevistas totales | Entrevistas Hombres | Entrevistas Mujeres |
| 20-24 | 66.419 | 33.909 | 32.510 | 189 | 96 | 93 |
| 25-29 | 62.548 | 31.777 | 30.771 | 178 | 91 | 87 |
| 30-34 | 51.109 | 25.729 | 25.380 | 145 | 73 | 72 |
| 35-39 | 44.366 | 22.284 | 22.082 | 126 | 63 | 63 |
| 40-44 | 39.722 | 19.873 | 19.849 | 113 | 57 | 56 |
| 45-49 | 35.542 | 17.892 | 17.650 | 101 | 51 | 50 |
| 50-54 | 30.876 | 15.248 | 15.628 | 88 | 44 | 44 |
| 55-59 | 33.506 | 16.317 | 17.189 | 95 | 46 | 49 |
| 60-64 | 26.622 | 12.737 | 13.885 | 76 | 36 | 40 |
| Totales | 390.710 | 195.766 | 194.944 | 1.111 | 557 | 554 |

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Poblacional de 1991 (INSTITUTO CANARIO DE ESTADÍSTICA, 1992)

2.2.2.3. DELIMITACIÓN DE LAS COMARCAS.

La comarcalización de la isla de Gran Canaria en este estudio es de especial importancia para poder inferir algunos de los resultados a determinadas poblaciones, aunque el propósito principal de esta investigación es referirlos al conjunto de la población insular.

Inicialmente nos planteamos aumentar la muestra para encontrar valores altos de significación con respecto a cualquiera de los municipios grancanarios, pero los inconvenientes económicos y el tiempo que se iba a invertir en la realización de las pruebas físicas hizo inviable este proyecto. No obstante, para un futuro inmediato, sería muy interesante abordar dicha problemática siguiendo esta línea de investigación.

La isla de Gran Canaria se puede comarcalizar desde varias ópticas, según la población o la situación geográfica de los municipios e incluso por las características económicas de los habitantes de los municipios de dicha isla, por citar algunas. Nosotros hemos optado por una comarcalización que responda a los siguientes criterios:

- Que los datos que se obtengan puedan relacionarse con otros estudios o investigaciones similares.
- Que guarden una cierta coherencia con factores predominantes en cada zona: climatología, dominios costeros o de medianías, turísticos, densidad de población, transportes y comunicaciones insulares.

En definitiva, la comarcalización de Gran Canaria para llevar a cabo este estudio se ha estructurado en cinco comarcas: Noroeste, Las Palmas de Gran Canaria, Este, Sur y Medianías.

COMARCA NOROESTE.

Incluye los municipios que lindan, por su costa, con el Norte y Oeste de Gran Canaria, desde Arucas a San Nicolás de Tolentino, exceptuando Moya y Artenara que debido a su escaso litoral y hábitat están incluidos en la Comarca de Medianías.

Por lo tanto, los municipios que integran la Comarca Noroeste son:

- Arucas
- Santa M^a de Guía
- Gáldar
- Agaete
- San Nicolás de Tolentino

COMARCA DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Constituida, únicamente, por el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria con sus nueve distritos municipales de Vegueta, Triana, Arenales, Sta. Catalina, La Isleta, Schamann, Escaleritas, Tamaraceite y Tafira, que acogen a más del 50 % de la población total de la isla de Gran Canaria.

COMARCA ESTE.

El levante de Gran Canaria incluye a los municipios costeros desde Telde a Agüimes, siendo una zona de características demográficas, económicas y geográficas muy similares.

La Comarca Este la componen los municipios de:

- Telde
- Villa de Ingenio y
- Agüimes

COMARCA SUR.

Los municipios que conforman la aquí denominada Comarca Sur son:

- Santa Lucía de Tirajana
- San Bartolomé de Tirajana y
- Mogán.

Estos municipios constituyen un núcleo poblacional en expansión motivado por la aparición del fenómeno turístico en Maspalomas y sus alrededores, convirtiendo a todo

este litoral de la zona sur de Gran Canaria en el segundo foco de atracción de población en el ámbito insular grancanario.

COMARCA DE LAS MEDIANÍAS.

Aunque la mayoría de los municipios convergen en las cumbres de Gran Canaria, hemos delimitado la Comarca de Medianías a aquellos términos municipales no costeros, con la excepción comentada de Moya y Artenara que tienen las mayores densidades poblacionales hacia el centro de la isla, y se comportan con características geográficas, agrícolas y climatológicas propias de las medianías y zonas cumbreiras de Gran Canaria.

La Comarca de Medianías está integrada por nueve municipios:

- Santa Brígida
- Firgas
- Moya
- Valsequillo
- San Mateo
- Teror
- Valleseco
- Tejeda y
- Artenara

Tomando como referencia el Censo Poblacional de 1991 (INSTITUTO CANARIO DE ESTADÍSTICA, 1992), la distribución de la población de 20 a 64 años en las cinco Comarcas referidas de la isla de Gran Canaria, así como el número de la muestra, tanto en hombres como en mujeres, queda reflejada en las siguientes tablas:

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR COMARCA, MUNICIPIO Y GÉNERO

COMARCA DE MEDIANÍAS

| TRAMOS DE EDADES | MEDIANIAS | Totales | Hombres | Mujeres | Porcentaje Total entrevistas | Porcentaje Total entrevistas Hombres | Porcentaje Total entrevistas Mujeres | Total entrevistas | Total entrevistas Hombres | Total entrevistas Mujeres |
|------------------|-----------------|---------|---------|---------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 20-24 | ARTENARA | 135 | 63 | 72 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 633 | 344 | 289 | 0,16 | 0,09 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | MOYA | 805 | 410 | 395 | 0,21 | 0,10 | 0,10 | 2 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 636 | 316 | 320 | 0,16 | 0,08 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | SANTA BRIGIDA | 1.173 | 599 | 574 | 0,30 | 0,15 | 0,15 | 3 | 2 | 2 |
| | TEJEDA | 218 | 107 | 111 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | TEROR | 1.068 | 521 | 547 | 0,27 | 0,13 | 0,14 | 3 | 1 | 2 |
| | VALLESECO | 458 | 232 | 226 | 0,12 | 0,06 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | VALSEQUILLO | 662 | 344 | 318 | 0,17 | 0,09 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 5.788 | 2.936 | 2.852 | 1,48 | 0,75 | 0,73 | 16 | 8 | 8 |
| 25-29 | ARTENARA | 111 | 58 | 53 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 521 | 271 | 250 | 0,13 | 0,07 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | MOYA | 666 | 359 | 307 | 0,17 | 0,09 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 570 | 299 | 271 | 0,15 | 0,08 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | SANTA BRIGIDA | 1.065 | 513 | 552 | 0,27 | 0,13 | 0,14 | 3 | 1 | 2 |
| | TEJEDA | 236 | 125 | 111 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | TEROR | 990 | 528 | 462 | 0,25 | 0,14 | 0,12 | 3 | 2 | 1 |
| | VALLESECO | 446 | 237 | 209 | 0,11 | 0,06 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | VALSEQUILLO | 611 | 292 | 319 | 0,16 | 0,07 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 5.216 | 2.682 | 2.534 | 1,34 | 0,69 | 0,65 | 15 | 8 | 7 |
| 30-34 | ARTENARA | 92 | 50 | 42 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 392 | 204 | 188 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | MOYA | 583 | 294 | 289 | 0,15 | 0,08 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 407 | 217 | 190 | 0,10 | 0,06 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | SANTA BRIGIDA | 892 | 418 | 474 | 0,23 | 0,11 | 0,12 | 3 | 1 | 1 |
| | TEJEDA | 172 | 94 | 78 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| | TEROR | 694 | 380 | 314 | 0,18 | 0,10 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | VALLESECO | 311 | 176 | 135 | 0,08 | 0,05 | 0,03 | 1 | 1 | 0 |
| | VALSEQUILLO | 538 | 285 | 253 | 0,14 | 0,07 | 0,06 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 4.081 | 2.118 | 1.963 | 1,04 | 0,54 | 0,50 | 12 | 6 | 6 |
| 35-39 | ARTENARA | 59 | 36 | 23 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 327 | 161 | 166 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | MOYA | 437 | 230 | 207 | 0,11 | 0,06 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 332 | 182 | 150 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 1 | 1 | 0 |
| | SANTA BRIGIDA | 904 | 475 | 429 | 0,23 | 0,12 | 0,11 | 3 | 1 | 1 |
| | TEJEDA | 138 | 69 | 69 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| | TEROR | 561 | 293 | 268 | 0,14 | 0,07 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | VALLESECO | 205 | 108 | 97 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 1 | 0 | 0 |
| | VALSEQUILLO | 388 | 210 | 178 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 3.351 | 1.764 | 1.587 | 0,86 | 0,45 | 0,41 | 10 | 5 | 5 |
| 40-44 | ARTENARA | 43 | 18 | 25 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 305 | 163 | 142 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | MOYA | 450 | 230 | 220 | 0,12 | 0,06 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 341 | 180 | 161 | 0,09 | 0,05 | 0,04 | 1 | 1 | 0 |
| | SANTA BRIGIDA | 770 | 402 | 368 | 0,20 | 0,10 | 0,09 | 2 | 1 | 1 |
| | TEJEDA | 96 | 52 | 44 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | TEROR | 541 | 279 | 262 | 0,14 | 0,07 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | VALLESECO | 257 | 122 | 135 | 0,07 | 0,03 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | VALSEQUILLO | 305 | 159 | 146 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Subtotal</i> | 3.108 | 1.605 | 1.503 | 0,80 | 0,41 | 0,38 | 9 | 5 | 4 |

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR COMARCA, MUNICIPIO Y GÉNERO

COMARCA DE MEDIANÍAS

| TRAMOS DE EDADES | MEDIANIAS | Totales | Hombres | Mujeres | Porcentaje Total entrevistas | Porcentaje Total entrevistas Hombres | Porcentaje Total entrevistas Mujeres | Total entrevistas | Total entrevistas Hombres | Total entrevistas Mujeres |
|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 45-49 | ARTENARA | 36 | 19 | 17 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 331 | 159 | 172 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | MOYA | 423 | 207 | 216 | 0,11 | 0,05 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 307 | 160 | 147 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | SANTA BRIGIDA | 683 | 356 | 327 | 0,17 | 0,09 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | TEJEDA | 121 | 58 | 63 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| | TEROR | 537 | 262 | 275 | 0,14 | 0,07 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | VALLESECO | 224 | 119 | 105 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | VALSEQUILLO | 276 | 137 | 139 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Subtotal</i> | | 2.938 | 1.477 | 1.461 | 0,75 | 0,38 | 0,37 | 8 | 4 |
| 50-54 | ARTENARA | 48 | 28 | 20 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 324 | 167 | 157 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | MOYA | 426 | 218 | 208 | 0,11 | 0,06 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 311 | 155 | 156 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | SANTA BRIGIDA | 551 | 271 | 280 | 0,14 | 0,07 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | TEJEDA | 134 | 55 | 79 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| | TEROR | 553 | 275 | 278 | 0,14 | 0,07 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | VALLESECO | 265 | 132 | 133 | 0,07 | 0,03 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | VALSEQUILLO | 281 | 139 | 142 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Subtotal</i> | | 2.893 | 1.440 | 1.453 | 0,74 | 0,37 | 0,37 | 8 | 4 |
| 55-59 | ARTENARA | 72 | 34 | 38 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 330 | 167 | 163 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | MOYA | 450 | 233 | 217 | 0,12 | 0,06 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 341 | 165 | 176 | 0,09 | 0,04 | 0,05 | 1 | 0 | 1 |
| | SANTA BRIGIDA | 649 | 326 | 323 | 0,17 | 0,08 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | TEJEDA | 156 | 79 | 77 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| | TEROR | 670 | 319 | 351 | 0,17 | 0,08 | 0,09 | 2 | 1 | 1 |
| | VALLESECO | 288 | 156 | 132 | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | VALSEQUILLO | 304 | 150 | 154 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Subtotal</i> | | 3.260 | 1.629 | 1.631 | 0,83 | 0,42 | 0,42 | 9 | 5 |
| 60-64 | ARTENARA | 70 | 38 | 32 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | FIRGAS | 245 | 122 | 123 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | MOYA | 411 | 191 | 220 | 0,11 | 0,05 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | SAN MATEO | 283 | 142 | 141 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | SANTA BRIGIDA | 494 | 234 | 260 | 0,13 | 0,06 | 0,07 | 1 | 1 | 1 |
| | TEJEDA | 101 | 53 | 48 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| | TEROR | 525 | 253 | 272 | 0,13 | 0,06 | 0,07 | 1 | 1 | 1 |
| | VALLESECO | 228 | 105 | 123 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | VALSEQUILLO | 272 | 151 | 121 | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Subtotal</i> | | 2.629 | 1.289 | 1.340 | 0,67 | 0,33 | 0,34 | 7 | 4 |
| Totales | MEDIANIAS | 33.264 | 16.940 | 16.324 | 8,51 | 4,34 | 4,18 | 95 | 48 | 46 |

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR COMARCA, MUNICIPIO Y GÉNERO

COMARCA ESTE

| TRAMOS DE EDADES | ESTE | Totales | Hombres | Mujeres | Total entrevistas | Total entrevistas Hombres | Total entrevistas Mujeres | Total entrevistas | Total entrevistas Hombres | Total entrevistas Mujeres |
|------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 20-24 | AGUIMES | 1.866 | 953 | 913 | 0,48 | 0,24 | 0,23 | 5 | 3 | 3 |
| | INGENIO | 2.546 | 1.349 | 1.197 | 0,65 | 0,35 | 0,31 | 7 | 4 | 3 |
| | TELDE | 7.916 | 4.041 | 3.875 | 2,03 | 1,03 | 0,99 | 23 | 11 | 11 |
| | <i>Subtotal</i> | 12.328 | 6.343 | 5.985 | 3,16 | 1,62 | 1,53 | 35 | 18 | 17 |
| 25-29 | AGUIMES | 1.647 | 852 | 795 | 0,42 | 0,22 | 0,20 | 5 | 2 | 2 |
| | INGENIO | 2.097 | 1.073 | 1.024 | 0,54 | 0,27 | 0,26 | 6 | 3 | 3 |
| | TELDE | 7.142 | 3.572 | 3.570 | 1,83 | 0,91 | 0,91 | 20 | 10 | 10 |
| | <i>Subtotal</i> | 10.886 | 5.497 | 5.389 | 2,79 | 1,41 | 1,38 | 31 | 16 | 15 |
| 30-34 | AGUIMES | 1.336 | 664 | 672 | 0,34 | 0,17 | 0,17 | 4 | 2 | 2 |
| | INGENIO | 1.617 | 810 | 807 | 0,41 | 0,21 | 0,21 | 5 | 2 | 2 |
| | TELDE | 5.961 | 2.830 | 3.131 | 1,53 | 0,72 | 0,80 | 17 | 8 | 9 |
| | <i>Subtotal</i> | 8.914 | 4.304 | 4.610 | 2,28 | 1,10 | 1,18 | 25 | 12 | 13 |
| 35-39 | AGUIMES | 1.041 | 574 | 467 | 0,27 | 0,15 | 0,12 | 3 | 2 | 1 |
| | INGENIO | 1.384 | 716 | 668 | 0,35 | 0,18 | 0,17 | 4 | 2 | 2 |
| | TELDE | 5.324 | 2.673 | 2.651 | 1,36 | 0,68 | 0,68 | 15 | 8 | 8 |
| | <i>Subtotal</i> | 7.749 | 3.963 | 3.786 | 1,98 | 1,01 | 0,97 | 22 | 11 | 11 |
| 40-44 | AGUIMES | 802 | 387 | 415 | 0,21 | 0,10 | 0,11 | 2 | 1 | 1 |
| | INGENIO | 1.208 | 614 | 594 | 0,31 | 0,16 | 0,15 | 3 | 2 | 2 |
| | TELDE | 4.548 | 2.295 | 2.253 | 1,16 | 0,59 | 0,58 | 13 | 7 | 6 |
| | <i>Subtotal</i> | 6.558 | 3.296 | 3.262 | 1,68 | 0,84 | 0,83 | 19 | 9 | 9 |
| 45-49 | AGUIMES | 735 | 388 | 347 | 0,19 | 0,10 | 0,09 | 2 | 1 | 1 |
| | INGENIO | 1.048 | 542 | 506 | 0,27 | 0,14 | 0,13 | 3 | 2 | 1 |
| | TELDE | 3.557 | 1.832 | 1.725 | 0,91 | 0,47 | 0,44 | 10 | 5 | 5 |
| | <i>Subtotal</i> | 5.340 | 2.762 | 2.578 | 1,37 | 0,71 | 0,66 | 15 | 8 | 7 |
| 50-54 | AGUIMES | 637 | 329 | 308 | 0,16 | 0,08 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | INGENIO | 893 | 431 | 462 | 0,23 | 0,11 | 0,12 | 3 | 1 | 1 |
| | TELDE | 3.160 | 1.547 | 1.613 | 0,81 | 0,40 | 0,41 | 9 | 4 | 5 |
| | <i>Subtotal</i> | 4.690 | 2.307 | 2.383 | 1,20 | 0,59 | 0,61 | 13 | 7 | 7 |
| 55-59 | AGUIMES | 713 | 346 | 367 | 0,18 | 0,09 | 0,09 | 2 | 1 | 1 |
| | INGENIO | 976 | 498 | 478 | 0,25 | 0,13 | 0,12 | 3 | 1 | 1 |
| | TELDE | 3.271 | 1.607 | 1.664 | 0,84 | 0,41 | 0,43 | 9 | 5 | 5 |
| | <i>Subtotal</i> | 4.960 | 2.451 | 2.509 | 1,27 | 0,63 | 0,64 | 14 | 7 | 7 |
| 60-64 | AGUIMES | 495 | 241 | 254 | 0,13 | 0,06 | 0,07 | 1 | 1 | 1 |
| | INGENIO | 718 | 342 | 376 | 0,18 | 0,09 | 0,10 | 2 | 1 | 1 |
| | TELDE | 2.348 | 1.185 | 1.163 | 0,60 | 0,30 | 0,30 | 7 | 3 | 3 |
| | <i>Subtotal</i> | 3.561 | 1.768 | 1.793 | 0,91 | 0,45 | 0,46 | 10 | 5 | 5 |
| Totales | ESTE | 64.986 | 32.691 | 32.295 | 16,63 | 8,37 | 8,27 | 185 | 93 | 92 |

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR COMARCA, MUNICIPIO Y GÉNERO

COMARCA NOROESTE

| TRAMOS DE EDADES | NOROESTE | Totales | Hombres | Mujeres | % Total | % Hombres | % Mujeres | Total entrevistas | Total entrevistas Hombres | Total entrevistas Mujeres |
|------------------|--|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 20-24 | AGAETE | 503 | 263 | 240 | 0,13 | 0,07 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | ARUCAS | 2.818 | 1.404 | 1.414 | 0,72 | 0,36 | 0,36 | 8 | 4 | 4 |
| | GALDAR | 2.185 | 1.142 | 1.043 | 0,56 | 0,29 | 0,27 | 6 | 3 | 3 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 844 | 426 | 418 | 0,22 | 0,11 | 0,11 | 2 | 1 | 1 |
| | | 1.230 | 650 | 580 | 0,31 | 0,17 | 0,15 | 3 | 2 | 2 |
| | <i>Subtotal</i> | 7.580 | 3.885 | 3.695 | 1,94 | 0,99 | 0,95 | 22 | 11 | 11 |
| 25-29 | AGAETE | 498 | 260 | 238 | 0,13 | 0,07 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | ARUCAS | 2.456 | 1.304 | 1.152 | 0,63 | 0,33 | 0,29 | 7 | 4 | 3 |
| | GALDAR | 1.855 | 955 | 900 | 0,47 | 0,24 | 0,23 | 5 | 3 | 3 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 728 | 381 | 347 | 0,19 | 0,10 | 0,09 | 2 | 1 | 1 |
| | | 1.045 | 545 | 500 | 0,27 | 0,14 | 0,13 | 3 | 2 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 6.582 | 3.445 | 3.137 | 1,68 | 0,88 | 0,80 | 19 | 10 | 9 |
| 30-34 | AGAETE | 398 | 207 | 191 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | ARUCAS | 1.859 | 954 | 905 | 0,48 | 0,24 | 0,23 | 5 | 3 | 3 |
| | GALDAR | 1.414 | 731 | 683 | 0,36 | 0,19 | 0,17 | 4 | 2 | 2 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 550 | 296 | 254 | 0,14 | 0,08 | 0,07 | 2 | 1 | 1 |
| | | 846 | 441 | 405 | 0,22 | 0,11 | 0,10 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 5.067 | 2.629 | 2.438 | 1,30 | 0,67 | 0,62 | 14 | 7 | 7 |
| 35-39 | AGAETE | 349 | 179 | 170 | 0,09 | 0,05 | 0,04 | 1 | 1 | 0 |
| | ARUCAS | 1.632 | 797 | 835 | 0,42 | 0,20 | 0,21 | 5 | 2 | 2 |
| | GALDAR | 1.291 | 649 | 642 | 0,33 | 0,17 | 0,16 | 4 | 2 | 2 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 400 | 213 | 187 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | | 730 | 359 | 371 | 0,19 | 0,09 | 0,09 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 4.402 | 2.197 | 2.205 | 1,13 | 0,56 | 0,56 | 13 | 6 | 6 |
| 40-44 | AGAETE | 281 | 144 | 137 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | ARUCAS | 1.536 | 758 | 778 | 0,39 | 0,19 | 0,20 | 4 | 2 | 2 |
| | GALDAR | 1.073 | 528 | 545 | 0,27 | 0,14 | 0,14 | 3 | 2 | 2 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 369 | 191 | 178 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | | 644 | 335 | 309 | 0,16 | 0,09 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 3.903 | 1.956 | 1.947 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 11 | 6 | 6 |
| 45-49 | AGAETE | 285 | 152 | 133 | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | ARUCAS | 1.575 | 806 | 769 | 0,40 | 0,21 | 0,20 | 4 | 2 | 2 |
| | GALDAR | 1.155 | 568 | 587 | 0,30 | 0,15 | 0,15 | 3 | 2 | 2 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 340 | 157 | 183 | 0,09 | 0,04 | 0,05 | 1 | 0 | 1 |
| | | 643 | 325 | 318 | 0,16 | 0,08 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 3.998 | 2.008 | 1.990 | 1,02 | 0,51 | 0,51 | 11 | 6 | 6 |
| 50-54 | AGAETE | 250 | 124 | 126 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 1 | 0 | 0 |
| | ARUCAS | 1.331 | 681 | 650 | 0,34 | 0,17 | 0,17 | 4 | 2 | 2 |
| | GALDAR | 983 | 482 | 501 | 0,25 | 0,12 | 0,13 | 3 | 1 | 1 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 392 | 193 | 199 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 1 | 1 | 1 |
| | | 611 | 307 | 304 | 0,16 | 0,08 | 0,08 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 3.567 | 1.787 | 1.780 | 0,91 | 0,46 | 0,46 | 10 | 5 | 5 |
| 55-59 | AGAETE | 325 | 155 | 170 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | ARUCAS | 1.580 | 821 | 759 | 0,40 | 0,21 | 0,19 | 4 | 2 | 2 |
| | GALDAR | 1.235 | 607 | 628 | 0,32 | 0,16 | 0,16 | 4 | 2 | 2 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 475 | 246 | 229 | 0,12 | 0,06 | 0,06 | 1 | 1 | 1 |
| | | 758 | 355 | 403 | 0,19 | 0,09 | 0,10 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 4.373 | 2.184 | 2.189 | 1,12 | 0,56 | 0,56 | 12 | 6 | 6 |
| 60-64 | AGAETE | 292 | 139 | 153 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | ARUCAS | 1.312 | 653 | 659 | 0,34 | 0,17 | 0,17 | 4 | 2 | 2 |
| | GALDAR | 994 | 516 | 478 | 0,25 | 0,13 | 0,12 | 3 | 1 | 1 |
| | SAN NICOLAS DE T. Sta. M ^o GUIA | 349 | 175 | 174 | 0,09 | 0,04 | 0,04 | 1 | 0 | 0 |
| | | 645 | 311 | 334 | 0,17 | 0,08 | 0,09 | 2 | 1 | 1 |
| | <i>Subtotal</i> | 3.592 | 1.794 | 1.798 | 0,92 | 0,46 | 0,46 | 10 | 5 | 5 |
| Totales | NOROESTE | 43.064 | 21.885 | 21.179 | 11,02 | 5,60 | 5,42 | 122 | 62 | 60 |

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR COMARCA, MUNICIPIO Y GÉNERO

COMARCA DE
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

| TRAMOS DE EDADES | LAS PALMAS G.C. | Totales | Hombres | Mujeres | % Total | % Hombres | % Mujeres | Total entrevistas | Total entrevistas Hombres | Total entrevistas Mujeres |
|------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 20-24 | LAS PALMAS G.C. | 33.641 | 17.177 | 16.464 | 8,61 | 4,40 | 4,21 | 96 | 49 | 47 |
| | <i>Subtotal</i> | 33.641 | 17.177 | 16.464 | 8,61 | 4,40 | 4,21 | 96 | 49 | 47 |
| 25-29 | LAS PALMAS G.C. | 33.105 | 16.829 | 16.276 | 8,47 | 4,31 | 4,17 | 94 | 48 | 46 |
| | <i>Subtotal</i> | 33.105 | 16.829 | 16.276 | 8,47 | 4,31 | 4,17 | 94 | 48 | 46 |
| 30-34 | LAS PALMAS G.C. | 27.506 | 13.836 | 13.670 | 7,04 | 3,54 | 3,50 | 78 | 39 | 39 |
| | <i>Subtotal</i> | 27.506 | 13.836 | 13.670 | 7,04 | 3,54 | 3,50 | 78 | 39 | 39 |
| 35-39 | LAS PALMAS G.C. | 24.045 | 11.822 | 12.223 | 6,15 | 3,03 | 3,13 | 68 | 34 | 35 |
| | <i>Subtotal</i> | 24.045 | 11.822 | 12.223 | 6,15 | 3,03 | 3,13 | 68 | 34 | 35 |
| 40-44 | LAS PALMAS G.C. | 22.196 | 10.854 | 11.342 | 5,68 | 2,78 | 2,90 | 63 | 31 | 32 |
| | <i>Subtotal</i> | 22.196 | 10.854 | 11.342 | 5,68 | 2,78 | 2,90 | 63 | 31 | 32 |
| 45-49 | LAS PALMAS G.C. | 20.171 | 10.028 | 10.143 | 5,16 | 2,57 | 2,60 | 57 | 29 | 29 |
| | <i>Subtotal</i> | 20.171 | 10.028 | 10.143 | 5,16 | 2,57 | 2,60 | 57 | 29 | 29 |
| 50-54 | LAS PALMAS G.C. | 17.119 | 8.381 | 8.738 | 4,38 | 2,15 | 2,24 | 49 | 24 | 25 |
| | <i>Subtotal</i> | 17.119 | 8.381 | 8.738 | 4,38 | 2,15 | 2,24 | 49 | 24 | 25 |
| 55-59 | LAS PALMAS G.C. | 18.212 | 8.681 | 9.531 | 4,66 | 2,22 | 2,44 | 52 | 25 | 27 |
| | <i>Subtotal</i> | 18.212 | 8.681 | 9.531 | 4,66 | 2,22 | 2,44 | 52 | 25 | 27 |
| 60-64 | LAS PALMAS G.C. | 14.949 | 6.939 | 8.010 | 3,83 | 1,78 | 2,05 | 43 | 20 | 23 |
| | <i>Subtotal</i> | 14.949 | 6.939 | 8.010 | 3,83 | 1,78 | 2,05 | 43 | 20 | 23 |
| Totales | LAS PALMAS G.C. | 210.944 | 104.547 | 106.397 | 53,99 | 26,76 | 27,23 | 600 | 297 | 303 |

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR COMARCA, MUNICIPIO Y GÉNERO

COMARCA SUR

| TRAMOS DE EDADES | SUR | Totales | Hombres | Mujeres | % Total | % Hombres | % Mujeres | Total entrevistas | Total entrevistas Hombres | Total entrevistas Mujeres |
|------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 20-24 | MOGAN | 979 | 506 | 473 | 0,25 | 0,13 | 0,12 | 2,78 | 1 | 1 |
| | SAN BARTOLOME T. | 2.371 | 1.188 | 1.183 | 0,61 | 0,30 | 0,30 | 6,74 | 3 | 3 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 3.732 | 1.874 | 1.858 | 0,96 | 0,48 | 0,48 | 10,61 | 5 | 5 |
| | Subtotal | 7.082 | 3.568 | 3.514 | 1,81 | 0,91 | 0,90 | 20,14 | 10 | 10 |
| 25-29 | MOGAN | 914 | 459 | 455 | 0,23 | 0,12 | 0,12 | 2,60 | 1 | 1 |
| | SAN BARTOLOME T. | 2.324 | 1.131 | 1.193 | 0,59 | 0,29 | 0,31 | 6,61 | 3 | 3 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 3.521 | 1.734 | 1.787 | 0,90 | 0,44 | 0,46 | 10,01 | 5 | 5 |
| | Subtotal | 6.759 | 3.324 | 3.435 | 1,73 | 0,85 | 0,88 | 19,22 | 9 | 10 |
| 30-34 | MOGAN | 764 | 416 | 348 | 0,20 | 0,11 | 0,09 | 2,17 | 1 | 1 |
| | SAN BARTOLOME T. | 2.107 | 1.046 | 1.061 | 0,54 | 0,27 | 0,27 | 5,99 | 3 | 3 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 2.670 | 1.380 | 1.290 | 0,68 | 0,35 | 0,33 | 7,59 | 4 | 4 |
| | Subtotal | 5.541 | 2.842 | 2.699 | 1,42 | 0,73 | 0,69 | 15,76 | 8 | 8 |
| 35-39 | MOGAN | 650 | 372 | 278 | 0,17 | 0,10 | 0,07 | 1,85 | 1 | 1 |
| | SAN BARTOLOME T. | 2.013 | 1.043 | 970 | 0,52 | 0,27 | 0,25 | 5,72 | 3 | 3 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 2.156 | 1.123 | 1.033 | 0,55 | 0,29 | 0,26 | 6,13 | 3 | 3 |
| | Subtotal | 4.819 | 2.538 | 2.281 | 1,23 | 0,65 | 0,58 | 13,70 | 7 | 6 |
| 40-44 | MOGAN | 477 | 263 | 214 | 0,12 | 0,07 | 0,05 | 1,36 | 1 | 1 |
| | SAN BARTOLOME T. | 1.713 | 950 | 763 | 0,44 | 0,24 | 0,20 | 4,87 | 3 | 2 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 1.767 | 949 | 818 | 0,45 | 0,24 | 0,21 | 5,02 | 3 | 2 |
| | Subtotal | 3.957 | 2.162 | 1.795 | 1,01 | 0,55 | 0,46 | 11,25 | 6 | 5 |
| 45-49 | MOGAN | 411 | 210 | 201 | 0,11 | 0,05 | 0,05 | 1,17 | 1 | 1 |
| | SAN BARTOLOME T. | 1.244 | 659 | 585 | 0,32 | 0,17 | 0,15 | 3,54 | 2 | 2 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 1.440 | 748 | 692 | 0,37 | 0,19 | 0,18 | 4,09 | 2 | 2 |
| | Subtotal | 3.095 | 1.617 | 1.476 | 0,79 | 0,41 | 0,38 | 8,80 | 5 | 4 |
| 50-54 | MOGAN | 384 | 192 | 192 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 1,09 | 1 | 1 |
| | SAN BARTOLOME T. | 956 | 498 | 458 | 0,24 | 0,13 | 0,12 | 2,72 | 1 | 1 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 1267 | 643 | 624 | 0,32 | 0,16 | 0,16 | 3,60 | 2 | 2 |
| | Subtotal | 2607 | 1333 | 1274 | 0,67 | 0,34 | 0,33 | 7,41 | 4 | 4 |
| 55-59 | MOGAN | 381 | 205 | 176 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 1,08 | 1 | 1 |
| | SAN BARTOLOME T. | 947 | 501 | 446 | 0,24 | 0,13 | 0,11 | 2,69 | 1 | 1 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 1373 | 666 | 707 | 0,35 | 0,17 | 0,18 | 3,90 | 2 | 2 |
| | Subtotal | 2701 | 1372 | 1329 | 0,69 | 0,35 | 0,34 | 7,68 | 4 | 4 |
| 60-64 | MOGAN | 269 | 129 | 140 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,76 | 0 | 0 |
| | SAN BARTOLOME T. | 660 | 341 | 319 | 0,17 | 0,09 | 0,08 | 1,88 | 1 | 1 |
| | SANTA LUCIA DE T. | 962 | 477 | 485 | 0,25 | 0,12 | 0,12 | 2,74 | 1 | 1 |
| | Subtotal | 1891 | 947 | 944 | 0,48 | 0,24 | 0,24 | 5,38 | 3 | 3 |
| Totales | SUR | 38452 | 19703 | 18749 | 9,84 | 5,04 | 4,80 | 109,34 | 56 | 53 |

2.2.2.4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

Al concretar, de esta manera, la territorialización de la población hemos podido abordar el trabajo de campo de forma directa, con una muestra polietápica, y estratificada proporcionalmente por edad y sexo, y, finalmente, seleccionándolas por el método de las rutas aleatorias (ORTEGA, 1987).

La combinación de un muestreo probabilístico con el método de las rutas aleatorias (semiprobabilístico) nos permite gozar de amplias ventajas ya que, por un lado, podremos aplicar al mismo los principios de la matemática estadística, pudiéndose evaluar la precisión de las estimaciones y los errores que se puedan cometer, y, por otra, recoger de forma directa el compromiso de colaboración de los ciudadanos para realizar las pruebas físicas y los cuestionarios el día que se le determinase, todo ello sin un excesivo coste económico ni de tiempo empleado.

Nuestros entrevistadores, previamente adiestrados para tal función, se situaron en lugares estratégicos atendiendo al diseño general de la muestra. (Plaza principal, mercado o supermercado, Centro de salud, a la entrada de Empresas de gran volumen de trabajadores, etc.). En esos puntos los entrevistadores llevaban a cabo un cuestionario rápido de preguntas para recoger la disponibilidad de los ciudadanos para participar en esta investigación, señalándole la instalación deportiva, el día y la hora en la que realizaría las pruebas físicas correspondientes. Inicialmente se empleó el procedimiento de la entrevista por vivienda, con escaso éxito de participación y compromiso, siguiendo el esquema clásico para estas situaciones (ORTEGA, 1987).

- 1. Colóquese frente al número x de la calle 1 (Punto de partida), comience a andar hacia la izquierda y tuerza por la primera calle a la izquierda, luego la primera a la derecha y así sucesivamente.*
- 2. Deténgase en el edificio de cada calle que tenga el número prefijado.*
- 3. Si el edificio tiene una sola planta, en ella se realizará la encuesta; si tiene varias plantas, elegirá una de ellas a través de la tabla de números aleatorios. En el caso de que, además, existan varias escaleras, se elegirá previamente la escalera y luego la planta. si en la planta no hubiera viviendas o sus ocupantes estuvieran ausentes temporalmente, se sustituirá ésta por la superior.*

4. Una vez en la planta, la vivienda se selecciona de forma similar a como se hizo con la planta, a través de la tabla de números aleatorios. Si la vivienda no está habitada o sus ocupantes ausentes, se elegirá la vivienda siguiente y así sucesivamente.

5. Elegida la vivienda, si en ella viven varias familias se elegirá una de ellas con la tabla de números aleatorios, realizándose la entrevista a la familia elegida. Si esta familia no quiere ser entrevistada se sustituye ésta por la siguiente del itinerario.

Hay que tener en cuenta el sesgo razonablemente importante que se produjo como consecuencia de la negativa de los ciudadanos a asumir las exigencias físicas y de tiempo que se les requería en este estudio y, por otra parte, que no todas las personas gozaban de un adecuado estado de salud para emprender las solicitudes físicas de esta investigación, es decir que únicamente participaron en este estudio aquellas personas catalogadas como sanas y que no padecían ninguna enfermedad o situación limitante en el momento de las pruebas físicas. Aproximadamente un 30 % de los ciudadanos entrevistados estaban dispuestos a participar a priori en este estudio, lo que produjo un alargamiento del periodo para la toma de datos (15 de enero al 10 de Abril de 1995) para llegar a la muestra previamente determinada. Aún así, tan sólo obtuvimos 315 encuestas por este sistema ya que muchos ciudadanos que se comprometían previamente no asistían a la cita en la instalación deportiva fijada.

A partir de aquí nos planteamos adecuar la selección de la muestra a técnicas de muestreo por conglomerados lo que motivó un alargamiento en el tiempo del trabajo de campo hasta el mes de Mayo, totalizando, de esta manera, las 1111 entrevistas prevista en la muestra teórica.

La selección de la muestra, en definitiva, se ha llevado a cabo de forma estratificada por sexo, grupo de edad y comarca, y dentro de cada estrato por muestreo aleatorio simple (en puntos de concentración).

En resumen, la selección teórica de la muestra se ha extraído de la población de Gran Canaria comprendida entre los 20 y 64 años, proporcional al género, grupos de edad (9 grupos, con intervalo de 5 años) y por las comarcas establecidas (Las Palmas GC,

Noroeste, Sur, Este y Medianías). Al llevar a cabo la selección real de la muestra hemos pasado por tres fases claramente diferenciadas:

1ª fase : Se inicia el muestro en los municipios de Las Palmas de GC y en Ingenio, siguiendo el procedimiento Rondo, es decir aleatorio por rutas y viviendas. De más de 1500 entrevistas previas se materializan solamente 126.

2ª fase : Se recurre a la selección de la muestra mediante la técnica por conglomerados en puntos centrales, realizados en los Supermercados, mercados, plazas, Universidad y Centros de Salud. De 1000 entrevistas previas se logra testar a 315 sujetos más, respetando la distribución teórica de la muestra en función de las comarcas, sexo y grupos de edades.

3ª fase: Para completar la muestra teórica acudimos a grupos organizados elegidos aleatoriamente teniendo en cuenta las cuotas asignadas a las diversas comarcas, sexo y grupos de edades (Empresas-guaguas, Salcai, Estiba, JSP, Agua Firgas, supermercados (empleados y clientes), cooperativas agrícolas, cartonera, hoteles, lavanderías industriales- Asociaciones de vecinos, grupos religiosos, Asociaciones de padres de alumnos de los centros escolares, clubs sociales, gimnasios, centros deportivos, clubes deportivos). En esta fase pudimos entrevistar a 867 personas, desechando un total de 197 por no haber realizado todas las pruebas físicas, y básicamente por haber completado el cupo de entrevistas para la respectiva comarca. En la tabla siguiente figura la distribución de la muestra real por comarcas, grupos de edad y sexo como resultado final de la selección de la muestra, describiéndose las características de la misma en el capítulo de Resultados.

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA REAL POR COMARCAS, SEXO Y EDAD.

| GRUPEDAD | | Las Palmas de GC | Este | Sur | Noroeste | Medianias | Totales por grupo de edades |
|-------------------|---------|------------------|------|-----|----------|-----------|-----------------------------|
| 20-24 | Total | 94 | 37 | 18 | 23 | 16 | 188 |
| | Hombres | 49 | 18 | 9 | 12 | 7 | 95 |
| | Mujeres | 45 | 19 | 9 | 11 | 9 | 93 |
| 25-29 | Total | 93 | 31 | 18 | 21 | 14 | 177 |
| | Hombres | 48 | 15 | 9 | 11 | 6 | 89 |
| | Mujeres | 45 | 16 | 9 | 10 | 8 | 88 |
| 30-34 | Total | 78 | 25 | 17 | 16 | 6 | 142 |
| | Hombres | 39 | 12 | 10 | 8 | 1 | 70 |
| | Mujeres | 39 | 13 | 7 | 8 | 5 | 72 |
| 35-39 | Total | 71 | 22 | 14 | 13 | 6 | 126 |
| | Hombres | 34 | 12 | 7 | 7 | 3 | 63 |
| | Mujeres | 37 | 10 | 7 | 6 | 3 | 63 |
| 40-44 | Total | 61 | 23 | 13 | 12 | 9 | 118 |
| | Hombres | 29 | 14 | 8 | 6 | 5 | 62 |
| | Mujeres | 32 | 9 | 5 | 6 | 4 | 56 |
| 45-49 | Total | 58 | 21 | 7 | 10 | 8 | 104 |
| | Hombres | 29 | 14 | 3 | 4 | 4 | 54 |
| | Mujeres | 29 | 7 | 4 | 6 | 4 | 50 |
| 50-54 | Total | 48 | 16 | 4 | 11 | 8 | 87 |
| | Hombres | 24 | 7 | 4 | 5 | 3 | 43 |
| | Mujeres | 24 | 9 | | 6 | 5 | 44 |
| 55-59 | Total | 56 | 15 | 5 | 13 | 7 | 96 |
| | Hombres | 25 | 9 | 4 | 6 | 3 | 47 |
| | Mujeres | 31 | 6 | 1 | 7 | 4 | 49 |
| 60-64 | Total | 39 | 11 | 8 | 8 | 7 | 73 |
| | Hombres | 20 | 6 | 1 | 4 | 3 | 34 |
| | Mujeres | 19 | 5 | 7 | 4 | 4 | 39 |
| Total por comarca | | 598 | 201 | 104 | 127 | 81 | 1111 |
| Porcentaje | | 53,8 | 18,1 | 9,4 | 11,4 | 7,3 | 100 |

A pesar de las dificultades planteadas para la selección de la muestra real creemos que los sesgos de selección han sido paliados en parte ya que hemos respetado la muestra teórica inicialmente elaborada, al mismo tiempo que la hemos comparado con los rasgos más usuales en la población de Gran Canaria conocidos a través de diversos estudios estadísticos (Censo Poblacional y Encuesta de salud de Canarias). No obstante, hay que recordar que hemos tenido que excluir, por razones obvias, a las personas que no quisieron participar voluntariamente en esta investigación, así como aquellos sujetos que en el momento de realizar las pruebas físicas no gozaban de un aceptable estado de salud o no estaban impedidos motrizmente para realizar los tests físicos propuestos. Igualmente, se excluyeron aquellos sujetos de la muestra que no cumplieron el cuestionario o que no pudieron concluir todas las pruebas físicas.

Esta es la razón de porqué hemos utilizado una muestra tan grande para este tipo de estudios, asegurando por el tamaño de la misma un error aleatorio inferior al 3 %, y

así amortiguar los errores sistemáticos por sesgos de selección de la muestra, o sesgos de información o de confusión (Cabrera de León et al, 1993).

2.2.3. PROTOCOLO DE LAS PRUEBAS FISICAS.

Hemos basado la valoración de la aptitud física en la aplicación de la denominada Batería Eurofit manteniendo el protocolo estipulado por el Comité para el Desarrollo del Deporte de la Unión Europea. Además, se han incluido tres pruebas complementarias, no pertenecientes a dicha Batería Eurofit, como son la de *flexión profunda del cuerpo*, *Velocidad de 20 metros* con salida desde tendido prono con las manos entrelazadas y en la espalda y, por último, el *lanzamiento del balón medicinal* de tres kilogramos.

2.2.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS FISICAS.

Las pruebas antropométricas, motrices y funcionales que hemos realizado en este estudio son las siguientes:

- *Estatura*
- *Peso*
- *Golpeo de placas (Plate tapping).*
- *Flexión profunda del cuerpo.*
- *Flexión anterior del cuerpo, desde sentado.*
- *Salto horizontal.*
- *Dinamometría.*
- *Abdominales en 30 “.*
- *Suspensión de brazos.*
- *Lanzamiento del balón medicinal (3 kg.)*
- *Velocidad 10 x 5 metros.*
- *Velocidad 20 metros.*
- *Course-navette de Léger (1 minuto).*

Para la descripción de cada una de las pruebas nos hemos apoyado en el texto oficial sobre el EUROFIT elaborado por el Comité para el Desarrollo del Deporte de la Unión Europea, adaptándolo a las características de la población adulta, garantizando que los evaluadores utilicen una misma terminología y explicación de los test. Mientras que las tres pruebas no pertenecientes a la Batería Eurofit se describen de acuerdo a protocolos emanados del Consejo Superior de Deportes para la evaluación de la condición física de los jóvenes que participaban en los denominados Centros de Iniciación Técnico-Deportiva.

En la descripción de cada test físico hemos incluido el objetivo de la prueba, las características del terreno y los materiales necesarios, la posición inicial y el desarrollo de la prueba, las instrucciones para el sujeto que realiza la prueba y para el evaluador, así como el sistema de puntuación y el gráfico del test.

Los protocolos pormenorizados de cada una de las pruebas físicas se describen a continuación:

PLATE TAPPING o TEST DE “GOLPEO DE PLACAS”

Objetivo: Velocidad segmentaria de las extremidades superiores.

Terreno: Independiente.

Material:

- Una mesa cuya altura pueda ser regulable. En ella existirán dos círculos de 20cm. de diámetro colocados horizontalmente sobre la mesa separados 60cm.(sus centros estarán a 80cm. de separación). Entre ambos discos se sitúa una placa rectangular de 10 por 20cm. La mesa calibrada que se aconseja es la patentada por General Asde, S.A., que tiene conectadas las placas a un cronómetro digital.
- Cronómetro digital que aprecie décimas de segundo.

Descripción:

- **Posición inicial:** El sujeto se situará delante de la mesa, con los pies ligeramente separados. Colocará la mano dominante sobre uno de los círculos y la otra sobre la superficie del rectángulo central.
- **Desarrollo:** A la señal del observador(“preparados...ya”) ha de tocar alternativamente los dos círculos un total de 25 veces cada uno con la mano dominante tan deprisa como pueda. La prueba finalizará con el contacto número 50, deteniéndose el cronómetro en ese momento.

Instrucciones para el sujeto:

“Sítuate delante de la mesa con las piernas un poco separadas. Coloca la mano hábil sobre uno de los discos y la otra sobre el rectángulo. A la señal de “preparado...ya”, debes intentar tocar ligeramente los dos círculos con la mano hábil 25 veces cada círculo sin levantar la otra mano y lo más rápido que puedas. Cuando realices el contacto número 50 pararé el cronómetro y registraré el tiempo que hayas tardado. Durante la prueba contaré en voz alta los ciclos según los vayas realizando”.

Instrucciones para el evaluador:

Situar la altura de la mesa por debajo del ombligo del ejecutor de la prueba. El examinador se sitúa delante de la mesa y se concentra en el disco escogido por el sujeto al comienzo del test, contando el número de golpes que da sobre ese disco. La mano hábil ha de tocar claramente los discos y la otra mano siempre ha de estar en contacto con el rectángulo central.

Si un disco no es tocado en alguna ocasión, se le añadirá un contacto más (con lo que deberá hacer 26 ciclos).

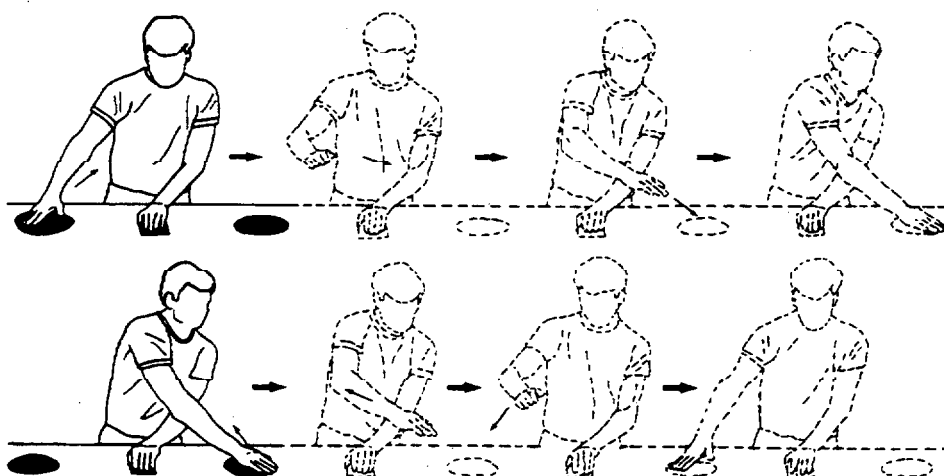
Se realizarán dos intentos y, si se desea, un ensayo antes de la prueba. Asimismo se permitirá un tiempo de recuperación entre los intentos.

Parará el cronómetro cuando el individuo haya realizado los 25 ciclos.

Puntuación:

El registro se realizará en décimas de segundos, anotándose el mejor de los dos intentos.

Gráfico:



FLEXIÓN DE TRONCO DESDE SENTADO

Objetivo: Medir la flexibilidad del tronco.

Terreno: Independiente.

Material:

- Un cajón con las siguientes medidas: 35 cm de largo, 45 cm de ancho y 32 cm de alto.
- Una placa superior de 55 cm de largo y 45 cm de ancho que sobresalga 15cm de largo del cajón, una regla de 0-50cm adosada a la placa superior.

Descripción:

- **Posición Inicial:** El sujeto se situará sentado descalzo frente al lado más ancho del cajón, con los pies en contacto con la caja y las piernas juntas y extendidas.
- **Desarrollo:** El sujeto flexionará el tronco hacia delante, sin doblar las piernas, y extendiendo los brazos y la palma de la mano, llevará la regleta lo más lejos posible.

Instrucciones para el sujeto:

“Siéntate con los pies juntos y las plantas de los pies tocando el cajón. Flexiona la cadera sin flexionar las rodillas, extiende los brazos todo lo que puedas, deslizando los dedos por la regleta, sin movimientos bruscos. Cuando no puedas más, te mantendrás quieto durante dos segundos. No fuerces rebote”.

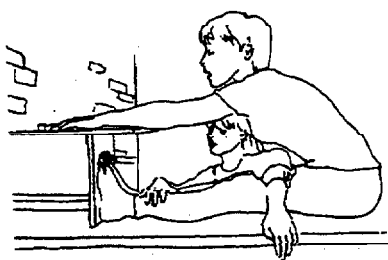
Instrucciones para el evaluador:

No se hará calentamiento previo, ni se permitirá que el sujeto flexione las rodillas. Las manos deberán avanzar paralelamente de forma lenta, sin dar golpes o impulsos, si los dedos no están paralelos se registrará la distancia media de la distancia de las puntas de los dedos. La posición debe mantenerse 2 segundos. Deberá situarse al lado del ejecutante para mantenerle las rodillas en extensión. Se registrarán dos intentos seguidos.

Puntuación:

Se registrará en centímetros la mayor distancia de los dos intentos.

Gráfico:



CARRERA 10 x 5 m. CON CAMBIOS DE DIRECCIÓN

Objetivo: Medir la velocidad de desplazamiento y la agilidad.

Terreno: Superficie plana que no resbale, con dos líneas paralelas a una distancia de 5m.(un cuadrado de 5 por 5 m). Tras la línea debe quedar un margen de al menos 1.20m.

Material:

- Cronómetro digital con precisión de hasta décimas de segundo.
- Tiza
- Cinta métrica
- Conos señaladores, que se colocarán en los extremos de cada línea.

Descripción:

- **Posición Inicial:** Colócate detrás de la línea, de pie.
- **Desarrollo:** A la voz de “preparados..ya”, debe correr a la máxima velocidad para pasar la línea contraria y regresar de nuevo a la línea de salida donde, sin parar, volverás a repetir el ciclo. En el último desplazamiento deberás atravesar la línea de salida. En el momento en que pises tras la línea de salida se parará el cronometro.

Instrucciones para el sujeto:

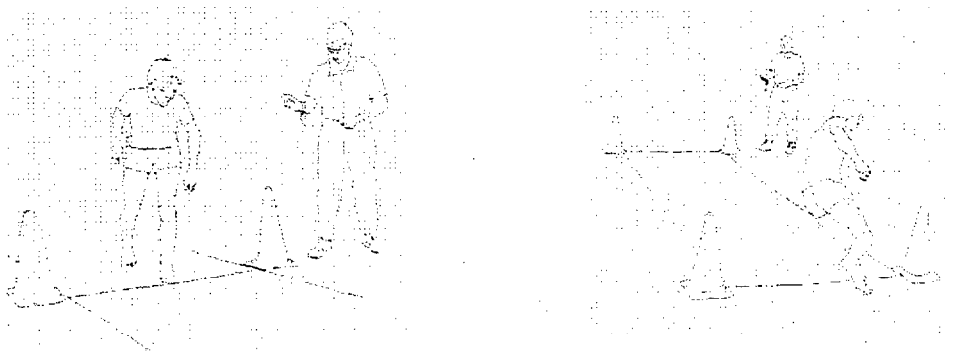
“Colócate detrás de la línea de pie. A la voz de “preparados...ya” corre lo más rápido posible hacia la otra línea y crúzala con ambos pies. Da la vuelta lo más rápidamente posible y regresa a la línea de partida y traspásala con ambos pies. Debes hacerlo cinco veces seguidas. La quinta vez, no debes reducir la velocidad”.

Instrucciones para el evaluador:

El sujeto ha de estar tras la línea de salida en el momento en que se inicie ésta y debe llegar a pasar cada línea mientras dure la prueba. El cronómetro se pondrá en marcha en el momento en que se da la señal de partida y se parará cuando pase la línea de salida en el último ciclo. Observar que cada vez se pasen las líneas por completo e ir diciendo el número de ciclos realizados. Se realizará sólo un intento (en caso de algún incidente en la realización de la prueba podrá repetirla).

Puntuación: El registro se anotará en décimas de segundo

Gráfico



SUSPENSIÓN MANTENIDA DE BRAZOS

Objetivo: Medir la fuerza resistencia de los brazos.

Terreno: Independiente.

Material:

- Cronómetro digital con precisión de hasta décimas de segundo.
- Una barra horizontal de 2,5 cm. de diámetro, colocada a 1,90-2m del suelo.

Descripción:

- **Posición inicial:** El sujeto será subido por la cintura y se cogerá a la barra con las palmas de las manos dirigidas hacia dentro y las manos a la anchura de los hombros.
- **Desarrollo:** Los brazos se flexionarán completamente situándose la barbilla por encima de la barra, sin tocarla, debiendo mantener esta posición el mayor tiempo posible. La prueba finalizará cuando los ojos bajen el nivel de la barrera.

Instrucciones para el sujeto:

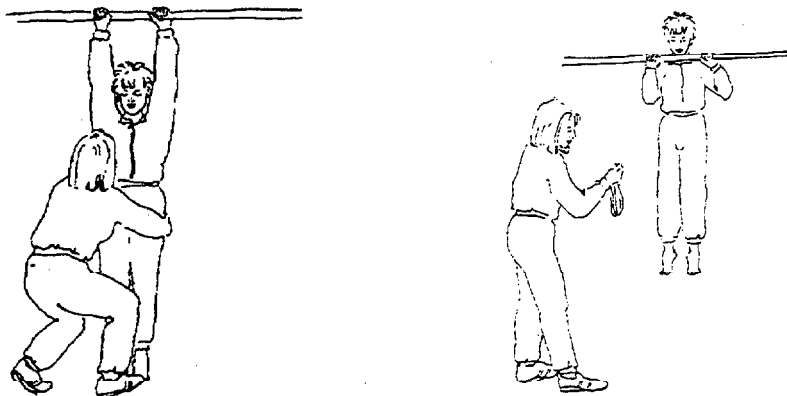
“Sítuate bajo la barra, cuando el examinador te eleve, coloca tus manos sobre la barra a la misma anchura que tus hombros, con las palmas de las manos dirigidas hacia ti. La barbilla debe estar situada por encima de la barra. Debes mantener esta posición todo el tiempo que te sea posible”.

Instrucciones para el evaluador:

Debe tener en cuenta la posición de las manos, ya que la mayoría de los sujetos la colocan lejos una de la otra. El examinador tiene que coger al sujeto por las caderas y elevarlo.

El cronómetro empieza a funcionar en el momento en el que el sujeto tiene la barbilla por encima de la barra y el examinador lo suelta. Debe parar los movimientos de balanceo que realice el sujeto, y le dará ánimos. Detendrá el cronómetro cuando el sujeto no pueda mantener la posición (los ojos estén por debajo del nivel de la barra). No hay que decirle el tiempo transcurrido al individuo durante el test.

Puntuación: El registro se anotará en décimas de segundo.



SALTO HORIZONTAL

Objetivo: Medir la potencia de las piernas.

Terreno: Superficie plana y antideslizante, con una línea dibujada en el suelo.

Material:

- Cinta métrica con precisión de cm.
- Tiza.

Descripción:

- **Posición Inicial:** El sujeto se colocará con los pies ligeramente separados detrás de la línea de salida.
- **Desarrollo:** El sujeto saltará hacia delante realizando una rápida extensión de las piernas y estirando los brazos. Al caer mantendrá los pies en el mismo lugar donde ha realizado el primer contacto.

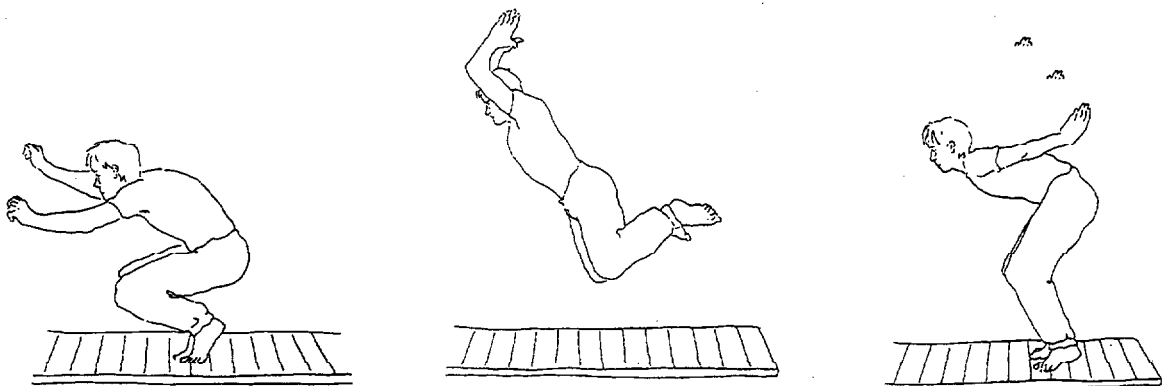
Instrucciones para el sujeto:

“Colócate detrás de la línea de partida con los pies a la misma altura y ligeramente separados, justo detrás de la línea. Flexiona las piernas y salta tan lejos como pueda cayendo con los pies juntos”.

Instrucciones para el evaluador:

El controlador se sitúa a un lado y marca las distancias saltadas. La distancia se mide desde la parte delantera de la línea de partida hasta el lugar donde cayó la parte posterior del talón más próximo a la línea de partida. Realizar dos intentos sin tiempo de recuperación.

Puntuación: El registro se hará en cm. anotándose el mejor de los dos intentos.



DINAMOMETRIA MANUAL

Objetivo: Valorar la fuerza estática de la mano.

Terreno: Independiente.

Material: Dinamómetro manual adaptable y de precisión hasta de ½ Kg.

Descripción:

- **Posición inicial:** Se sujeta el dinamómetro con la mano de más fuerza y con el brazo caído a la largo del cuerpo.
- **Desarrollo:** Al oír la señal de “preparados...ya” cerrar la mano al máximo sobre el puño en el dinamómetro. En el máximo grado de flexión se esperará a que se registre la marca.

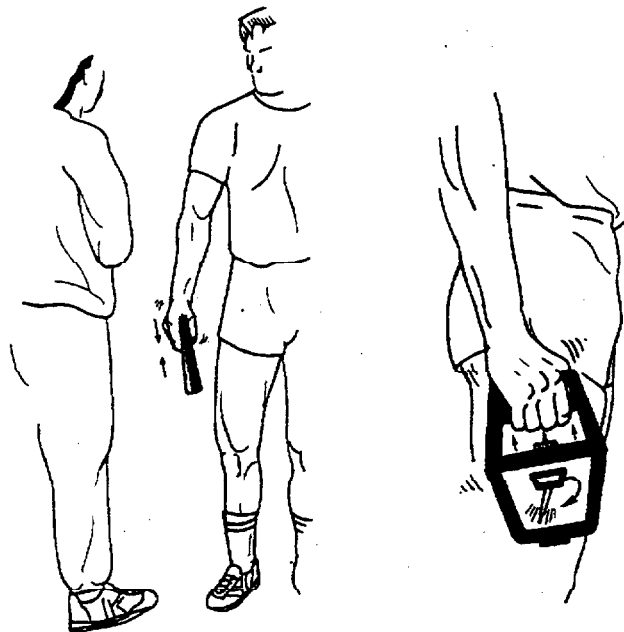
Instrucciones para el sujeto:

“Coge el dinamómetro con la mano más hábil. Oprime lo más fuerte que puedas manteniendo el brazo totalmente estirado a lo largo del cuerpo pero sin tocarlo”.

Instrucciones para el evaluador:

Cerciorarse de cual es la mano dominante y que el aparato no toca ninguna parte del cuerpo. El brazo debe estar completamente estirado. Se realizarán dos intentos, con un breve descanso entre uno y otro. Colocar el marcador a cero en el inicio de cada prueba.

Puntuación: El registro se leerá en kilogramos con precisión de hasta 1/2Kgr, valorándose el mejor de los dos intentos realizados.



ABDOMINALES 30"

Objetivo: Medir la fuerza-resistencia de los músculos abdominales.

Terreno: Independiente.

Material: Cronómetro digital con precisión de hasta décimas de segundo.

Descripción:

- **Posición inicial:** El sujeto se colocará en decúbito supino con las piernas flexionadas 90°, con los pies ligeramente separados y los dedos entrelazados detrás de la nuca. Un ayudante le sujeta los pies, fijándolos en el suelo.
- **Desarrollo:** A la señal de "preparados...ya", el sujeto debe intentar el mayor número de veces el ciclo de flexión y extensión de la cadera, tocando con los codos las rodillas en la flexión y con la espalda en el suelo en la extensión. El ayudante contará el número de repeticiones en voz alta y si el ciclo no es correcto no se contará. Al finalizar los 30" el evaluador avisará de la finalización de la prueba.

Instrucciones para el sujeto:

"Tiéndete boca arriba con las piernas flexionadas 90°, los pies ligeramente separados y con los dedos de las manos entrelazados detrás de la nuca. Tu compañero te cogerá de los pies manteniéndolos fijos en el suelo. A la señal de "preparados...ya" debes tocar la rodilla con los codos y el suelo con la espalda durante 30", hasta que oigas "basta".

Instrucciones para el ayudante:

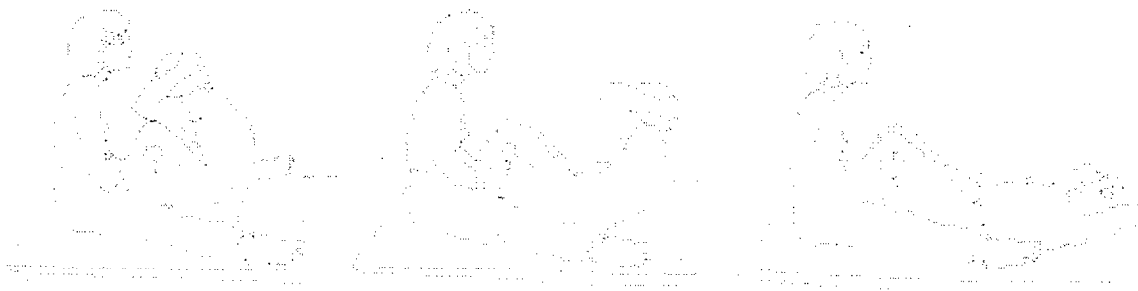
Cogerás de los pies a tu compañero manteniéndolos fijos en el suelo. Debes contar cada ciclo, teniendo en cuenta que ciclo es desde que tocas con los codos las rodillas, vas atrás y tocas el suelo, hasta que vuelves a tocar con los codos las rodillas. Si el ciclo no se realiza completo no se cuenta. Debes fijarte de que toca cada vez las rodillas con los codos y el suelo con la espalda.

Instrucciones para el evaluador:

Se le permite al sujeto un ensayo previo. Sólo se realizará un intento.

Puntuación: El registro será el número de repeticiones.

Gráfico:



COURSE NAVETTE

Objetivo: Medir la potencia aeróbica máxima.

Terreno: Espacio plano con dos líneas paralelas a 20m. de distancia entre ellas y con un margen de error de 2m. por los exteriores.

Material:

- Cinta magnetofónica con el registro del protocolo.
- Magnetofón con potencia suficiente para poder oírlo bien.
- Indicador visual de los periodos

Descripción:

- **Posición inicial:** los ejecutantes se colocarán detrás de la línea de salida, separados a 1 m. de distancia entre ellos.
- **Desarrollo:** Se pondrá en marcha el magnetofón(o el dispositivo electrónico de General Asde, S.A. si se tuviera). Al oír la señal de salida, los sujetos se desplazarán hasta la línea contraria (20m) y la pisarán, esperando a oír la señal siguiente para volver. Se ha de intentar seguir el ritmo de las señales. Repetirá constantemente este ciclo hasta que no pueda llegar a pisar la línea en el momento en el que señale el magnetofón o dispositivo. En ese momento se retirará de la prueba recordando el último periodo en que se hay quedado. Caminar luego unos minutos para recuperarse.

Instrucciones para el sujeto:

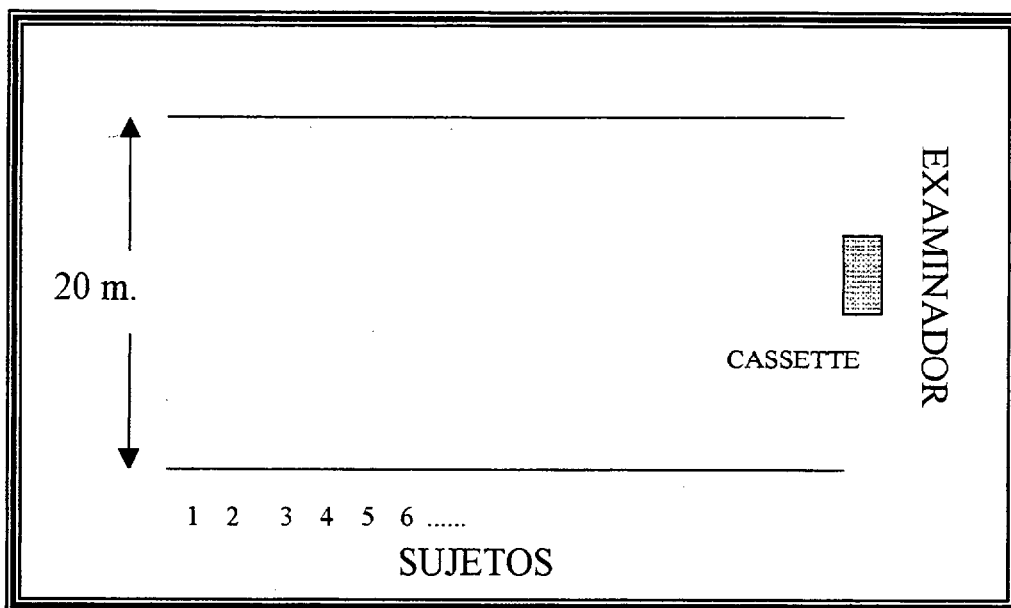
“Se sitúan detrás de la línea de salida. A la señal, debes empezar a correr hasta pisar la línea contraria, esperando escuchar la siguiente señal para repetir la acción a la línea contraria. Debes regular el ritmo de carrera para llegar a pisar la línea de salida en el mismo momento de la señal. Cuando no puedas seguir el ritmo (pisar la línea cuando suena la señal), te retirarás e irás hacia el evaluador, para que pueda anotar el último periodo que has realizado. El dispositivo electrónico o la cinta magnetofónica anunciará el número de periodos que se está realizando y debes recordar el último periodo en el que te has retirado”.

Instrucciones para el evaluador:

Verificar el funcionamiento de la cinta sonora antes de iniciar la prueba. Colocar el magnetofón o el dispositivo electrónico en un lugar que se pueda escuchar bien por los participantes. Demostrar el test antes de evaluar. No realizar ninguna prueba más después de ésta. La línea debe ser pisada en el mismo momento en que suene la señal. No podrá ir a pisar la línea siguiente hasta que no haya oído la señal. Se realizará sólo un intento.

Puntuación: El registro se leerá en periodos y $\frac{1}{2}$ periodos. Se debe anotar el último periodo que se ha oído. El dispositivo electrónico indica con un punto rojo los periodos correspondiente a “medio periodo”.

Gráfico:



| Periodo (minutos) | VO ₂ max (ml/kg/min) | Velocidad (Km/h) | Tiempo fraccionado (segundos) |
|----------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1 | 16,2 | 8,0 | 9,000 |
| 2 | 29,2 | 9,0 | 8,000 |
| 3 | 32,1 | 9,5 | 7,579 |
| 4 | 35,0 | 10,0 | 7,200 |
| 5 | 37,9 | 10,5 | 6,858 |
| 6 | 40,8 | 11,0 | 6,545 |
| 7 | 43,7 | 11,5 | 6,261 |
| 8 | 46,6 | 12,0 | 6,000 |
| 9 | 49,6 | 12,5 | 5,760 |
| 10 | 52,5 | 13,0 | 5,538 |
| 11 | 55,4 | 13,5 | 5,333 |
| 12 | 58,3 | 14,0 | 5,143 |
| 13 | 61,2 | 14,5 | 4,966 |
| 14 | 64,1 | 15,0 | 4,800 |
| 15 | 67,1 | 15,5 | 4,645 |
| 16 | 70,0 | 16,0 | 4,500 |
| 17 | 72,9 | 16,5 | 4,364 |
| 18 | 75,8 | 17,0 | 4,235 |
| 19 | 78,7 | 17,5 | 4,114 |
| 20 | 81,6 | 18,0 | 4,000 |

Leger, 1982

VELOCIDAD 20 METROS

Objetivo: Medir la velocidad de reacción.

Terreno: Llano, con una longitud mínima de 30 metros.

Material: Cronómetro con precisión de hasta décimas de segundo.

Descripción:

- **Posición inicial:** El sujeto se situará detrás de la línea de salida, acostados boca abajo y con las manos entrelazadas detrás de la espalda, con la barbilla apoyada sobre la línea de salida.
- **Desarrollo:** A la voz de “preparados...ya”, sale corriendo a la máxima velocidad posible hasta traspasar la línea de llegada, ubicada a 20 metros de la línea de salida.

Instrucciones para el sujeto:

“Sítuate detrás de la línea de salida, acostado boca abajo, con la barbilla apoyada sobre la línea de salida y con las manos entrelazadas detrás de la espalda. A la voz de “preparado...ya”, debes salir a la máxima velocidad hasta traspasar la línea de llegada que está a sólo 20 metros; procura no pararte justamente en la línea de llegada sino unos metros más adelante”.

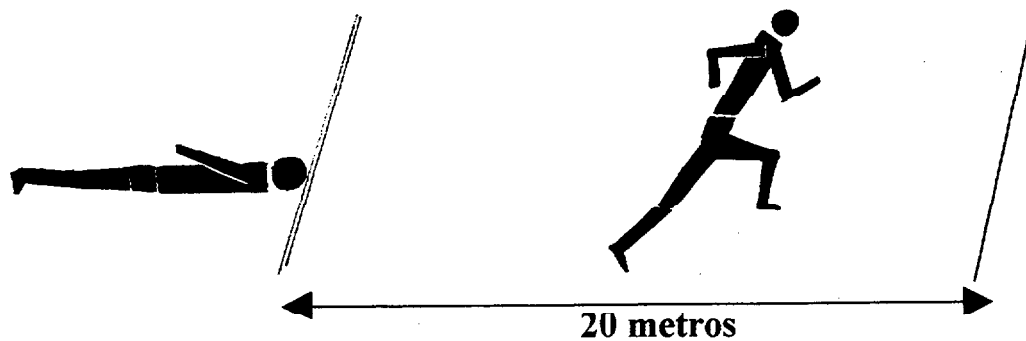
Instrucciones para el evaluador:

Debes asegurarte de que el sujeto tiene la barbilla sobre la línea de salida y las manos entrelazadas detrás de la espalda. Dar la salida a la voz de “preparados...ya”. Sólo se realizará un intento, aunque excepcionalmente se podrá repetir en caso de algún incidente durante el desarrollo de la prueba (caerse, resbalarse,...).

Puntuación:

Se hará en segundos y décimas de segundo.

Gráfico:



FLEXIÓN PROFUNDA DE TRONCO

Objetivo: Medir la flexibilidad.

Terreno: Independiente

Material: Superficie lisa de 0,88 x 0,76 m., con una línea transversal a 50 cm. de uno de sus extremos, de la que partirá, centralmente, una regleta de 50 cm. Al otro lado de la superficie se pintará dos huellas de pies, a la misma altura y máxima separación sin sobrepasar los límites del cuadrado.

Descripción:

- **Posición inicial:** El sujeto se situará de pie sobre las huellas marcadas en el suelo o aparato.
- **Desarrollo:** Se realiza una flexión profunda del cuerpo, con las manos juntas y extendidas, pasando las manos por entre las piernas, deslizando el dorso de los dedos de las manos hasta la máxima distancia posible por encima de la regleta, debiendo mantener la posición unos dos segundos.

Instrucciones para el sujeto:

“Sítuate de pie sobre las huellas dibujadas en el suelo y haz una flexión profunda del cuerpo, pasando las manos entre las piernas, debiendo estar las manos a la misma altura y con los dedos índices en contacto; desliza las manos por encima de la regleta con la palma de la mano hacia arriba y mantén la última posición dos segundos.”

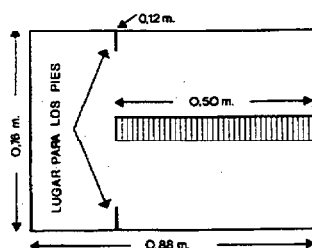
Instrucciones para el evaluador:

Debes asegurarte que los pies están situados sobre las huellas marcadas en el piso o aparato y que las manos van juntas y al mismo nivel, manteniendo el contacto de los dedos índices con la regleta. No permitir acciones de rebote.

Puntuación:

Se registrará en centímetros (hasta un máximo de 50 cm.)

Gráfico:



Superficie para el ejercicio



Realización del ejercicio

LANZAMIENTO DE BALÓN 3 KG.

Objetivo: Medir la fuerza muscular general.

Terreno: Independiente

Material:

- Balón medicinal de 3 kg.
- Cinta métrica

Descripción:

- **Posición inicial:** El sujeto se coloca detrás una línea, con los pies ligeramente separados, y con el balón situado por encima y detrás de la cabeza.
- **Desarrollo:** El sujeto realizará una pequeña flexión de pierna, acompañada de una ligera inclinación del tronco hacia atrás, lanzando a continuación el balón lo más fuerte y lejos. No podrá mover los pies hasta que el balón haya caído al suelo.

Instrucciones para el sujeto:

“Sítiate detrás de la línea con los pies separados a la misma distancia de los hombros y con las manos sujetando el balón, por encima de la cabeza. Debes realizar un movimiento de una pequeña flexión de las piernas y ligera inclinación de la espalda hacia atrás, para lanzar el balón lo más fuerte que puedas, en forma de parábola., sin que despegues los pies del suelo hasta que el balón tome contacto con éste. El gesto es similar a un saque de banda en fútbol”.

Instrucciones para el evaluador:

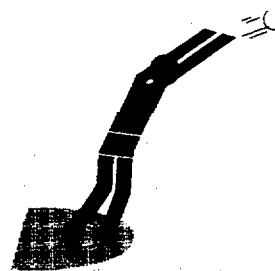
Debes asegurarte que el sujeto está detrás de la línea con los pies abiertos a la misma distancia que los hombros, y que no traspasa la línea hasta que el balón haya tomado contacto con el suelo. No debe saltar ni coger carrerilla antes de lanzar. Advertir del peso del balón.

Puntuación: Se registrará en decímetros.

Gráfico:



Posición inicial



Ejecución

2.2.3.2.- VALIDEZ Y FIABILIDAD DE LAS PRUEBAS FÍSICAS.

2.2.3.2.1.- Sobre la valoración de la capacidad aeróbica.

Como ya hemos señalado, la valoración de la capacidad aeróbica se ha realizado utilizando la prueba de carrera de ida y vuelta de 20 mts. con *paliers* de un minuto, prueba que ha sido validada y estandarizada por el Dr. Luc Léger, obteniendo una fiabilidad mediante el procedimiento de test-retest de $r = 0,89$ para niños y adolescentes, y una correlación de $r = 0,95$ para los adultos (Léger et al, 1988).

Léger et al (1992) hacen una revisión extensa de la prueba de course navette en relación a la capacidad de predicción del VO_2 max, llegando a la conclusión de que este test tiene una alta correlación con la prueba de esfuerzo realizada sobre tapiz rodante mediante la medición directa a través de un analizador de gases. De la medición bibliográfica que hemos efectuado hemos encontrado correlaciones sobre la validez del test de Course- navette que oscilan entre $r = 0.89$ y $r = 0.91$ (Gadoury y Leger, 1989; Palicska, 1987; Leger et al, 1992; Prat et al, 1986), especialmente más alto cuando la muestra de esas investigaciones eran personas adultas.

2.2.3.2.2.- Sobre la valoración de la composición corporal.

Para valorar las características antropométricas de la muestra objeto de estudio hemos medido la talla y el peso corporal, utilizando los siguientes procedimientos:

- Para la medición de la talla se ha utilizado el método tradicional utilizado en cincantropometría, es decir medir la distancia entre el vertex y la región plantar, estando con la cabeza con el plano de Frankfurt paralelo al suelo y el cuerpo en posición anatómica, con la región occipital, espalda, glúteos y talones juntos (descalzos) en contacto con una superficie vertical y manteniendo una inspiración profunda. La medición se realiza sobre un tallímetro convencional, con precisión de un centímetro.
- Para la medición del peso corporal de los sujetos de la muestra se utilizó una báscula digital, con una precisión de ± 100 grs.,

anotándose los kilogramos y las fracciones de kilogramos de 100 en 100 grs. Previamente a cada sesión de evaluación se verificaba la precisión de la báscula utilizando para su ajuste un peso estandarizado de 5 kgrs.

- Hemos utilizado el índice de Quetelet, o Índice de Masa corporal (en adelante “BMI” – body mass index-) como índice antropométrico con el propósito de detectar el grado de adiposidad del sujeto, si bien es verdad que cuando se trata de personas activas y de gran masa muscular puede desvirtuar los valores del BMI. Este Índice de Masa Corporal es el resultado de la relación entre el peso corporal (en Kgr) y la talla al cuadrado, expresada en metros.

$$\text{B M I} = \frac{\text{Peso Corporal}}{\text{Talla}^2}$$

Linares (1992) recomienda el empleo del Índice de Rohrer ($P \times 100 / T^3$) como expresión de la relación talla/peso ya que muestra un indicador de gran valor para conocer la condición física de los sujetos, presentando una correlación negativa con la mayoría de las pruebas contenidas en la Batería Eurofit, aunque nosotros hemos preferido el BMI por ser el índice corporal mas usual en este tipo de investigaciones y especialmente eficaz para valorar la obesidad y el sobrepeso en la población adulta (Malina, 1995). Igualmente, en un estudio realizado con las fuerzas armadas americanas se observó una alta correlación entre el BMI , la edad y determinados aspectos de la condición física (Knapik et al, 1996).

DiGirolamo (1986), citado por George, J. et al (1996) establece las siguientes categorías de obesidad, que nosotros hemos tenido en cuenta para el análisis de los datos de nuestro estudio:

| <i>Clasificación</i> | <i>Hombres</i> | <i>Mujeres</i> |
|----------------------|----------------|----------------|
| No obeso | < 25 | < 27 |
| Moderadamente obeso | 25-30 | 27-30 |
| Obeso | > 30 | > 30 |

2.2.3.2.3.- Sobre las pruebas físicas incluidas en la Batería Eurofit.

No hemos comprobado la validez y la fiabilidad de las pruebas físicas por ser estas ampliamente referenciadas en la bibliografía especializada, y más aún con la denominada Batería Eurofit ya que es una propuesta efectuada por algunos de los más prestigiosos investigadores europeos (Boreham, Mahoney, Gamble, Murphy), y tras más de 10 años de estudios científicos se ha seleccionado una amplia gama de tests físicos que pretenden valorar todos los aspectos relacionados con la condición física en relación al componente de salud de los ciudadanos. No obstante, en la revisión bibliográfica que hemos realizado, los valores obtenidos difieren considerablemente unos de otros aunque los índices de correlación, tanto para medir la validez como la fiabilidad de los tests, suelen ser mayor de 0,75 en cada una de las pruebas seleccionadas.

En cualquier caso, si el análisis de las pruebas seleccionadas se realizan de forma individualizada podríamos encontrarnos con la paradoja de que no evalúan con la suficiente objetividad y fiabilidad los parámetros condicionales específicos de cada una de ellas, pero en nuestro caso no debemos olvidar de que se trata de pruebas que pretenden valorar algunos de los aspectos más significativos de la condición física de los sujetos en relación a la salud.

Kemper (1990) durante la celebración del VIth European Research Seminar sobre los test de aptitud física y en concreto sobre el EUROFIT, celebrado en la localidad Izmir, destaca la necesidad de diferenciar la utilidad de este tipo de test entre lo que supondría una valoración fisiológica de un sujeto realizada en un laboratorio y la aplicación de los mismos a un amplio espectro de población. El autor reconoce que no

es extraño encontrar resultados contrapuestos entre lo que a través de un test de laboratorio se obtiene para valorar una capacidad física y los resultados que se obtienen con la aplicación de tests de campo y las baterías que los engloban. Los primeros tienen la finalidad de encontrar parámetros condicionales que van a ser analizados desde la perspectiva fisiológica o la de poder suministrar a especialistas valores referenciales de sus deportistas con el objeto de intervenir adecuadamente mediante las cargas de entrenamiento para su posterior modificación. En el segundo de los casos, el objetivo es bastante diferente ya que se trata de obtener valores referenciales de carácter grosero que faciliten la comprensión de un fenómeno más complejo como es la salud vista desde la perspectiva de la actividad física.

No es extraño encontrar voces autorizadas en el campo de la investigación que se muestran contrarias a la aplicación de pruebas de campo para la valoración de la aptitud física de los sujetos como es el caso de Astrand y Rodahl (1985), quienes señalan que *el hecho de que pueda existir una correlación significativa entre los resultados provenientes de complicadas baterías de pruebas aplicadas a un grupo de individuo o que las calificaciones estén relacionadas con ciertos parámetros característicos de los sujetos no significa necesariamente una relación directa*. Estos autores comentan igualmente que desde el punto de vista fisiológico y médico, cualquier batería de pruebas para medir la aptitud física carece en cierta medida de sentido a menos que se base en sólidas consideraciones fisiológicas.

Especial disonancia crean estos tests si pretendemos analizarlos fuera del contexto global del objetivo pretendido por la batería de tests en la cual se incluye la prueba, como es nuestro caso la Batería Eurofit, o en su defecto cualquier otra batería de las que actualmente tienen mayor difusión y que vienen siendo utilizadas en diversas regiones para poder controlar y valorar la eficacia de las políticas de promoción de la actividad física y deportiva en íntima relación con el componente de salud de los ciudadanos. Resulta una utopía pensar que se puede incidir sobre una población muy numerosa de sujetos a través de su paso por un laboratorio especializado de fisiología ya que el coste económico y de tiempo que esto supondría transformaría la tarea en un sueño irrealizable.

Tampoco debemos olvidar que los datos que se pueden obtener mediante la valoración funcional de la perspectiva fisiológica y médica nos facilita únicamente

parámetros funcionales sobre el funcionamiento de algunos de los sistemas que caracterizan al ser vivo pero que no por ello garantizan la valoración de aspectos específicos de la motricidad como son las capacidades condicionales. Es cierto que las pruebas de potencia aeróbica máxima ejecutadas sobre un ergómetro y con el apoyo de sofisticados analizadores de gases nos proporcionan innumerables datos sobre volúmenes y composición de gases (Ventilación, Consumo de Oxígeno, etc.) durante la ejecución de un ejercicio físico, los cuales indudablemente muestran cierta correlación con el rendimiento en esfuerzos o test de campo de larga duración y moderada intensidad, pero no explican ni valoran con precisión el resultado de la misma. Incluso, entre la población de deportistas altamente entrenados podemos comprobar como sujetos con menores índices de parámetros funcionales son capaces de obtener registros deportivos, como es el caso de las carreras de resistencia, que otros individuos que a priori pudieran hacernos pensar que tendrían que rendir a un nivel superior.

Hacer un planteamiento de esta índole nos obligaría a utilizar tests muy específicos en función de las necesidades de movimientos que los sujetos en razón a su edad, su entorno geográfico o su actividad laboral precisaran. Esto, como es lógico, resultaría inviable y nos impediría obtener valores de referencia que nos pudiera aproximarnos a otros entornos o núcleos poblacionales.

Este debate no es nuevo, y surge de forma constante en todos aquellos foros en que se trata de estudiar aspectos como el que nos ocupa en nuestra investigación. Incluso, la discusión se extiende no solo en cuanto a la utilización de test de campo o de laboratorio sino a la utilización de uno u otro tipo de test para valorar cada capacidad condicional. Creemos que aún la solución de problema se encuentra lejana considerando una utopía plantearnos en la actualidad pueda ser factible el empleo de costosos y sofisticados materiales a la hora de evaluar la condición física de grandes poblaciones.

Skinner y Oja (1993) proponen una serie de recomendaciones durante la celebración en el II Simposio de la Actividad física, Fitness y la Salud, celebrado en Toronto (Canadá) en Mayo de 1992, para tener en cuenta a lo hora de realizar baterías de valoración de la condición física a grandes poblaciones. En este sentido señalan entre otras cuestiones, la necesidad de llevar a cabo investigaciones básicas sobre la valoración de la cantidad y calidad de la actividad física así como el grado de percepción que el ciudadano tiene de la misma, aunque también recomienda la

necesidad de profundizar en el desarrollo de test de campo, que tras su validación permitan evaluar con mayor precisión y fiabilidad los aspectos más representativos de la salud desde la óptica de la actividad física. Bouchard et al (1993), durante el Simposio anteriormente reseñado insisten en la necesidad de dar no sólo una información muy puntual a través de los test específicos sino permitir a la población el acceso a una información sencilla que le permita conocer su condición física.

Por lo tanto, aceptando la limitación y especificidad de cada una de las pruebas seleccionadas para este estudio, y sin perder de vista el concepto global de la misma dentro de la batería propuesta, es necesario hacer una breve revisión sobre la validez comprobada de estos tests en diferentes trabajos que tenían como objetivo esta función específica. Así mismo conviene realizar algunas reflexiones sobre la metodología en la que se apoya la ejecución de cada uno de los tests ya que en algunos de los casos pequeñas alteraciones en la ejecución de los mismos puede suponer una alteraciones en el resultado final de la misma.

2.2.3.2.3.1.- Pruebas de flexibilidad (Sit and reach).

Debemos ser consciente que la flexibilidad o más concretamente los tests de valoración de la movilidad deben cumplir el criterio de especificidad para cada una de las articulaciones que se deseen evaluar, ya que las características en cuanto al rango de movimiento posible varían de forma significativa entre una y otras. Ruiz Navarro, en su tesina presentada en el INEF de Madrid (Estudio experimental sobre la elaboración de un test para la valoración de la flexibilidad en situaciones estáticas) asume y demuestra la necesidad de utilizar varios tests para poder valorar de forma fiable la flexibilidad de un individuo, aunque reconoce que se puede utilizar pruebas que miden la movilidad general y que simplifican el proceso. Sin embargo, cuando se hace un revisión sobre baterías de evaluación de la condición física en los últimos 30 años observamos que esta se mide a través de pruebas que involucran en el movimiento a numerosas articulaciones, evaluando lo que habitualmente se conoce como test de valoración de flexibilidad general, ya que los mismos hacen referencia a la movilidad de los grandes sistemas articulares. Los más utilizados han sido los de *flexión anterior del tronco desde la posición de pie*, el de *flexión profunda del cuerpo* y el conocido como *sit and reach*. En nuestro caso, hemos evaluado este componente en nuestra población mediante los dos últimos señalados y ya descritos anteriormente.

El test de *sit and reach* o de *Flexión anterior de tronco desde la posición de sentado con piernas extendidas*, incluye la movilidad de importantes articulaciones como la cadera, las intervertebrales, cintura escapulo humeral, así como la capacidad de elongación de músculos isquiotibiales, flexores plantares o músculos de la parte posterior del tronco, presentando coeficientes de fiabilidad entre 0.88-0.98 y coeficientes de objetividad de 0.95-0.98 en jóvenes, hombres y mujeres de 11 a 18 años (Fetz y Kornexl, 1978). Clarke y Clarke (1987), le dan a este test un valor de fiabilidad de 0.90, mientras que Safrit y Wood (1987), lo valoran entre 0.89-0.97 para 545 niños.

Esta circunstancia, nos obliga a tener en cuenta algunos aspectos metodológicos en el momento de la ejecución de esta prueba. Es cierto que la articulación de la cadera y por lo tanto su rango de movimiento es uno de los aspectos más relacionados con este test como lo demuestra la alta correlación que algunos autores encuentran entre ambos parámetros,, como es el caso de Cornbleet (1996), quien comprobó en 410 escolares (211 niñas y199 niños) que existía una correlación de 0.76 entre estas dos variables comentadas. Jackson y Baker, en 1986, sin embargo, al testar a 100 chicas (Media de edad: 14,1; DT± 0.83) para determinar la relación de esta prueba con la flexibilidad de la parte baja de la espalda y la capacidad de elongación de los músculos isquiotibiales, encontraron que la prueba mostraba una moderada correlación ($r = 0.64$) con el segundo de los indicadores estudiados pero muy baja relación con la flexibilidad de la parte baja de la espalda ($r = 0.28$), concluyendo que el test estaba directamente influenciado por los aspectos mencionados.

En ocasiones, la capacidad de elongación de la musculatura posterior de la pierna, y concretamente de los músculos isquiotibiales, pueden suponer un factor limitante a la hora de evaluar la flexibilidad de los sujetos con esta prueba sin que por ello exista ningún otro punto de interferencia en algunas de las articulaciones anteriormente referenciadas. Algunos estudios como el de Hein (1995) tratan de evaluar las limitaciones que en el resultado de esta prueba pueden existir por el grado de extensión que el sujeto adopte en la extensión de la rodilla en la ejecución de la misma, comprobando que existía una alteración en el resultado en función de como se coloque las rodillas durante la ejecución de la prueba, hecho este que se agudizaba entre sujetos adultos, los cuales, como todos sabemos, suelen presentar una menor elongación muscular que la de sujetos de menos edad y especialmente de los niños. Sin embargo,

algunos autores como Liemohn et al (1994) encontraron que existía una elevada correlación (0.70-0.76, $p < 0.05$) entre el resultado del *sit and reach* y la capacidad de elongación de la musculatura isquiotibial en 40 estudiantes universitarios (20 hombres y 20 mujeres). García (1995) comprobó en 109 sujetos (55 mujeres y 54 varones) de 15 a 18 años de edad que existía una moderada correlación inversa ($r = -0.61$) entre el resultado del *sit and reach* y la posición de extensión activa de la articulación de la rodilla.

Por otro lado, los autores ya citados Liemohn et al. no encuentran relación y por lo tanto criterios de validez de este test con otros que miden de forma específica el rango de movimiento de la parte más baja de la columna vertebral, zona lumbar, sacra y coccígea ($r = 0.29-0.40$; ns). En este sentido, Sinclair y Tester (1992) llegaron a la conclusión de que existía una enorme variación entre los resultados de valoración de la movilidad articular de esta zona de la columna vertebral y el test que estamos analizando.

Sin embargo, otras zonas de la columna vertebral si pueden alterar con su posición de forma significativa el resultado de este test. Especial importancia adquiere la posición en que el ejecutante coloque su cabeza, es decir desde una hiperextensión de la cabeza hasta una flexión máxima de la misma. Smith y Miller (1995) pudieron comprobar al estudiar a 455 alumnos de escuela elemental (228 niños y 227 mujeres) que el resultado en el test de *sit and reach* era mejor cuando el sujeto realizaba una hiperextensión del cuello elevando la cabeza. Es difícil saber con exactitud cuales son los mecanismos cinesiológicos que desencadenan este resultado pero podemos pensar que una posición de estas características permiten liberar la tensión de la cintura escapulo-humeral con lo que la distancia de alcance puede ser ligeramente superior, confirmando lo que argumentan algunos estudios (Shephard et al, 1990).

En cualquier caso, podemos estimar que este test presenta una elevada validez para el objetivo que nosotros nos proponemos, que es el de evaluar de forma general la movilidad del sujeto a través de una cadena articular de amplio uso en la actividad usual de los ciudadanos.

La revisión realizada en los diferentes seminarios del Comité para el Desarrollo del Deporte del Consejo de Europa sobre los diferentes test a emplear en la batería EUROFIT demuestran la elevada fiabilidad de estos tests en las que los distintos estudios dándole un valor que oscila en 0.89 y 0.98 (Van Mechelen et al, 1990).

2.2.3.2.3.2.- Test de abdominales (sit-up).

La utilización de test que implican a la musculatura flexora del tronco para evaluar la fuerza y más concretamente la resistencia a la fuerza es un hecho que podemos constatar cuando revisamos los tests de valoración de la condición física. Las variantes de este test pueden ser múltiples (piernas dobladas, piernas extendidas, manos en la cabeza, ayudas, duración de la prueba, etc.) y cada una compromete a la musculatura mencionada de una forma diferente. Aspectos metodológicos de la ejecución pueden modificar ostensiblemente el resultado de dicho test. Si analizamos de forma concreta el test que hemos incluido en nuestra Batería podemos ver que el acento en la flexión del tronco recae de forma muy específica en la musculatura que se encarga de la elevación del muslo, o dicho de forma más exacta de la musculatura que trata de aproximar el muslo hacia la región abdominal. Al colocar una ayuda que sujete los pies del ejecutante ancla los miembros inferiores tirando del psoas ilíaco que ejerce como punto de apoyo el trocánter mayor del fémur y acercando en consecuencia la zona lumbar hacia los muslos que se encuentran flexionados. En el caso de que en este test se quisiera orientar el esfuerzo hacia los músculos abdominales, y más concretamente hacia el recto anterior, sería necesario que el sujeto además de estar con las piernas flexionadas y apoyadas en el suelo como en el caso anterior, no debería recibir ningún tipo de ayuda que fije esta posición. Jetté et al (1984) realizaron un profundo estudio sobre las formas de realización de este test llevando a cabo una extensiva revisión bibliográfica y un estudio experimental con el apoyo de la electromiografía, resultando un valiosísimo documento que permite el estudio en profundidad de este tipo de test, aunque proponen como test más idóneo para la valoración de este grupo muscular debe usarse el que denomina "*partial curl-up*", en el cual el sujeto parte de posición supina y rodillas flexionadas a 140°, con los pies juntos y talones en contacto con el suelo, y los brazos extendidos a lo largo de los muslos. Este test fue validado por Dickison et al (1984) en 43 niños y estableciendo un coeficiente de fiabilidad de 0.88 y un coeficiente de objetividad de 0.99. En algunas baterías de tests para valorar la condición física en relación a la salud se vienen utilizando esta adaptación de los abdominales por su

facilidad de ejecución para la población adulta y de tercera edad (Rodríguez, F. et al, 1995).

Cuando el test se realiza con las manos detrás de la cabeza el coeficiente de fiabilidad baja a 0.57-0.68 según Klesius (1968) cuando hace un estudio con 150 niños escolares. Más tarde Crawford (1970) al valorar el *sit-up* con manos en la cabeza y durante 1 minuto y conforme al protocolo propuesto por la CAHPER, 1966, la fiabilidad del mismo alcanza 0.86 al ser medida en 80 niños de 13 a 14 años.

Es necesario también controlar la posición de la cabeza durante la ejecución del ejercicio ya que ésta cambiaría su situación al colocar las manos sobre la nuca, o cruzándolas sobre el pecho.

Por último, es conveniente resaltar la duración de este test siguiendo el protocolo por nosotros utilizados, ya que la misma permitirá evaluar diferentes manifestaciones de la fuerza. Entendemos que la duración de 30 segundos es la que más se ajusta para la valoración de la fuerza resistencia de la musculatura flexora del tronco en la población sedentaria. Los diferentes test-retests utilizado para comprobar la fiabilidad de esta prueba muestran cierta dispersión en sus resultados (0.68 a 0.89), pero alcanzando valores suficientes para su aceptación.

2.2.3.2.3.3 .- Test de suspensión mantenida de brazos (bent arm hang).

Con respecto al test que nos mide la fuerza de la musculatura flexora del brazo, el test empleado ha sido el conocido como "*bent arm hang*" o suspensión mantenida de brazos, el cual en los últimos años ha ido ganándole el terreno al test de *pull-ups* o test de flexiones de brazos en barra.

El protocolo por nosotros aceptado, permite evaluar tanto la fuerza de la musculatura antes mencionada como su resistencia a la fuerza, ya que no tiene límite de tiempo en su ejecución a la vez que su elevada tensión provoca una serie restricción del flujo sanguíneo en esa zona del cuerpo. La validez del test ha sido valorada entre 0.74-0.86 por los diferentes estudios consultados, aunque presenta una seria oposición por parte de numerosos autores por no tener en cuenta el parámetro de peso corporal de los sujetos (Woods et al, 1992), debate que ya surgió con el mencionado *pull-ups*

(Baumgartner y Jackson, 1987; Berger y Medlin, 1969), y que fue la causa de su eliminación en muchas de las baterías al no lograr, muchos de los sujetos, el mínimo necesario para su valoración. En todos los casos se reconoce una relación inversa entre el incremento del peso corporal y los test referenciados.

2.2.3.2.3.4 .- Test de salto horizontal a pies juntos (Standing broad jump).

Este test evalúa la fuerza explosiva de la musculatura extensora de los miembros inferiores, con especial incidencia a la musculatura extensora de la rodilla (cuadriceps). La prueba ha sido valorada con una validez de 0.61 por Johnson y Nelson en 1986, mientras que su fiabilidad alcanza valores de 0.65 a 0.96 en niños de 4 a 12 años y de 0.90-0.95 en jóvenes de 13 a 18 años en un trabajo desarrollado por Fetz y Kornexl (1978) y su coeficiente de objetividad alcanza el valor de 0.96 según los ya mencionados autores Johnson y Nelson.

Al igual que lo que ocurría en el caso del test de suspensión mantenida de brazos, el peso corporal ha de ser un parámetro a tener en cuenta, algo que ya ha ocurrido cuando se valora la potencia de piernas con test de "salto vertical". Recordemos que como alternativa a los test de Sargent, Abalakov o Bosco, Lewis (cfr. Cazorla, 1984) propone una ecuación con la que valorar la potencia de pierna a partir de la altura de salto y el peso corporal del sujeto ($Potencia = \sqrt{4.9} \times \text{peso} \times \sqrt{\text{altura}}$). Navarro Cabello (1986), pone en evidencia que existe una influencia decisiva en los factores antropométricos, tanto para el *test del salto vertical* como el del *test de salto horizontal a pies juntos*.

2.2.3.2.3.4 .- Test de Lanzamiento del balón medicinal de 3 kg.

Para evaluar la aptitud física de los sujetos, en la mayoría de las baterías de tests, se utiliza el test del lanzamiento del balón medicinal, ya sea con un balón de 5, 3 o 2 kg según la categoría y sexo. En nuestro estudio hemos preferido unificar en 3 kg el peso del balón para poder establecer más fácilmente los análisis comparativos entre sexos y edades.

Con este test fundamentalmente se valora la fuerza de brazos, aunque también aglutina factores de coordinación en su lanzamiento así como la flexibilidad, lo que hace de él un test completo en cuanto a la valoración de la efectividad muscular dinámica del tronco y de la extremidad superior en conjunto.

Si este test consiste en lanzar el balón medicinal, y tomamos como índice de valoración la longitud alcanzada por el sujeto, es evidente que la estatura es el factor que mayor influencia puede presentar en el sentido de beneficiar a aquellos más altos. El peso no es ahora un factor influyente como en los anteriores casos, pues el objetivo del test es medir la potencia extensora absoluta y la relativa, según la morfología del individuo. En consecuencia, sería adecuado utilizar una forma correctora para medir con más certeza dicha capacidad, tal como: distancia lanzada/estatura, tal y como propone la Comisión de pruebas de aptitud física del Instituto Nacional de Educación Física de Madrid (1988).

2.2.4. DISEÑOS DE LOS CUESTIONARIOS.

Los cuestionarios y las entrevistas son medios catalogados como satisfactorios para la recogida de información con el propósito de conocer la realidad social, el comportamiento y opinión de las personas ante un hecho o situación. Según García Ferrando (1986), *un cuestionario es un instrumento, soporte o esqueleto de la investigación por encuesta, específicamente diseñado para poder cuantificar y universalizar la información de los sujetos así como controlar la estandarización del procedimiento de realización de la entrevista.*

Los cuestionarios que hemos confeccionado para esta investigación pretenden medir las actitudes subjetivas de los entrevistados sobre aspectos relacionados con la actividad física y la salud. Como señala Barranco et al. (1993), la actitud se define como una disposición mental que orienta nuestra acción, es también una respuesta afectivo-emotiva y una predisposición a actuar en sentido positivo o negativo. En consecuencia, la actitud está formada por tres componentes (Summer, 1976):

- a) Cognoscitivo: se refiere al grado de conocimiento, percepción, creencia, opinión y pensamiento que tiene el individuo hacia el objeto.

- b) Afectivo: es el sentimiento a favor o en contra del objeto.
- c) Conductual: es la tendencia a reaccionar frente al objeto de una determinada manera.

Pero cuando pretendemos valorar la actividad física de la población surge la duda de cómo medir la cantidad y calidad del ejercicio físico realizado por los individuos. Entre los indicadores que propone el Ministerio de Sanidad y Consumo de España (1991) se proponen diversos métodos:

- Medición del gasto energético de las personas a través de la producción de calor; es un método muy caro que precisa personal especializado, por lo que no es útil en el estudio de grandes poblaciones;
- Mediante las clasificaciones ocupacionales, bajo el supuesto de que cada ocupación requiere un diferente consumo de energía y de actividad física;
- Por último, mediante las *encuestas de salud por entrevista*, en las que una o varias preguntas están relacionadas con la actividad física desarrollada; tienen una importante limitación: la subjetividad en la valoración de la intención del ejercicio físico que realiza cada individuo.

Muchos son los cuestionarios que se han venido aplicando en las últimas décadas para relacionar la actividad física con la salud. Montoye et al. (1996) hace una revisión prolija de los cuestionarios más usuales y de contrastada validez y fiabilidad. Entre ellos destacamos *Tecumseh and Minnesota Questionnaire*, *Paffenbarger/Harvard Alumni Questionnaire*, *Five-City/7-Day Recall Questionnaire*, *Baecke Questionnaire*, *The Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire*, etc.

En España, igualmente, se vienen incorporando determinadas preguntas sobre el nivel y tipología de la actividad física junto a encuestas de carácter general, como las de Salud, Estilos de Vida, Hábitos deportivos, Juventud, Mujer, Censo de población, etc. Pero es el profesor Ferrán Rodríguez (1994) el que ha realizado una versión catalano/castellana sobre un cuestionario de Aptitud para la Actividad Física basándose en el PAR-Q o Physical Activity Readiness Questionnaire (Shephard, 1988). declarándola como una herramienta útil, válida y fiable para valorar la capacidad física de la población antes de comenzar un programa de actividad física, incluida entre otros

en el Proyecto PACE (Physyciann based Assesment and Counseling for Exercise) (Patrick et al, 1995).

Cuando nos planteamos esta investigación queríamos centrarnos en el objeto esencial de la misma, es decir conocer y analizar la evolución de la condición física en las personas adultas de Gran Canaria a través de determinados tests físicos muy consensuados en el mundo de la Educación Física, pero nos faltaban otros parámetros objetivos que pudieran influir en dicho nivel de condición física de los ciudadanos. Por ello, nos dispusimos a la confección de un cuestionario breve y sencillo que recogieran algunas de las variables que pudieran interferir en el grado de forma deportiva, como por ejemplo el nivel de práctica actual de ejercicio físico a la semana, los antecedentes de practica deportiva, el tipo de trabajo, hábitos de vida, clase social, etc.

Para nuestro estudio hemos preferido confeccionar específicamente los cuestionarios aunque teniendo en cuenta los items más referidos en las encuestas que han valorado la actividad física y el deporte en relación a la salud. En concreto, hemos confeccionado dos tipos de cuestionarios diferentes con el propósito de captar, en primer lugar, a las personas que se iban a prestar, voluntariamente, a la realización de las pruebas físicas para valorar el nivel de condición física de los sujetos seleccionados y, en segundo lugar, otro cuestionario que nos relacionara determinadas actitudes y hábitos de vida con respecto a los índices de la Condición Física de estos.

| <i>Cuestionario</i> | <i>Propósito</i> | <i>Población</i> |
|---------------------------------|-----------------------------|---|
| <i>Cuestionario N° 1</i> | Información y Captación | Genérica, según diseño y selección de la muestra |
| <i>Cuestionario N° 2</i> | Conocer Actitudes y Hábitos | Específica, a la muestra real, después de realizar las pruebas físicas. |

Se ha procurado utilizar un lenguaje sencillo considerando la pluralidad cultural y la edad de los encuestados, ajustándonos a las características que deben regir la

elaboración de los cuestionarios (ORTEGA, 1987) para obtener una información clara y directa que facilite y simplifique el tratamiento estadístico de las respuestas obtenidas.

La mayoría de las preguntas seleccionadas son de carácter cerrado para centrar la atención del encuestado en el objetivo de la investigación; otras tienen la consideración de preguntas filtro para seleccionar las respuestas que reúnen unas determinadas características, por ejemplo, la relación de fumar con el número de cigarrillos que fuma. También se han incorporado preguntas de control para comprobar si las respuestas dadas por la persona entrevistada son coherentes y veraces, y, en definitiva estimar la pertinencia en este estudio.

Las escalas de medida que hemos utilizado en el cuestionario son, preferentemente, de índole cuantitativo y cualitativo, utilizando la *escala de Likert o de Osgood*, de 1 a 7, con la intención de facilitar el proceso estadístico al obtener un índice escalar que representa la media aritmética de las puntuaciones obtenidas por los sujetos entrevistados.

La encuesta personal realizada por nuestros encuestadores, especialmente adiestrados para conducir la entrevista, fueron realizadas "in situ", en aquellos lugares que facilitaban la administración de la encuesta. El cuestionario nº 1 o de captación que hemos reseñado anteriormente se llevaba a cabo en las viviendas o en lugares céntrico del ente de población seleccionado aleatoriamente, mientras que el cuestionario nº 2 se aplicaba en las instalaciones deportivas donde, previamente, se habían realizado la totalidad de las pruebas físicas para medir la condición física de los encuestados.

Dada la especificidad del contenido de las preguntas de nuestro cuestionario no ha sido posible validarlo en comparación a otros cuestionarios de actividad física y salud. No obstante, hemos procedido a la validación de su contenido gracias a la colaboración de investigadores y grupos de expertos entre los que destacamos a profesores de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y de otras Universidades españolas. De entre las técnicas que permiten evaluar la fiabilidad de dichos cuestionarios (reproductibilidad) se ha calculado la "r" de Pearson a través del Test-Retest, sobre una muestra de 84 sujetos (30 hombres y 54 mujeres) comprendidos en las edades de 19 a 38 años, arrojando un resultado de $r = 0.97$ para el denominado

Cuestionario nº 1 o de captación y de $r = 0.89$ para el Cuestionario nº 2 o de La Condición Física en relación a determinadas actitudes y hábitos.

Es preciso matizar que el cuestionario nº 2 sobre la condición física en relación a determinadas actitudes y hábitos se ha aplicado a los sujetos entrevistados al finalizar la sesión de evaluación de la condición física por medio de la aplicación de los tests físicos, después de un descanso general de aproximadamente de 10 minutos. En la mayoría de los casos, el cuestionario fue autoadministrado o guiados por el encuestador principal. No obstante, en aquellas circunstancias que se detectaron dificultades de lectura o escritura por parte de los sujetos de la muestra se optó por la administración directa del evaluador a fin de facilitarle la realización del cuestionario.

CUESTIONARIO nº 1:

Este cuestionario se pasará a distintas personas, de acuerdo al muestreo establecido en el estudio del Análisis de la Condición Física en la población de Gran Canaria, y de él, se extraerá la muestra definitiva para la aplicación de las pruebas físicas establecidas en este estudio.

PRESENTACION

Nos dirigimos a usted para pedirle su colaboración en un Trabajo de Investigación sobre la Condición Física en la población de Gran Canaria, a iniciativa de un grupo de profesores de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Su colaboración consistiría en la realización de unas pruebas físicas, sencillas y de fácil ejecución, para conocer su nivel de condición física e ideadas para que las puedan realizar cualquier persona que se encuentren en condiciones normales. Se harán en instalaciones deportivas cercanas a su domicilio o lugar de trabajo, durante dos horas, en un horario lo más cómodo posible para usted. Además, se le pasará un pequeño cuestionario de preguntas para relacionar su condición física con determinados hábitos de vida.

Como compensación a su participación desinteresada, al finalizar las pruebas físicas, se le entregará una certificación que acredita su nivel de condición física, asesorándole sobre programas de mejora de su aptitud física.

Es por lo que:

1. ¿Estaría usted dispuesto a colaborar en este estudio?

Si

No

2. En caso de respuesta negativa, indicar la causa:

- a. No me interesa
- b. No tengo tiempo
- c. Ya soy muy mayor
- d. Por vergüenza.
- e. Nunca he realizado deporte
- f. Estoy mal de salud
- g. Tengo una baja forma física.

3. ¿Practica usted, en la actualidad, algún deporte o ejercicio físico en su tiempo libre?

| | | | | | | |
|-------|---|---|-------------------|---|---|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Nunca | | | 2 veces semana | | | Más de 5 veces por semana |

4. ¿Dispone usted de dos horas para la realización de las pruebas físicas que se requieren para este estudio?

Si

No

5. ¿Tiene usted alguna enfermedad o deficiencia que le imposibilite realizar esfuerzos físicos?

Si

No

* Si en el encuestado sigue interesado en colaborar voluntariamente en esta investigación, complete los siguientes datos:

Día de la semana que mejor le conviene para la realización de las pruebas: L M X J V S D

Por la Mañana: (hora) Por la tarde: (hora)

Nombre: _____ Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: V H

Domicilio: _____ Localidad: _____

D.P.: _____ Isla: _____ Teléfono: _____

Domicilio del Trabajo: _____ Localidad: _____

Teléfono: _____

CUESTIONARIO n° 2: LA CONDICIÓN FÍSICA EN RELACIÓN A DETERMINADAS ACTITUDES Y HÁBITOS.

En primer lugar, deseamos darle las gracias por su amabilidad para rellenar el siguiente cuestionario que pretende recoger información sobre lo que usted opina sobre la condición física y determinadas actitudes y hábitos de vida.

Este cuestionario es muy sencillo y totalmente anónimo por lo que nos gustaría que sus respuestas fueran lo más sincera posible.

Casi todas las preguntas contienen en su respuesta una escala de 1 a 7. Usted debe tachar el número que mejor represente su opinión, teniendo en cuenta que los dos polos opuestos son el 1 y el 7, y que, para mayor claridad, irán acompañados de una pequeña leyenda.

¿En que **municipio** vive habitualmente ? : _____

Fecha de nacimiento : (día, mes y año) : _____

Estatura : _____

Peso : _____

Sexo : Hombre Mujer

1. -¿Practica usted, en la actualidad, algún deporte o ejercicio físico en su tiempo libre?

| | | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Nunca</i> | | | <i>Dos veces semana</i> | | | <i>Más de 5 veces semana</i> |

2. - ¿Recuerda el grado medio de práctica deportiva o ejercicio físico en las siguientes etapas de su vida?

(Contestar sólo hasta el grupo de edad en la que esté incluido en la actualidad)

2.1. De niño (Hasta los 14 años):

| | | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Nunca</i> | | | <i>Dos veces semana</i> | | | <i>Más de 5 veces semana</i> |

2.2. De 14 a 18 años

| | | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Nunca</i> | | | <i>Dos veces semana</i> | | | <i>Más de 5 veces semana</i> |

2.3. De 19 a 25 años

| | | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Nunca</i> | | | <i>Dos veces semana</i> | | | <i>Más de 5 veces semana</i> |

2.4. De 26 a 39 años

| | | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Nunca</i> | | | <i>Dos veces semana</i> | | | <i>Más de 5 veces semana</i> |

2.5. De 40 a 65 años

| | | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Nunca</i> | | | <i>Dos veces semana</i> | | | <i>Más de 5 veces semana</i> |

2.6. Más de 65 años

| | | | | | | |
|--------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Nunca</i> | | | <i>Dos veces semana</i> | | | <i>Más de 5 veces semana</i> |

3. De los deportes que Vd haya podido practicar hasta el momento ¿cuál de ellos ha practicado en mayor medida?. Indicar sólo uno

17. ¿Cree oportuno que en su horario laboral de trabajo o doméstico exista un tiempo libre para el ejercicio físico?

| | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Poco Oportuno</i> | | | | | | <i>Muy Oportuno</i> |

18. ¿Vd. cree que rendiría más en el trabajo si su condición física fuera buena?

| | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>No</i> | | | | | | <i>Si</i> |

19. ¿Cómo considera el nivel de práctica deportiva o de ejercicio físico de las personas que viven en su casa?

19.1. Cónyuge:

| | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Muy bajo</i> | | | | | | <i>Muy alto</i> |

19.2 Hijos

| | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Muy bajo</i> | | | | | | <i>Muy alto</i> |

19.3 Padres

| | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Muy bajo</i> | | | | | | <i>Muy alto</i> |

19.4. Hermanos

| | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Muy bajo</i> | | | | | | <i>Muy alto</i> |

19.5. Otros

| | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <i>Muy bajo</i> | | | | | | <i>Muy alto</i> |

21. Según Vd., ¿a qué clase social pertenece?

- Alta
- Media Alta
- Media Media
- Media Baja
- Baja
- NS
- NC

Muchas gracias por su colaboración.

En caso que usted lo desee se le puede dar el resultado de su Condición Física así como asesorarle sobre que tipo de ejercicio físico es recomendable para mejorar su salud. Para ello, le regamos nos facilite los siguientes datos :

Apellidos y nombre : _____

Teléfono : _____

Domicilio : _____

2.2.5. ORGANIZACIÓN DE LA SESIÓN DE EVALUACIÓN

Entendemos por “organización de la sesión de evaluación” todos aquellos aspectos que tendrá en cuenta el profesor-evaluador para llevar a cabo con rigor y efectividad la preparación, realización y control de las *sesiones de evaluación de la condición física de la población objeto de estudio*, así como de la correcta administración de los *cuestionarios* que han de responder las mismas personas que realizaron las pruebas físicas.

Para ello, y después de hacer una selección de 16 evaluadores entre Licenciados en Educación Física y estudiantes de tercer curso de la titulación universitaria de Maestro-Especialidad en Educación Física de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, se impartió un curso de 15 horas de duración para adiestrarlos en las técnicas de entrevistas y en el desarrollo y control de los test físicos, así como de las normas y precauciones para su aplicación.

A cada evaluador se le entregó una carpeta que contenía sus credenciales personales, las instalaciones en las que se iban a realizar las pruebas y los cuestionarios, el equipo evaluador, así como un recordatorio de todo el material y protocolos de las pruebas.

Protocolo:

El evaluador principal recopilará todo el material que se precisa para la realización de la sesión de evaluación antes de ir a los lugares correspondientes según las rutas establecidas. El material homologado para esta investigación será suministrado por el coordinador del Trabajo de Campo, y es el siguiente:

- Banco con cinta métrica para la prueba de Flexibilidad (Desde sentado, flexión anterior del cuerpo). Ver características en la página de instrucciones del test correspondiente.
- Plataforma con cinta métrica para la prueba de flexibilidad (De pie, flexión profunda del cuerpo). Ver características en la página de instrucciones del test correspondiente.

- Magnetófono y cinta grabada con el protocolo del test de Course navette de Léger, o aparato electrónico homologado.
- 4 conos de tráfico o señaladores.
- Tiza o cinta blanca.
- Cinta métrica de 25 metros.
- Una barra horizontal de 2.5 cm. de diámetro a +/- 190 cm. sobre el nivel del suelo. Ver características en la página de instrucciones del test correspondiente.
- Dos cronómetros.
- 2 colchonetas de 2x 1x 0.05 m.
- Dinamómetro de mano con empuñadura ajustable. Modelo T.K.K. D-TYPE HAND DYNAMOMETER (con display digital de 7 kg a 99.5 kg.
- Mesa para el test “plate tapping” o golpeo de placas. Ver características en la página de instrucciones del test correspondiente.
- 2 balones medicinales de 3 kg.
- Cuestionarios nº 2, en número equivalente a la muestra.
- Lápices o bolígrafos para los encuestados.
- Carpeta del evaluador, con hoja de control de trabajo de campo, planillas de registro, descripción detallada de la pruebas, certificados de aptitud física y tablas de referencia y credencial del evaluador.
- Botiquín de emergencia.
- Termómetro ambiental y grado de humedad.
- Material electrónico “Eurofit” (Aparatos diseñados por la empresa General Asde. Valencia)

En la instalación deportiva:

El profesor-evaluador y sus ayudantes deberán llegar 30 minutos antes de la hora prefijada para cada sesión en la instalación deportiva correspondiente, presentándose al Director o personal responsable de la instalación y pidiéndole la colaboración necesaria para el desarrollo de la pruebas físicas y administración de los cuestionarios, así como el uso de los vestuarios si fuera necesario.

Uno de los profesores-ayudantes irá recibiendo a las personas convocadas que harán los tests. Se les dará las instrucciones oportunas para la buena organización de la sesión de evaluación, entregándoles asimismo un peto numerado que será anotado en la

planilla de resultados junto a los datos personales y antropométricos (Talla y Peso) de dichos sujetos.

El profesor-evaluador y un ayudante dispondrán el material en los lugares correspondientes y dibujarán en el suelo de la instalación deportiva las líneas que faciliten la realización de los tests, especialmente las bandas para el test de course-navette, velocidad 10 x 5, velocidad 20 m y lanzamiento de balón medicinal.

Intrucciones generales a los participantes

Una vez constituido el grupo de trabajo, el profesor-evaluador reúne a todos los participantes que hayan acudido a la convocatoria y les dice:

“Muchísimas gracias por haber aceptado participar en esta investigación sobre “Análisis de la Condición Física de la población de Gran Canaria”, investigación que está dirigida por D. Manuel Navarro Valdivielso, profesor de la Universidad de Las Palmas de G.C.. Pretendemos conocer cuál es su grado de condición física y para ello pretendemos realizar una serie de pruebas o tests físicos muy sencillos. Al finalizar las pruebas deseamos que respondieran a un pequeño cuestionario, de 10 minutos de duración, donde se les preguntará sobre algunos de sus hábitos de vida y de práctica deportiva.

Es muy importante que Vds. sigan las instrucciones de los profesores-evaluadores a fin de asegurar la validez de los resultados de las pruebas y colaborar en una organización fluida y rápida de la sesión de evaluación. Si algunos de ustedes se encuentran enfermo o tiene alguna dificultad para realizar las pruebas físicas no debe realizarlas en este momento. Les recordamos que su participación en este control es totalmente voluntaria.

Por otra parte, y si lo desean, se les podrá emitir una certificación sobre el nivel de condición física que ustedes poseen. Para ello han de comunicárselo a cualquiera de los evaluadores.

Muchísimas gracias por su colaboración una vez más y ahora realizaremos un pequeño calentamiento y posteriormente realizaremos las pruebas físicas que se las explicaremos previamente”.

Calentamiento estandarizado.

Previamente a cada sesión de evaluación de la condición física de las personas, se realizó un calentamiento unificado, de ligera intensidad para evitar lesiones y facilitar el rendimiento, y que consistió en:

- Trotar por toda la cancha, a un ritmo suave, durante 3 minutos.

- Correr intercalando ejercicios de intensidad moderada (levantar rodillas, talones atrás, de espalda, lateral, tocar suelo, salto,...). 5 minutos.

- En el sitio, ejercicios de flexibilidad y fuerza realizados individualmente y por parejas. 10 minutos

- Juego de persecución. Por parejas: "A" y "B". La letra que diga el profesor persigue a la otra. (1 minuto)

Orden de las pruebas.

Después de anotar la fecha de nacimiento, así como medir la estatura y el peso corporal, el orden de las pruebas se ajustará al reseñado en la Planilla de resultados, es decir:

1ª prueba: Golpeo de placas (Plate tapping).

2ª prueba: Flexión profunda del cuerpo.

3ª prueba: Flexión anterior del cuerpo, desde sentado.

4ª prueba: Salto horizontal.

5ª prueba: Dinamometría.

6ª prueba: Abdominales den 30 “.

7ª prueba: Suspensión de brazos.

8ª prueba: Velocidad 10 x 5 metros.

9ª prueba: Velocidad 2º metros.

10ª prueba: Course-navette.

Organización de los grupos de la muestra:

Como norma general se constituirán **grupos de trabajo de 12 sujetos**, de los que se responsabilizarán dos evaluadores.

Se estima que se invierta aproximadamente una hora de tiempo en la aplicación de la sesión de evaluación, desde el calentamiento a la finalización del cuestionario.

Si concurrieran a la misma hora de la sesión más de 12 sujetos se harán tantos grupos como fueran necesario para dar la máxima celeridad posible a las pruebas, asegurando en todo momento disponer de dos evaluadores por grupo, además del material preciso.

El evaluador principal, en caso de que estimara conveniente la variación del orden de las pruebas, indicará los motivos y el orden de las pruebas por el que finalmente se haya optado en la hoja de la Planilla de Registro.

Planilla de Registro.

La Planilla de Registro es el documento en que se anotarán todas las circunstancias geográficas y climatológicas del lugar donde se realicen las pruebas. Se escribirá con bolígrafo y de forma clara los resultados que obtengan las personas objeto de estudio, así como cualquier incidencia que se produjera en la realización de las mismas.

Las anotaciones numéricas serán de la siguiente manera:

- Cuando se trate de resultados expresados en metros: unidades-coma-decímetros. Por ejemplo 4,55.
- Cuando se trate de resultados expresados en unidades de tiempo: segundos- décimas-centésimas

Lugar: Instalaciones deportivas de la isla de Gran Canaria (Polideportivos municipales o Insulares y canchas escolares (Institutos de Secundaria y Colegios de E. Primaria).

Horario: Desde las 8 de la mañana a las 22 horas.

Tiempo: Temperatura ambiental: 18 a 25 grados. Climatología buena.

Número de evaluadores: 17 personas.

2.2.6. TRATAMIENTO ESTADISTICO.

Para el análisis de los resultados de la aplicación de las 11 pruebas físicas y el cuestionario de preguntas sobre la relación de la condición física con determinadas actitudes y hábitos de vida, hemos realizado en primer lugar la codificación de las respuestas con el objeto de salvaguardar la comparabilidad de los datos, confeccionando una matriz de datos con doble entrada (sujetos y variables). A continuación llevamos a cabo una depuración de los datos, excluyendo aquellos casos en los que no se realizaron todas las pruebas o no habían rellenado adecuadamente el cuestionario.

A continuación, efectuamos un análisis estadístico univariado, es decir medidas sumariales que nos han permitido describir cada una de las variables estudiadas. Para ello, hemos utilizado los estadísticos habituales, es decir las frecuencias, las medidas de tendencia central (media, mediana, moda y percentiles) y las medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar).

La escala de medida que hemos utilizado preferencialmente ha sido la escala de Likert que oscila entre los rangos de 1 a 7, siendo su valor medio el 4. Por lo tanto, la mayoría de las variables estudiadas se pueden considerar como variables continuas lo que ha facilitado la interpretación de los datos con el cálculo de la media estadística y la desviación típica. Para las variables cualitativas, hemos optado por recurrir a cálculos de frecuencia reflejando el grado de implantación de las diferentes categorías de la variable analizada.

Finalizado el primer análisis de cada una de las variables hemos procedido a verificar la relación entre la media de cada una de las variables provenientes de los tests físicos y de los ítems del cuestionario sobre actitudes y hábitos de vida, confrontándola con el género y los nueve grupos de edades que hemos subdividido a la muestra.

A través del programa informático SPSS 6.1.2 y con el Microsoft Excel 97 hemos realizado todos los cálculos estadísticos de este estudio, obteniendo los valores medios y desviaciones típicas de cada variable, los coeficientes de correlación entre las variables de los tests físicos por grupos de edades y sexo, análisis de varianza entre los diferentes grupos de cada variable, aplicando el test de Scheffé con un nivel de significación del 0.05, cálculo de percentiles, líneas de tendencias de acuerdo con el rendimiento de cada prueba física en relación a la edad y, por último, el análisis multivariante de la batería de tests empleada para valorar la condición física, a través del método de los componentes principales, con el propósito de encontrar el menor número de factores subyacentes al conjunto de las variables estudiadas, capaces de explicar las relaciones observadas en los datos, o la interdependencia de las variables entre sí.

Por último, hemos realizado una *regresión lineal múltiple* para calcular el índice simplificado que valore la condición física de los sujetos con la aplicación de un número reducido de pruebas físicas.

Las herramientas informáticas que hemos utilizado para el desarrollo de este trabajo han sido las siguientes:

- Ordenador personal Pentium(r) , con 1200 MG de disco duro y 32 MG de memoria RAM.
- Software:
 - Microsoft Office profesional:
 - Word. 97
 - Excel 97
 - Power Point
 - SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para Windows 6.1.2

CAPITULO 3.- RESULTADOS.

3. RESULTADOS.

Los resultados de este estudio se presentan de forma simplificada para facilitar su mejor comprensión y posterior discusión. Tanto las tablas de resultados como las figuras que muestran gráficamente la evolución de la media aritmética están referidas a las obtenidas según los 9 grupos de edad en que se subdivide la muestra. Para ello, se ha estructurado los datos obtenidos atendiendo a los siguientes capítulos:

1. Resultados de las pruebas físicas por grupo de edades y sexo.
2. Baremos de las pruebas físicas por edad y sexo (percentiles).
3. Índices correlacionales entre las pruebas físicas.
4. Resultados del cuestionario.

3.1. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS POR GRUPO DE EDADES Y GÉNERO.

Como se refiere en el capítulo anterior, sobre la metodología y diseño de esta investigación, hemos empleado básicamente las pruebas contenidas en la denominada batería EUROFIT y, de su aplicación a la muestra de este estudio, se obtienen los siguientes resultados en función del género y de las franjas de edad en que se ha desglosado la referida muestra.

A continuación se expondrán los resultados obtenidos en las pruebas antropométricas (estatura, peso corporal e índice de corporalidad), así como en las pruebas físicas que componen este estudio (Plate-tapping, flexión del tronco adelante en posición de sentado, salto horizontal, dinamometría manual, abdominales en 30 segundos, suspensión con flexión de brazos, velocidad 10 x 5 m, lanzamiento del balón medicinal, velocidad 20 metros con salida de tendido prono, flexión profunda del cuerpo y la course-navette de Léger).

No cabe duda que los resultados obtenidos por los hombres y las mujeres en las pruebas físicas son ostensiblemente diferentes, por lo que se analizarán por separado. No obstante, hemos preferido presentar los resultados conjuntamente para simplificar la exposición de los mismos.

Los resultados de cada prueba física y antropométrica se describen en una tabla que contiene la media aritmética, la desviación típica y el número de casos por cada uno de los grupos de edades que hemos configurado nuestra muestra. Además, se expone un histograma de la media de las pruebas físicas para apreciar la evolución de cada una de ellas desde los 20 a los 64 años de edad, acompañando, finalmente, las diferencias significativas de la media de cada uno de los grupos de edades utilizando la prueba de Scheffé.

3.1.1. PRUEBAS ANTROPOMETRICAS: ESTATURA, PESO CORPORAL Y B.M.I.

Las características antropométricas de la muestra objeto de estudio se ha concretado en conocer la estatura y el peso corporal. De estas dos mediciones se ha calculado el *Body Mass Index* o Índice de Corporalidad, a partir del peso de sujeto en kilogramos y la estatura expresada en metros ($BMI = \text{Peso (kg.)} / \text{Estatura}^2 \text{ (m)}$).

La estatura media de los hombres de la muestra (N= 556) ha sido de 174,0 m, con una desviación típica (DT) de $\pm 7,74$. Por su parte, en las mujeres (N= 554) hemos obtenido una media de 161,6 m., con una DT = $\pm 6,80$ (Tabla 3.1.1). En función de la edad y en el género masculino, es el grupo de los 20-24 años en el que se registra la mayor estatura (Media = 177,0; DT= $\pm 6,46$; N=94); a partir de esa edad, disminuye progresivamente hasta registrar el valor más bajo en el periodo de los 60-64 años de edad. Por lo que se refiere a la evolución de la estatura en el género femenino (FIGURA 3.1.1), a los 20-24 años nos encontramos con las mujeres más altas (Media = 164,8; DT= $\pm 5,81$; N=93), alcanzando los valores más bajos en torno a los 55-59 años (Media = 156,0; DT= $\pm 5,56$; N=49).

La otra variable antropométrica evaluada ha sido el peso corporal. De la muestra masculina (N=556), se obtiene un peso medio de 79,2 Kg., con una DT = $\pm 14,16$, mientras que la femenina (N = 554), el peso medio fue de 64,1 Kg. y la DT = $\pm 11,18$ (Tabla 3.1.2).

En la FIGURA 3.1.2 se expresa la evolución del peso corporal en hombres y mujeres desde los 20 a los 64 años de edad. Destaca que el peso corporal en los hombres fluctúa muy poco durante el periodo analizado, especialmente a partir de los 30 años de edad, alcanzando su máximo valor a los 40-44 (Media = 84,4; DT = $\pm 16,30$; N = 62). Por lo que respecta a las mujeres de la muestra se aprecia una evolución creciente desde los 20 años (Media = 60,0 kilogramos; DT = $\pm 9,13$; N= 93) hasta los 60-64 años donde se registra el mayor peso corporal (Media = 70,8; DT = $\pm 12,0$; N = 39).

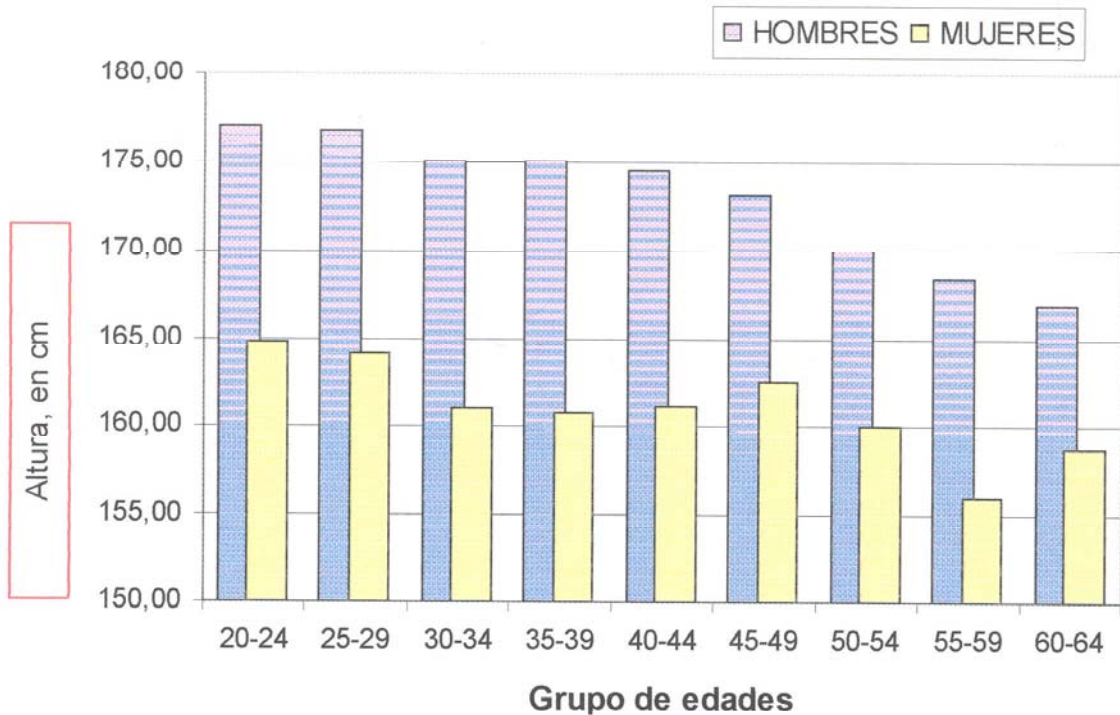
Los resultados derivados del cálculo del índice de masa corporal o BMI (Body Mass Index) o también llamado Índice de Quetelet, que recordamos se extrae de la relación entre la masa corporal expresada en kilogramos y de la estatura tomada en metros al cuadrado, está en función de la edad y el género según se especifica en la Tabla 3.1.3. El promedio que hemos obtenido en la muestra masculina de este estudio, es de 26,2, con una desviación típica de 4,28 (N=556), y en la muestra femenina ha sido de 24,6, con una desviación típica de 4,53 (N=554).

En la FIGURA 3.1.3 queda reflejada la evolución del Índice de corporalidad desde los 20 a los 64 años de edad, siguiendo una tendencia creciente tanto en los hombres como en las mujeres. Por ejemplo, en los varones, la media de este índice a los 20-24 años ha sido de 24,2 y , a los 60-64 años, de 28,4. Por el contrario, en las mujeres, el promedio a los 20-24 años ha sido de 22,1 y, a los 55-59 años, se ha obtenido el valor más alto, con una media de 28,9.

TABLA 3.1.1.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA ESTATURA DE LOS SUJETOS DE LA MUESTRA EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|------|-----|---------|------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 177,03 | 6,46 | 94 | 164,77 | 5,81 | 93 |
| 25-29 | 176,85 | 7,26 | 89 | 164,14 | 7,00 | 88 |
| 30-34 | 175,16 | 7,46 | 70 | 161,00 | 6,44 | 72 |
| 35-39 | 175,08 | 6,58 | 63 | 160,78 | 5,11 | 63 |
| 40-44 | 174,55 | 7,01 | 62 | 161,18 | 6,10 | 56 |
| 45-49 | 173,09 | 6,48 | 54 | 162,48 | 7,15 | 50 |
| 50-54 | 169,95 | 5,93 | 43 | 160,02 | 7,46 | 44 |
| 55-59 | 168,34 | 8,18 | 47 | 156,04 | 5,56 | 49 |
| 60-64 | 166,94 | 8,99 | 34 | 158,69 | 6,65 | 39 |
| TOTAL | 173,99 | 7,74 | 556 | 161,58 | 6,80 | 554 |

FIGURA 3.1.1.- EVOLUCIÓN DE LA ESTATURA MEDIA DE HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LAS MEDIAS DE ESTATURA POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | |
|----------|----------|-------------------|
| | | 6 5 5 4 4 3 3 2 2 |
| | | 0 5 0 5 0 5 0 5 0 |
| | | - - - - - - - - - |
| | | 6 5 5 4 4 3 3 2 2 |
| | | 4 9 4 9 4 9 4 9 4 |
| Mean | GRUPEDAD | |
| 166,9412 | 60-64 | |
| 168,3404 | 55-59 | |
| 169,9535 | 50-54 | |
| 173,0926 | 45-49 | |
| 174,5484 | 40-44 | * * |
| 175,0794 | 35-39 | * * |
| 175,1571 | 30-34 | * * |
| 176,8539 | 25-29 | * * * |
| 177,1842 | 20-24 | * * * |

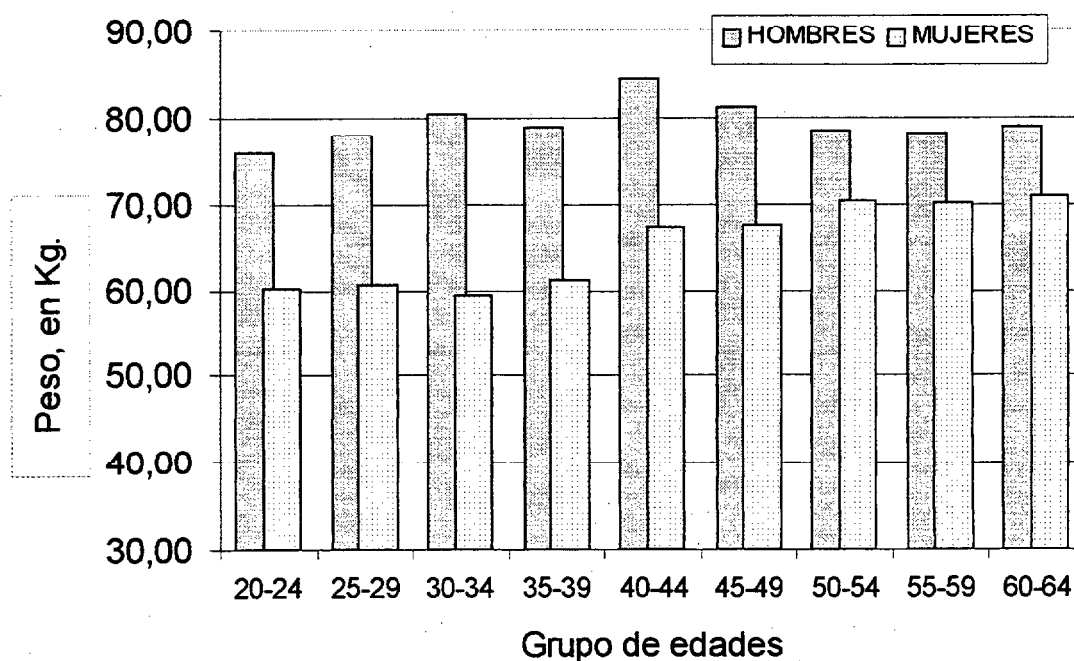
MUJERES

| | | |
|----------|----------|-------------------|
| | | 5 6 5 3 3 4 4 2 2 |
| | | 5 0 0 5 0 0 5 5 0 |
| | | - - - - - - - - - |
| | | 5 6 5 3 3 4 4 2 2 |
| | | 9 4 4 9 4 4 9 9 4 |
| Mean | GRUPEDAD | |
| 156,0408 | 55-59 | |
| 158,6923 | 60-64 | |
| 160,0227 | 50-54 | |
| 160,7778 | 35-39 | |
| 161,0000 | 30-34 | * |
| 161,1786 | 40-44 | * |
| 162,4800 | 45-49 | + |
| 164,1364 | 25-29 | * * |
| 164,7742 | 20-24 | * * * |

TABLA 3.1.2.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DEL PESO CORPORAL DE LOS SUJETOS DE LA MUESTRA EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 76,00 | 14,82 | 94 | 60,05 | 9,13 | 93 |
| 25-29 | 77,92 | 15,04 | 89 | 60,55 | 9,09 | 88 |
| 30-34 | 80,55 | 16,12 | 70 | 59,42 | 9,28 | 72 |
| 35-39 | 78,84 | 12,62 | 63 | 61,23 | 10,37 | 63 |
| 40-44 | 84,37 | 16,30 | 62 | 67,33 | 11,45 | 56 |
| 45-49 | 81,17 | 11,35 | 54 | 67,64 | 10,05 | 50 |
| 50-54 | 78,55 | 12,82 | 43 | 70,39 | 10,37 | 44 |
| 55-59 | 78,27 | 10,06 | 47 | 70,27 | 12,87 | 49 |
| 60-64 | 79,05 | 12,84 | 34 | 70,82 | 12,00 | 39 |
| TOTAL | 79,21 | 14,16 | 556 | 64,08 | 11,18 | 554 |

FIGURA 3.1.2.- EVOLUCIÓN DE LA ESTATURA MEDIA DE HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LAS MEDIAS DEL PESO CORPORAL POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

Ninguno de los grupos de edad entre los varones de nuestra muestra presentan entre sí, y respecto a la variable *peso corporal*, diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0.05$).

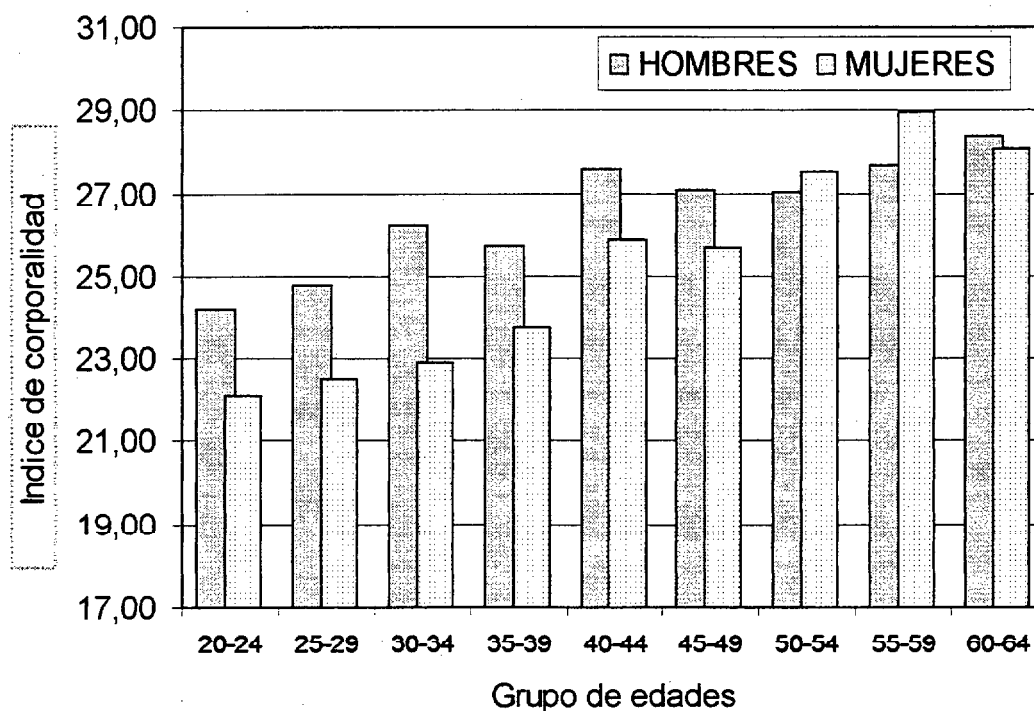
MUJERES

| Mean | GRUPEDAD | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 59,4222 | 30-34 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| 60,0473 | 20-24 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 60,5477 | 25-29 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 61,2270 | 35-39 | 4 | 4 | 9 | 9 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 |
| 67,3304 | 40-44 | * | * | | | | | | | |
| 67,6400 | 45-49 | * | * | | | | | | | |
| 70,2653 | 55-59 | * | * | * | * | | | | | |
| 70,3909 | 50-54 | * | * | * | * | | | | | |
| 70,8154 | 60-64 | * | * | * | * | | | | | |

TABLA 3.1.3.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DEL BODY MASS INDEX DE LOS SUJETOS DE LA MUESTRA EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|------|-----|---------|------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 24,20 | 4,30 | 94 | 22,12 | 3,18 | 93 |
| 25-29 | 24,80 | 3,79 | 89 | 22,50 | 3,25 | 88 |
| 30-34 | 26,21 | 4,68 | 70 | 22,91 | 3,29 | 72 |
| 35-39 | 25,73 | 4,03 | 63 | 23,72 | 4,13 | 63 |
| 40-44 | 27,59 | 4,36 | 62 | 25,90 | 4,00 | 56 |
| 45-49 | 27,09 | 3,45 | 54 | 25,66 | 3,87 | 50 |
| 50-54 | 27,05 | 3,68 | 43 | 27,55 | 4,27 | 44 |
| 55-59 | 27,70 | 3,84 | 47 | 28,94 | 5,52 | 49 |
| 60-64 | 28,37 | 4,37 | 34 | 28,06 | 4,17 | 39 |
| TOTAL | 26,15 | 4,28 | 556 | 24,62 | 4,53 | 554 |

FIGURA 3.1.3.- EVOLUCIÓN DEL BODY MASS INDEX EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LAS MEDIAS DEL BODY MASS INDEX
 POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de
 significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| | | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| | | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 24,1537 | 20-24 | | | | | | | | | |
| 24,7992 | 25-29 | | | | | | | | | |
| 25,7308 | 35-39 | | | | | | | | | |
| 26,2107 | 30-34 | | | | | | | | | |
| 27,0500 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 27,0850 | 45-49 | | | | | * | | | | |
| 27,5894 | 40-44 | | | | | * | * | | | |
| 27,7038 | 55-59 | | | | | * | | | | |
| 28,3668 | 60-64 | | | | | * | * | | | |

MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 22,1191 | 20-24 | | | | | | | | | |
| 22,4988 | 25-29 | | | | | | | | | |
| 22,9126 | 30-34 | | | | | | | | | |
| 23,7208 | 35-39 | | | | | | | | | |
| 25,6638 | 45-49 | | | | | * | * | | | |
| 25,9004 | 40-44 | | | | | * | * | * | | |
| 27,5498 | 50-54 | | | | | * | * | * | * | |
| 28,0592 | 60-64 | | | | | * | * | * | * | |
| 28,9365 | 55-59 | | | | | * | * | * | * | * |

3.1.2.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE *PLATE-TAPPING*.

Para medir la velocidad gestual de los brazos se ha utilizado el test propuesto en la Batería Eurofit denominada *Plate-Tapping*, que consiste en golpear dos placas separadas entre sí 60 cm. con una mano, durante 25 veces en el menor tiempo posible. Los resultados globales que hemos obtenidos en nuestra muestra de 20 a 63 años de edad (N = 1.111) ha sido de 11,0 segundos (DT = $\pm 1,87$) para los hombres, y 12,2 segundos (DT = $\pm 1,82$) para las mujeres.

En la muestra masculina (N = 539) se aprecia un empeoramiento progresivo de este tipo de velocidad con la edad (Tabla 3.1.4), alcanzando los resultados mejores a los 20-24 años (Media = 10,1; DT = $\pm 1,18$; N= 94), y los peores a los 60-64 años (Media = 14,0; DT = $\pm 2,32$; N= 34).

Las mujeres registran valores de velocidad gestual con los brazos siguiendo la misma tendencia negativa de los hombres en relación con la edad (FIGURA 3.1.4), aunque los mejores resultados los obtienen a los 25-29 años (Media = 10,9; DT = $\pm 1,23$; N= 85), y los peores a los 60-64 años de edad (Media = 14,5; DT = $\pm 2,05$; N= 39).

3.1.3.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE *FLEXIÓN ANTERIOR DEL TRONCO*.

La Batería Eurofit contiene una prueba específica para valorar la flexibilidad, y es el test de *flexión anterior del tronco* hacia adelante desde la posición de sentado con piernas extendidas. Los resultados que hemos obtenido de los sujetos de la muestra (N =1085) se relacionan en la Tabla 3.1.5 de acuerdo a los diferentes grupos de edad y género.

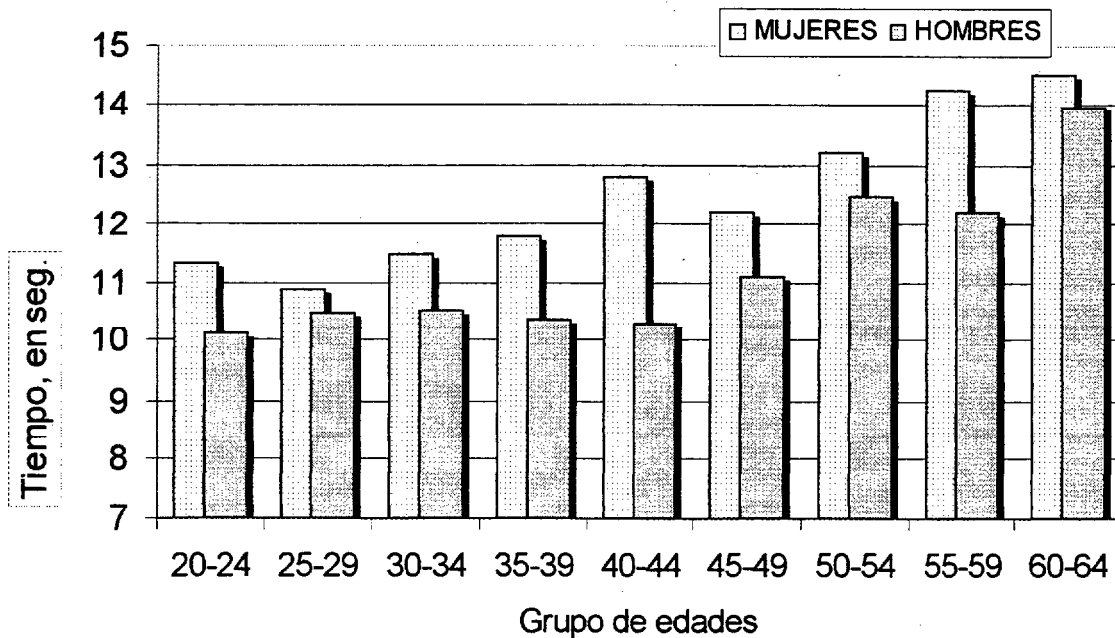
La capacidad de flexibilidad o movilidad evoluciona en función de la edad de forma similar en los hombres y en las mujeres, siendo los valores medios en los hombres de 17,59 (DT = $\pm 8,23$; N= 542), y en las mujeres de 17,96 cm. (DT = $\pm 6,80$; N= 543).

El promedio más alto en la flexibilidad de los hombres (Fig. 3.1.5) se alcanza en el periodo de los 20-24 años (Media = 21,0; DT = $\pm 8,38$; N= 94), y el más bajo a los 55-59 años (Media = 11,50 cm; DT = $\pm 6,47$; N= 44). En el caso de las mujeres, su flexibilidad media es de 21,11 cm (DT = $\pm 4,92$; N= 87) a los 25-29 años, mientras que su peor resultado lo obtienen, al igual que los hombres, a los 55-59 años con un valor medio de 13,45 cm (DT = $\pm 8,20$; N= 47).

TABLA 3.1.4.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DEL *PLATE-TAPPING* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|------|-----|---------|------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 10,11 | 1,18 | 94 | 11,34 | 1,25 | 85 |
| 25-29 | 10,49 | 1,29 | 89 | 10,89 | 1,23 | 85 |
| 30-34 | 10,53 | 1,46 | 66 | 11,46 | 1,16 | 72 |
| 35-39 | 10,37 | 1,28 | 60 | 11,79 | 1,26 | 63 |
| 40-44 | 10,30 | 1,57 | 61 | 12,81 | 1,20 | 55 |
| 45-49 | 11,13 | 2,05 | 54 | 12,22 | 1,39 | 50 |
| 50-54 | 12,47 | 1,98 | 36 | 13,21 | 1,91 | 44 |
| 55-59 | 12,20 | 1,35 | 45 | 14,28 | 1,38 | 49 |
| 60-64 | 13,98 | 2,32 | 34 | 14,53 | 2,05 | 39 |
| TOTAL | 10,95 | 1,87 | 539 | 12,21 | 1,82 | 542 |

FIGURA 3.1.4.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE *PLATE-TAPPING* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE PLATE-TAPPING POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | 4 | 4 | 9 | 9 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 10,1141 | 20-24 | | | | | | | | | |
| 10,3010 | 40-44 | | | | | | | | | |
| 10,3680 | 35-39 | | | | | | | | | |
| 10,4871 | 25-29 | | | | | | | | | |
| 10,5324 | 30-34 | | | | | | | | | |
| 11,1269 | 45-49 | | | | | | | | | |
| 12,2020 | 55-59 | * | * | * | * | * | | | | |
| 12,4733 | 50-54 | * | * | * | * | * | * | | | |
| 13,9838 | 60-64 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

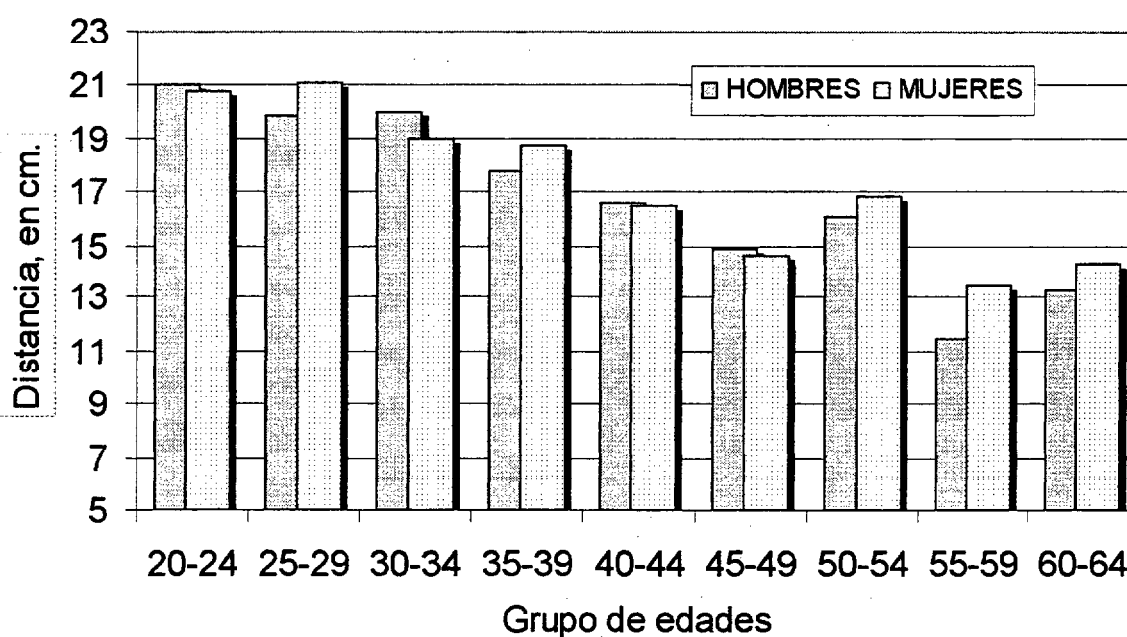
MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | 5 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | 9 | 4 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 10,8872 | 25-29 | | | | | | | | | |
| 11,3380 | 20-24 | | | | | | | | | |
| 11,4599 | 30-34 | | | | | | | | | |
| 11,7854 | 35-39 | | | | | | | | | |
| 12,2156 | 45-49 | * | | | | | | | | |
| 12,8062 | 40-44 | * | * | * | * | | | | | |
| 13,2091 | 50-54 | * | * | * | * | | | | | |
| 14,2798 | 55-59 | * | * | * | * | * | * | | | |
| 14,5326 | 60-64 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

TABLA 3.1.5.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DEL *FLEXION ANTERIOR DEL TRONCO* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|------|-----|---------|------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 21,00 | 8,38 | 94 | 20,77 | 6,86 | 93 |
| 25-29 | 19,84 | 8,05 | 89 | 21,11 | 4,92 | 87 |
| 30-34 | 20,01 | 8,81 | 67 | 19,00 | 4,69 | 68 |
| 35-39 | 17,69 | 7,38 | 59 | 18,71 | 6,55 | 62 |
| 40-44 | 16,52 | 8,03 | 62 | 16,48 | 6,87 | 56 |
| 45-49 | 14,88 | 7,43 | 54 | 14,61 | 5,87 | 49 |
| 50-54 | 16,08 | 5,80 | 39 | 16,79 | 5,49 | 42 |
| 55-59 | 11,50 | 6,47 | 44 | 13,45 | 8,20 | 47 |
| 60-64 | 13,26 | 6,62 | 34 | 14,21 | 7,33 | 39 |
| TOTAL | 17,59 | 8,23 | 542 | 17,96 | 6,80 | 543 |

FIGURA 3.1.5.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DEL *FLEXION ANTERIOR DEL TRONCO* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE *FLEXION ANTERIOR DEL TRONCO* GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| | | 9 | 4 | 9 | 4 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 11,5000 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 13,2647 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 14,8796 | 45-49 | | | | | | | | | |
| 16,0769 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 16,5161 | 40-44 | | | | | | | | | |
| 17,6864 | 35-39 | * | | | | | | | | |
| 19,8427 | 25-29 | * | * | | | | | | | |
| 20,0075 | 30-34 | * | * | | | | | | | |
| 21,0842 | 20-24 | * | * | * | | | | | | |

MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 4 | 9 | 4 | 4 | 9 | 4 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 13,4468 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 14,2051 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 14,6122 | 45-49 | | | | | | | | | |
| 16,4821 | 40-44 | | | | | | | | | |
| 16,7857 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 18,7097 | 35-39 | * | | | | | | | | |
| 19,0000 | 30-34 | * | | | | | | | | |
| 20,7742 | 20-24 | * | * | * | * | | | | | |
| 21,1149 | 25-29 | * | * | * | * | | | | | |

3.1.4.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALTO HORIZONTAL.

La capacidad de fuerza explosiva de las piernas se ha valorado mediante el test de Salto Horizontal propuesto en la Batería Eurofit. En los hombres, se pone en evidencia una mayor capacidad de salto que en las mujeres. Así, la media en el género masculino en la población adulta (20-64 años) fue de 183,1 cm, con una desviación típica de $\pm 41,62$ (N=556), mientras que en el femenino fue de 129,0 cm., con una desviación típica de 29,43 (N=552).

En la Tabla 3.1.6 se relaciona la media y desviación típica de los resultados obtenidos según sexo y grupo de edad en la prueba del Salto Horizontal. De ella se desprenden como datos más relevantes que, la categoría masculina mantiene una progresión descendente en las marcas obtenidas por cada grupo de edad, yendo desde el valor máximo, a los 20-24 años, con una media de 215,2 y DT= $\pm 29,0$ (N=94) al resultado obtenido a los 60-64 años, con una media de 117,7 y DT= $\pm 30,82$ (N=34). En la misma línea, las mujeres siguen una tendencia similar que los hombres, siendo su valor máximo de 149,7 cm (DT= $\pm 22,65$; N=88) conseguido en el grupo de edad de los 25-29 años, frente al valor mínimo de 100,3 cm (DT= 27,19; N=39) obtenido en el periodo de los 60-64 años (FIGURA 3.1.6).

3.1.5.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DINAMOMETRÍA MANUAL.

El test de Dinamometría manual, incluido en la batería Eurofit, pretende medir la fuerza de prensión de la mano dominante y expresada en kilogramos. De la administración de esta prueba a los sujetos de la muestra se desprende los resultados expuestos en la Tabla 3.1.7 en razón al grupo de edad y género.

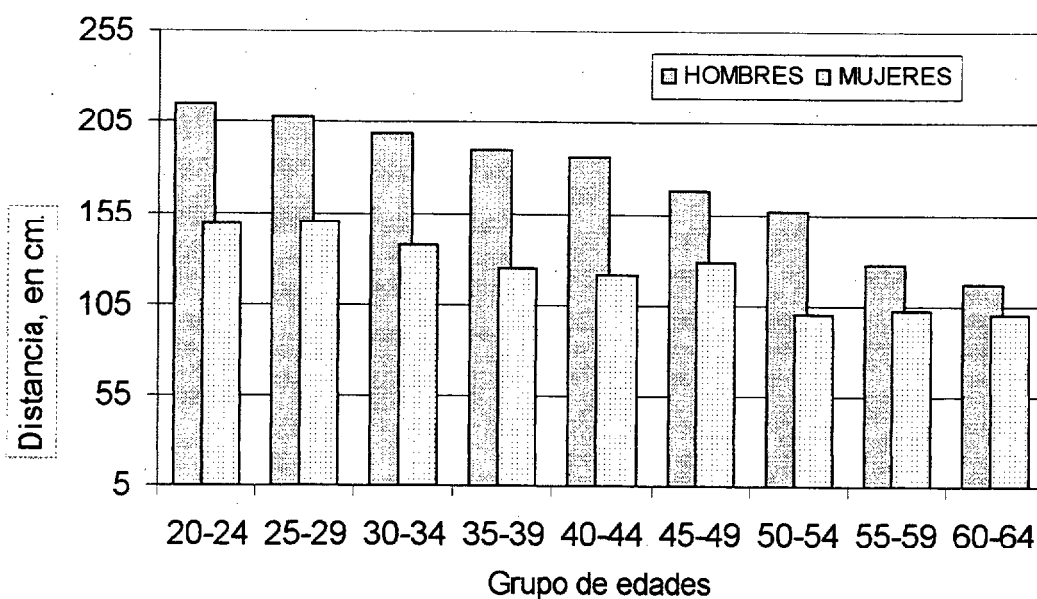
Los hombres evidencian un mayor desarrollo de la fuerza manual que las mujeres, alcanzando el promedio de 46,14 Kg. (DT= $\pm 10,26$; N=545) y las mujeres obtienen una media de 27,52 (DT= $\pm 5,06$; N=553).

En la FIGURA 3.3.8 se muestra la evolución de los resultados medios obtenidos en la prueba de Dinamometría manual en función de la edad y sexo. Aunque los niveles de desarrollo de la fuerza manual son muy similares en los hombres hasta los 50 años de edad, es en el periodo de los 40-44 años cuando se llega al zenit (Media = 50,21; DT= $\pm 10,43$; N=62); a partir de este periodo, desciende hasta llegar a los 60-64 años con los índices más bajos de fuerza manual (Media = 35,01; DT= $\pm 6,77$; N=34). Si observamos los resultados de las mujeres las oscilaciones a lo largo del periodo analizado son mínimos. Tan solo cabe destacar que el periodo que refleja más fuerza manual es en el tramo de los 25-29 años (Media = 31,92; DT= $\pm 4,70$; N=88).

TABLA 3.1.6.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE *SALTO HORIZONTAL* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|-------|-----|---------|-------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 215,20 | 29,00 | 94 | 148,77 | 24,82 | 93 |
| 25-29 | 207,54 | 24,45 | 89 | 149,69 | 22,65 | 88 |
| 30-34 | 198,06 | 26,24 | 70 | 137,54 | 18,95 | 72 |
| 35-39 | 189,05 | 26,59 | 63 | 125,21 | 21,93 | 63 |
| 40-44 | 186,10 | 30,79 | 62 | 121,89 | 23,23 | 56 |
| 45-49 | 168,26 | 32,10 | 54 | 127,92 | 30,38 | 49 |
| 50-54 | 156,74 | 32,69 | 43 | 100,88 | 19,21 | 43 |
| 55-59 | 126,77 | 31,07 | 47 | 103,31 | 21,10 | 49 |
| 60-64 | 117,41 | 30,82 | 34 | 100,26 | 27,19 | 39 |
| TOTAL | 183,07 | 41,62 | 556 | 128,99 | 29,43 | 552 |

FIGURA 3.1.6.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DEL *SALTO HORIZONTAL* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DEL *SALTO HORIZONTAL* POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 117,4118 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 126,7660 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 156,7442 | 50-54 | * | * | | | | | | | |
| 168,2593 | 45-49 | * | * | | | | | | | |
| 186,0968 | 40-44 | * | * | * | | | | | | |
| 189,0476 | 35-39 | * | * | * | | | | | | |
| 198,0571 | 30-34 | * | * | * | * | | | | | |
| 207,5393 | 25-29 | * | * | * | * | * | | | | |
| 215,4105 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | | | |

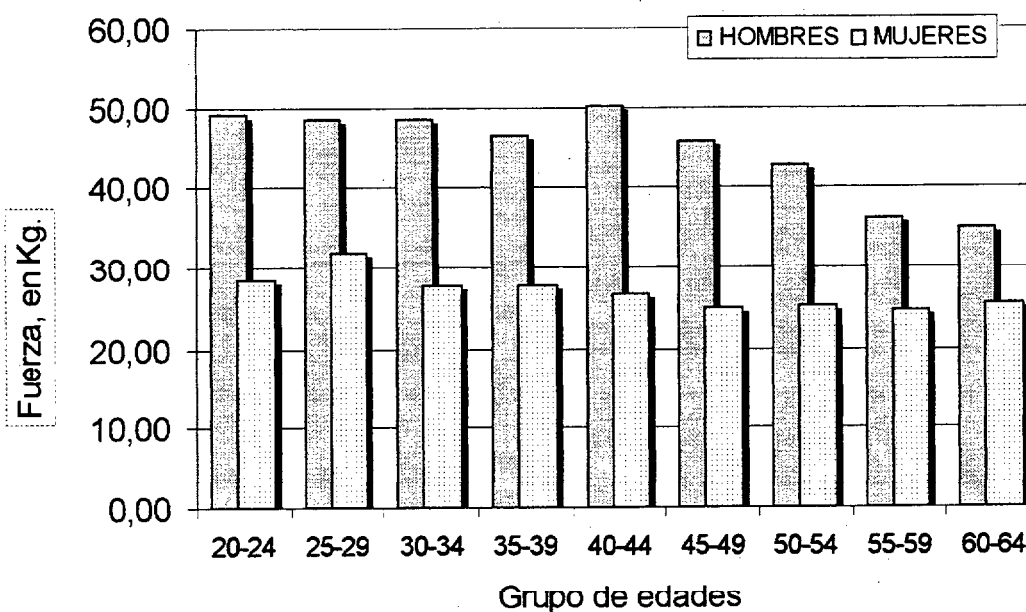
MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 4 | 4 | 9 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 100,2564 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 100,8837 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 103,3061 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 121,8929 | 40-44 | * | * | * | | | | | | |
| 125,2063 | 35-39 | * | * | * | | | | | | |
| 127,9184 | 45-49 | * | * | * | | | | | | |
| 137,5417 | 30-34 | * | * | * | | | | | | |
| 148,7742 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | | | |
| 149,6932 | 25-29 | * | * | * | * | * | * | | | |

TABLA 3.1.7.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE *DINAMOMETRÍA MANUAL* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|-------|-----|---------|------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 49,04 | 9,05 | 94 | 28,50 | 5,37 | 93 |
| 25-29 | 48,61 | 9,01 | 89 | 31,92 | 4,70 | 88 |
| 30-34 | 48,77 | 9,92 | 67 | 27,62 | 4,31 | 71 |
| 35-39 | 46,75 | 9,86 | 61 | 27,67 | 5,56 | 63 |
| 40-44 | 50,21 | 10,43 | 62 | 26,80 | 3,32 | 56 |
| 45-49 | 46,00 | 8,29 | 54 | 24,90 | 3,51 | 50 |
| 50-54 | 42,96 | 9,23 | 39 | 25,10 | 3,75 | 44 |
| 55-59 | 36,19 | 8,59 | 45 | 24,67 | 4,19 | 49 |
| 60-64 | 35,01 | 6,77 | 34 | 25,57 | 4,24 | 39 |
| TOTAL | 46,14 | 10,26 | 545 | 27,52 | 5,06 | 553 |

FIGURA 3.1.7.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE *DINAMOMETRÍA MANUAL* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE DINAMOMETRÍA MANUAL POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 9 | 9 | 4 | 4 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 35,0088 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 36,1889 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 42,9641 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 45,9981 | 45-49 | * | * | | | | | | | |
| 46,7475 | 35-39 | * | * | | | | | | | |
| 48,6056 | 25-29 | * | * | | | | | | | |
| 48,7657 | 30-34 | * | * | | | | | | | |
| 49,0716 | 20-24 | * | * | | | | | | | |
| 50,2145 | 40-44 | * | * | | | | | | | |

MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 9 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 24,6700 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 24,8964 | 45-49 | | | | | | | | | |
| 25,0955 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 25,5692 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 26,8032 | 40-44 | | | | | | | | | |
| 27,6239 | 30-34 | | | | | | | | | |
| 27,6683 | 35-39 | | | | | | | | | |
| 28,5047 | 20-24 | * | * | * | | | | | | |
| 31,9239 | 25-29 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

3.1.6.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE *ABDOMINALES EN 30 SEGUNDOS*.

Para valorar la fuerza del grupo muscular de los abdominales se ha empleado el test de la batería EUROFIT, en el que se contabilizan el número de flexiones de tronco que se es capaz de realizar durante 30 segundos. Los resultados medios obtenidos en los varones de 20 a 64 años han sido de 18,8 abdominales (DT= $\pm 7,90$; N=555). Y en las mujeres estos resultados dieron una media de 11,7 abdominales (DT= $\pm 6,59$; N=545).

En la Tabla 3.1.8. se exponen los resultados obtenidos en la prueba de *Abdominales en 30 segundos* según edad y género. De entre los resultados de las mujeres destacamos que a la edad de 25-29 años, la fuerza abdominal registra los valores más altos (Media = 17,3; DT= $\pm 4,97$; N=88), y los más bajos en la franja de edad de los 55-59 años (Media = 6,0; DT= $\pm 5,83$; N=47). Por su parte, la fuerza abdominal en los hombres manifiesta su zenit a los 20-24 años (Media = 25,2; DT= $\pm 6,94$; N=94), y su ocaso a los 60-64 años (Media = 9,4; DT= $\pm 7,27$; N=33).

3.1.7.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE *SUSPENSIÓN MANTENIDA DE BRAZOS*.

La prueba de *Suspensión mantenida de brazos* evalúa el tiempo (expresado en segundos y décimas de segundo) que un sujeto es capaz de mantenerse suspendido en una barra cogido con las dos manos, teniendo la barbilla por encima de dicha barra, según se ha indicado en el capítulo metodológico.

En la Tabla 3.1.9 figuran los resultados medios obtenidos por los 1.111 sujetos de la muestra desglosados en razón al género y a la edad. En los hombres de 20 a 64 años, el promedio general fue de 24,7 segundos (DT= $\pm 15,7$; N=494), y en las mujeres del mismo rango de edad fue de 14,5 segundos (DT= $\pm 10,48$; N=509).

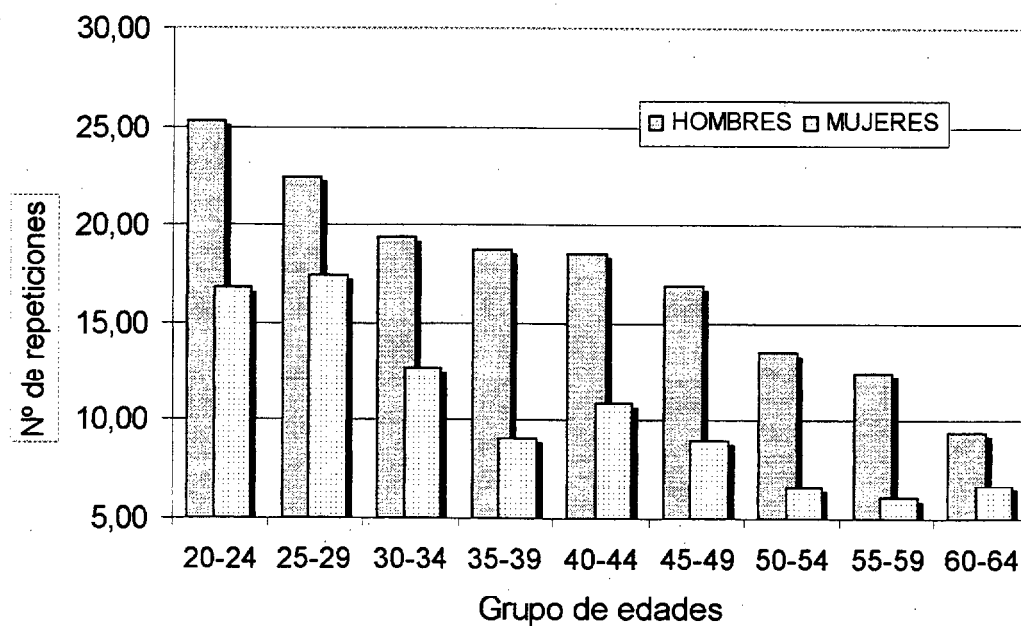
El resultado más relevante por su diferenciación con el resto, es el acontecido en el periodo de los 20-24 años en los varones, permaneciendo suspendido en la barra por un tiempo medio de 39,3 segundos (DT= $\pm 21,69$; N=77). Por otra parte, queda constatado la pérdida del componente de fuerza de brazos de forma progresiva hasta los 60-64 años, en cuyo momento se alcanza el valor más bajo, con tan solo una media de 9,1 segundos de suspensión en la barra.

En la FIGURA 3.1.9 también se puede apreciar el mismo hecho comentado en la prueba de Dinamometría Manual, en el que las mujeres de 25-29 años obtienen el máximo nivel de fuerza de brazos, con un valor medio de 22,5 segundos de permanencia en la barra (DT= $\pm 8,36$; N=84). También se distingue en la FIGURA 3.1.9 que a los 50-54 años los niveles de fuerza en las mujeres son los más bajos de todos los obtenidos (Media = 6,5; DT= $\pm 6,11$; N=38).

TABLA 3.1.8.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE *ABDOMINALES EN 30 SEGUNDOS* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|------|-----|---------|------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 25,22 | 6,94 | 94 | 16,69 | 4,66 | 93 |
| 25-29 | 22,42 | 6,12 | 89 | 17,31 | 4,97 | 88 |
| 30-34 | 19,39 | 7,01 | 70 | 12,67 | 4,93 | 72 |
| 35-39 | 18,76 | 5,27 | 63 | 9,10 | 5,70 | 63 |
| 40-44 | 18,56 | 6,14 | 62 | 10,89 | 5,51 | 55 |
| 45-49 | 16,80 | 6,68 | 54 | 9,04 | 4,64 | 49 |
| 50-54 | 13,58 | 6,34 | 43 | 6,59 | 4,33 | 41 |
| 55-59 | 12,47 | 7,13 | 47 | 6,04 | 5,83 | 47 |
| 60-64 | 9,39 | 7,27 | 33 | 6,68 | 6,00 | 37 |
| TOTAL | 18,82 | 7,90 | 555 | 11,75 | 6,59 | 545 |

FIGURA 3.1.8.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE *ABDOMINALES EN 30 SEGUNDOS* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE ABDOMINALES EN 30 SEGUNDOS POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HIOMBRES

| | | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | | |
| 9,3939 | 60-64 | | | | | | | | | | |
| 12,4681 | 55-59 | | | | | | | | | | |
| 13,5814 | 50-54 | | | | | | | | | | |
| 16,7963 | 45-49 | * | | | | | | | | | |
| 18,5645 | 40-44 | * | * | | | | | | | | |
| 18,7619 | 35-39 | * | * | * | | | | | | | |
| 19,3857 | 30-34 | * | * | * | | | | | | | |
| 22,4157 | 25-29 | * | * | * | * | | | | | | |
| 25,2000 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

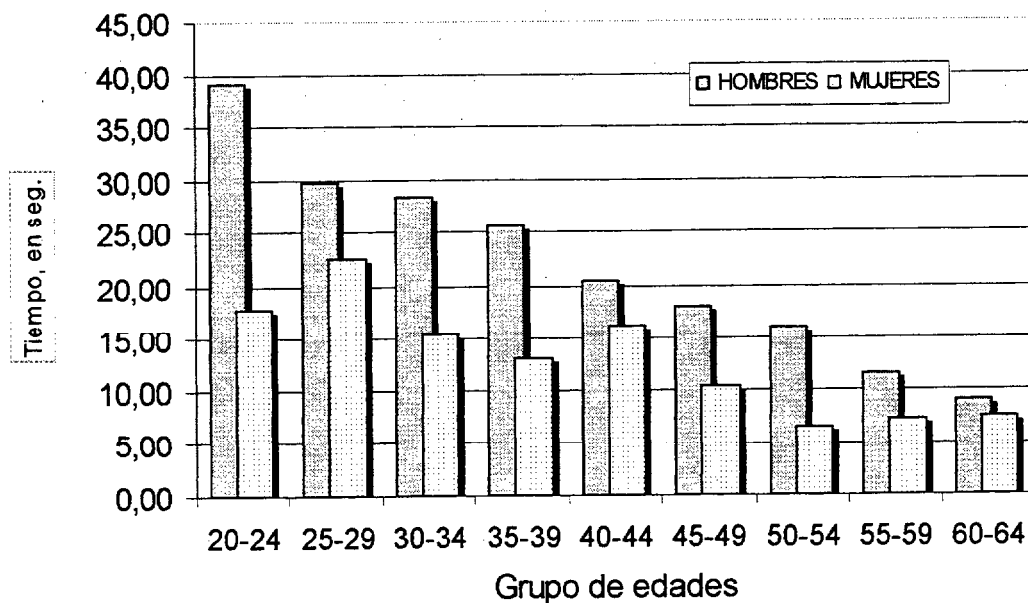
MUJERES

| | | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | | 5 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | | 9 | 4 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | | |
| 6,0426 | 55-59 | | | | | | | | | | |
| 6,5854 | 50-54 | | | | | | | | | | |
| 6,6757 | 60-64 | | | | | | | | | | |
| 9,0408 | 45-49 | | | | | | | | | | |
| 9,0952 | 35-39 | | | | | | | | | | |
| 10,8909 | 40-44 | * | * | | | | | | | | |
| 12,6667 | 30-34 | * | * | * | | * | | | | | |
| 16,6882 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 17,3068 | 25-29 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

TABLA 3.1.9.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE *SUSPENSIÓN MANTENIDA DE BRAZOS* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|-------|-----|---------|-------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 39,30 | 21,69 | 77 | 17,90 | 11,14 | 87 |
| 25-29 | 29,84 | 11,11 | 87 | 22,53 | 8,36 | 84 |
| 30-34 | 28,44 | 12,39 | 64 | 15,32 | 8,60 | 65 |
| 35-39 | 25,70 | 10,32 | 57 | 13,08 | 8,51 | 59 |
| 40-44 | 20,52 | 10,39 | 51 | 16,34 | 11,57 | 53 |
| 45-49 | 18,05 | 11,67 | 49 | 10,38 | 7,36 | 48 |
| 50-54 | 16,10 | 10,29 | 37 | 6,47 | 6,11 | 38 |
| 55-59 | 11,43 | 7,96 | 40 | 7,26 | 8,90 | 42 |
| 60-64 | 9,06 | 5,38 | 32 | 7,55 | 8,59 | 33 |
| TOTAL | 24,66 | 15,70 | 494 | 14,50 | 10,48 | 509 |

FIGURA 3.1.9.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE *SUSPENSIÓN MANTENIDA DE BRAZOS* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE SUSPENSIÓN MANTENIDA DE BRAZOS POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 9,0553 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 11,4250 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 16,1000 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 18,0476 | 45-49 | | | | | | | | | |
| 20,5237 | 40-44 | | | | | | | | | |
| 25,6956 | 35-39 | * | * | | | | | | | |
| 28,4416 | 30-34 | * | * | * | * | | | | | |
| 29,8433 | 25-29 | * | * | * | * | * | | | | |
| 39,2772 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 6,4737 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 7,2619 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 7,5455 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 10,3750 | 45-49 | | | | | | | | | |
| 13,0847 | 35-39 | | | | | | | | | |
| 15,3231 | 30-34 | * | * | * | | | | | | |
| 16,3396 | 40-44 | * | * | * | | | | | | |
| 17,8956 | 20-24 | * | * | * | * | | | | | |
| 22,5345 | 25-29 | * | * | * | * | * | * | | | |

3.1.8.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE VELOCIDAD 10 X 5 M.

El test de *Velocidad 10 x 5 m.* pretende valorar el componente de velocidad y agilidad al tener que realizar un recorrido de 5 metros, de ida y vuelta, 5 veces, con los consiguientes cambios de dirección de la carrera. Los resultados de esta prueba se expresan en unidades de tiempo: segundos y centésimas de segundo.

El promedio obtenido por los 545 varones de la muestra en la prueba de velocidad 10 x 5 m. fue de 21,10 segundos (DT = $\pm 2,51$), mientras que en las mujeres el tiempo invertido fue ligeramente superior (Media = 24,88; DT= $\pm 3,38$; N=552), según viene recogido en la Tabla 3.1.10.

En el histograma de la FIGURA 3.1.10 se puede apreciar el progresivo empeoramiento del componente de velocidad a medida que transcurre la edad de los sujetos de la muestra, tanto en los hombres como en las mujeres. En el periodo de los 20-24 años de edad, los hombres gozan de una mejor velocidad (Media = 19,16; DT= $\pm 1,52$; N=94), al igual que las mujeres (Media = 22,09; DT= $\pm 1,62$; N=93). En el punto opuesto, a la edad de 60-64 años en ambos géneros, obtienen los resultados más decadentes (Hombres: Media = 24,24; DT= $\pm 2,46$; N=34, y mujeres: Media = 28,81; DT= $\pm 4,04$; N=39).

3.1.9.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DEL LANZAMIENTO DEL BALON DE 3 KG.

Una de las pruebas físicas más tradicionales que se ha utilizado para evaluar la condición física en España es el denominado *Lanzamiento del balón medicinal*. Este test no forma parte de la Batería EUROFIT, pero con el objetivo de asociar o correlacionarla con otras pruebas similares de la mencionada batería lo hemos administrado este test a los mismos sujetos de la muestra. Sus resultados se expresan en unidades de longitud (cm) y figuran en la Tabla 3.1.11.

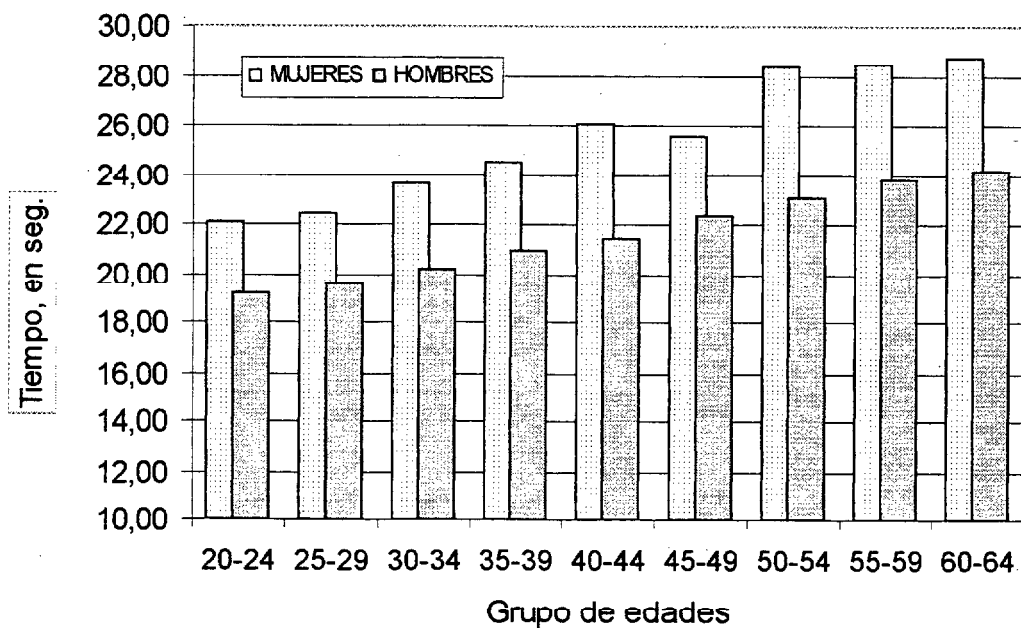
La media aritmética de los resultados de la prueba de *Lanzamiento del balón medicinal de 3 Kg.* en el género masculino (Media = 774,6; DT= $\pm 212,6$; N=556) es sensiblemente superior al femenino (Media = 399,1; DT= ± 92 ; N=554). Si analizamos el histograma de la FIGURA 3.1.11 observamos que el rendimiento en esta prueba sigue una involución a medida que aumenta la edad en los hombres. El valor promedio más alto se presenta a la edad de los 25-29 años (Media = 886,2; DT= $\pm 157,8$; N= 89), y el más bajo, a los 60-64 años con una media de 474,7 (DT= $\pm 141,5$; N=34).

En las mujeres apenas se registran fluctuaciones en la prueba del *Lanzamiento del balón medicinal de 3 Kg.* a lo largo del periodo de los 20 a los 64 años, obteniendo, una vez más el valor más alto en el tramo de edad de los 25-29 años (Media = 461,2; DT= $\pm 91,0$; N= 88), y el más bajo a los 55-59 años (Media = 325,2; DT= $\pm 49,8$; N=44).

TABLA 3.1.10.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE *VELOCIDAD 10 x 5 M.* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|------|-----|---------|------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 19,16 | 1,52 | 94 | 22,09 | 1,62 | 93 |
| 25-29 | 19,52 | 1,41 | 89 | 22,41 | 1,61 | 88 |
| 30-34 | 20,21 | 1,71 | 67 | 23,67 | 1,71 | 72 |
| 35-39 | 20,91 | 2,00 | 61 | 24,56 | 2,08 | 62 |
| 40-44 | 21,42 | 2,05 | 62 | 26,06 | 2,86 | 55 |
| 45-49 | 22,35 | 1,68 | 54 | 25,60 | 2,58 | 50 |
| 50-54 | 23,09 | 2,08 | 39 | 28,38 | 2,82 | 44 |
| 55-59 | 23,78 | 2,56 | 45 | 28,42 | 2,81 | 49 |
| 60-64 | 24,24 | 2,46 | 34 | 28,81 | 4,04 | 39 |
| TOTAL | 21,10 | 2,51 | 545 | 24,88 | 3,38 | 552 |

FIGURA 3.1.10.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE *VELOCIDAD 10 x 5 M.* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE VELOCIDAD 10 X 5 M. POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | | |
| 19,1579 | 20-24 | | | | | | | | | | |
| 19,5242 | 25-29 | | | | | | | | | | |
| 20,2079 | 30-34 | | | | | | | | | | |
| 20,9059 | 35-39 | * | * | | | | | | | | |
| 21,4165 | 40-44 | * | * | | | | | | | | |
| 22,3470 | 45-49 | * | * | * | * | | | | | | |
| 23,0877 | 50-54 | * | * | * | * | * | | | | | |
| 23,7838 | 55-59 | * | * | * | * | * | | | | | |
| 24,2412 | 60-64 | * | * | * | * | * | * | | | | |

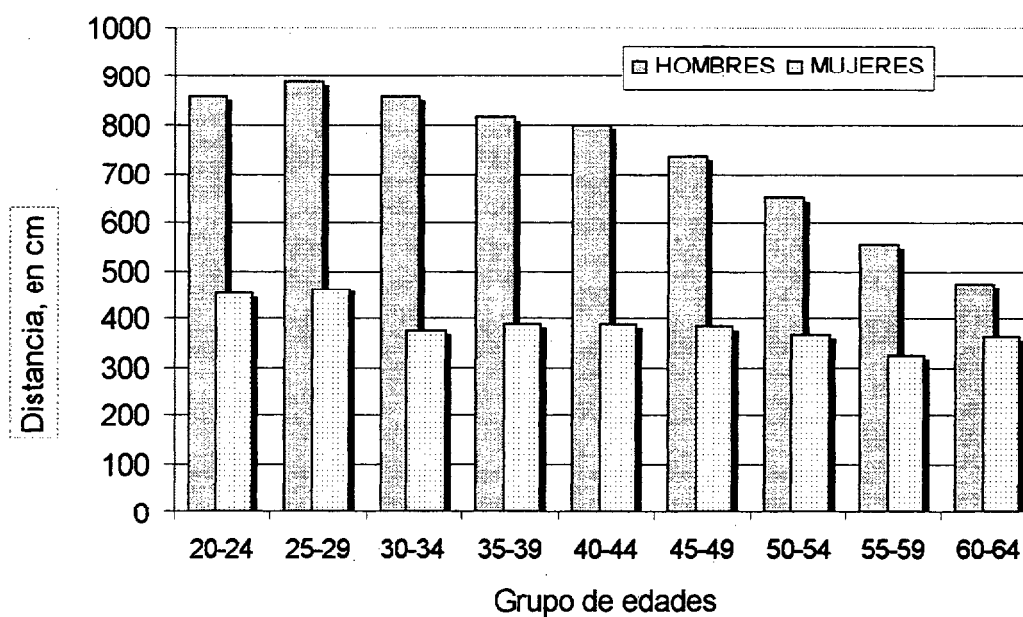
MUJERES

| | | | | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | | 4 | 9 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | | |
| 22,0875 | 20-24 | | | | | | | | | | |
| 22,4114 | 25-29 | | | | | | | | | | |
| 23,6714 | 30-34 | * | | | | | | | | | |
| 24,5581 | 35-39 | * | * | | | | | | | | |
| 25,5976 | 45-49 | * | * | * | | | | | | | |
| 26,0565 | 40-44 | * | * | * | | | | | | | |
| 28,3755 | 50-54 | * | * | * | * | * | * | | | | |
| 28,4249 | 55-59 | * | * | * | * | * | * | | | | |
| 28,8110 | 60-64 | * | * | * | * | * | * | * | | | |

TABLA 3.1.11.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE LANZAMIENTO DEL BALON MEDICINAL DE 3 KG. EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|--------|-----|---------|--------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 859,04 | 187,95 | 94 | 451,40 | 108,42 | 93 |
| 25-29 | 886,18 | 157,82 | 89 | 461,19 | 91,01 | 88 |
| 30-34 | 856,43 | 189,75 | 70 | 375,49 | 75,30 | 71 |
| 35-39 | 816,83 | 155,79 | 63 | 389,52 | 97,44 | 63 |
| 40-44 | 799,87 | 214,99 | 62 | 387,50 | 57,44 | 56 |
| 45-49 | 739,54 | 160,81 | 54 | 381,90 | 72,16 | 50 |
| 50-54 | 649,65 | 164,58 | 43 | 365,11 | 56,77 | 44 |
| 55-59 | 554,57 | 159,22 | 47 | 325,20 | 49,83 | 49 |
| 60-64 | 474,71 | 141,53 | 34 | 362,31 | 63,49 | 39 |
| TOTAL | 774,63 | 212,62 | 556 | 399,08 | 91,96 | 553 |

FIGURA 3.1.11.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DEL LANZAMIENTO DEL BALON MEDICINAL DE 3 KG. EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DEL LANZAMIENTO DEL BALÓN DE 3 KG POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 474,7059 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 554,5745 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 649,6512 | 50-54 | * | | | | | | | | |
| 739,5370 | 45-49 | * | * | | | | | | | |
| 799,8710 | 40-44 | * | * | * | | | | | | |
| 816,8254 | 35-39 | * | * | * | | | | | | |
| 856,4286 | 30-34 | * | * | * | | | | | | |
| 859,5789 | 20-24 | * | * | * | * | | | | | |
| 886,1798 | 25-29 | * | * | * | * | | | | | |

MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 4 | 4 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 325,2041 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 362,3077 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 365,1136 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 375,4930 | 30-34 | | | | | | | | | |
| 381,9000 | 45-49 | | | | | | | | | |
| 387,5000 | 40-44 | | | | | | | | | |
| 389,5238 | 35-39 | * | | | | | | | | |
| 451,3978 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 461,1932 | 25-29 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

3.1.10.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE VELOCIDAD DE 20 METROS .

Con la prueba de *Velocidad de 20 metros con salida desde tendido prono* se pretende medir la velocidad de reacción y la de desplazamiento, saliendo desde la posición de tendido prono. Se registra el tiempo que se invierte en recorrer la distancia de 20 metros y se expresa en segundos y décimas de segundo. Esta prueba no está incluida en la denominada Bateria Eurofit.

En la Tabla 3.1.12 se exponen los resultados medios obtenidos por los sujetos de la muestra en función de la edad y el sexo, siendo la media de los hombres de 20 a 64 años de 4,79 segundos, con una DT = $\pm 0,77$ (N = 550), y de las mujeres, 6,58 segundos, con una DT = $\pm 1,41$ (N = 529).

La disminución del ritmo de carrera en esta prueba es constante desde que a los 20-24 años se alcanzan los tiempos más rápidos; las mujeres logran hacer de media 5,33 segundos (DT = $\pm 0,53$; N = 93), y los hombres, 4,30 (DT = $\pm 0,38$; N = 94). Así, al llegar a los 60-64 años los tiempos medios son de 8,91 (DT = $\pm 1,00$; N = 37) para las mujeres, y de 6,03 (DT = $\pm 0,68$; N = 32) para los varones.

3.1.11.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FLEXIÓN PROFUNDA DEL CUERPO.

La prueba de *Flexión profunda del cuerpo* no está incluido en el catálogo de tests que componen la batería Eurofit, pero al ser una prueba que se suele recoger en otras baterías de tests físicos en España y Sudamérica, hemos querido cotejar sus resultados con las pruebas equivalentes en la batería Eurofit, como es la denominada *Flexión anterior del tronco desde sentado*. El protocolo de esta prueba se reseña en el capítulo anterior y, para interpretar los resultados se debe tener en cuenta que la unidad de medida utilizada ha sido en centímetros.

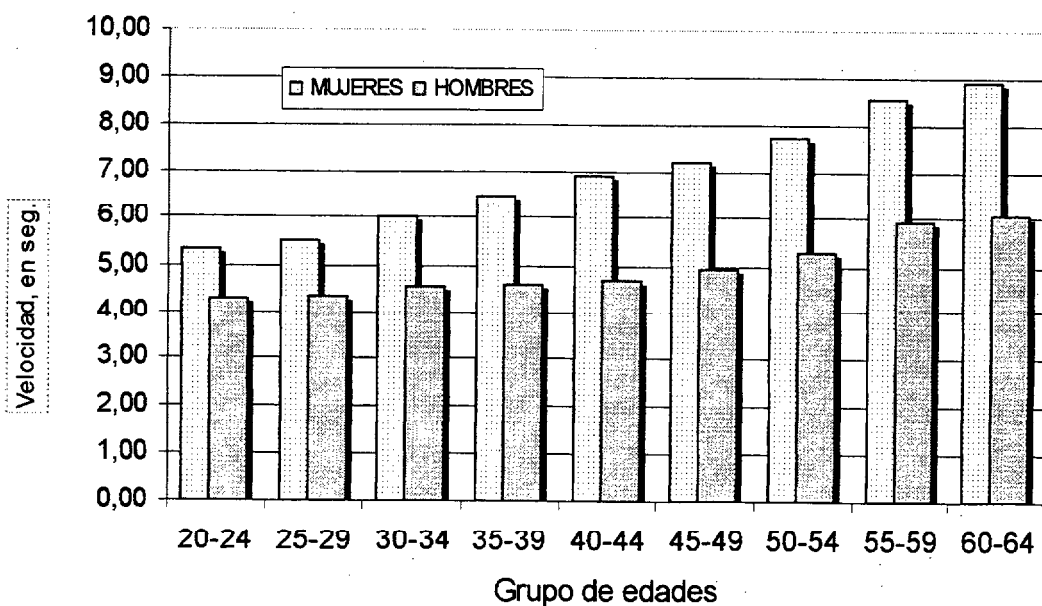
En la muestra de este estudio los hombres poseen un mejor componente de flexibilidad que las mujeres. Así los valores medios en el género masculino fue de 22,65 cm (DT = $\pm 9,10$; N = 554) y en el femenino de 19,42 (DT = $\pm 7,58$; N = 529), según se especifica en la Tabla 3.1.13.

En el histograma de la FIGURA 3.1.13 se plasma la evolución de los valores medios obtenidos en la prueba de *Flexión profunda del cuerpo*, según tramos de edad y sexo. De ella se desprende que la máxima flexibilidad de los hombres se logra entre los 20-24 años (Media = 28,24; DT = $\pm 10,32$; N = 94), mientras que las mujeres obtienen los mejores resultados entre los 25-29 años (Media = 23,85; DT = $\pm 5,94$; N = 87). Por el contrario, los valores más bajos lo registran las mujeres a los 60-64 años (Media = 11,66; DT = $\pm 6,64$; N = 35) y los hombres, a los 55-59 años de edad (Media = 14,74; DT = $\pm 7,80$; N = 46).

TABLA 3.1.12.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE VELOCIDAD DE 20 METROS, CON SALIDA DESDE TENDIDO PRONO EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 4,30 | 0,38 | 94 | 5,33 | 0,53 | 93 |
| 25-29 | 4,34 | 0,37 | 89 | 5,50 | 0,55 | 88 |
| 30-34 | 4,53 | 0,43 | 70 | 6,01 | 0,65 | 72 |
| 35-39 | 4,60 | 0,39 | 62 | 6,46 | 1,05 | 61 |
| 40-44 | 4,67 | 0,56 | 61 | 6,90 | 0,87 | 51 |
| 45-49 | 4,92 | 0,61 | 53 | 7,21 | 0,95 | 47 |
| 50-54 | 5,30 | 0,78 | 43 | 7,74 | 0,88 | 36 |
| 55-59 | 5,92 | 0,88 | 46 | 8,56 | 1,03 | 44 |
| 60-64 | 6,03 | 0,68 | 32 | 8,91 | 1,00 | 37 |
| TOTAL | 4,79 | 0,77 | 550 | 6,58 | 1,41 | 529 |

FIGURA 3.1.12.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DEL VELOCIDAD DE 20 METROS, CON SALIDA DESDE TENDIDO PRONO EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE VELOCIDAD DE 20 METROS CON SALIDA DESDE TENDIDO PRONO POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| | | | | | | | | | | |
|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 4,3002 | 20-24 | | | | | | | | | |
| 4,3388 | 25-29 | | | | | | | | | |
| 4,5347 | 30-34 | | | | | | | | | |
| 4,6031 | 35-39 | | | | | | | | | |
| 4,6730 | 40-44 | * | | | | | | | | |
| 4,9240 | 45-49 | * | * | | | | | | | |
| 5,2995 | 50-54 | * | * | * | * | * | | | | |
| 5,9167 | 55-59 | * | * | * | * | * | * | * | | |
| 6,0309 | 60-64 | * | * | * | * | * | * | * | | |

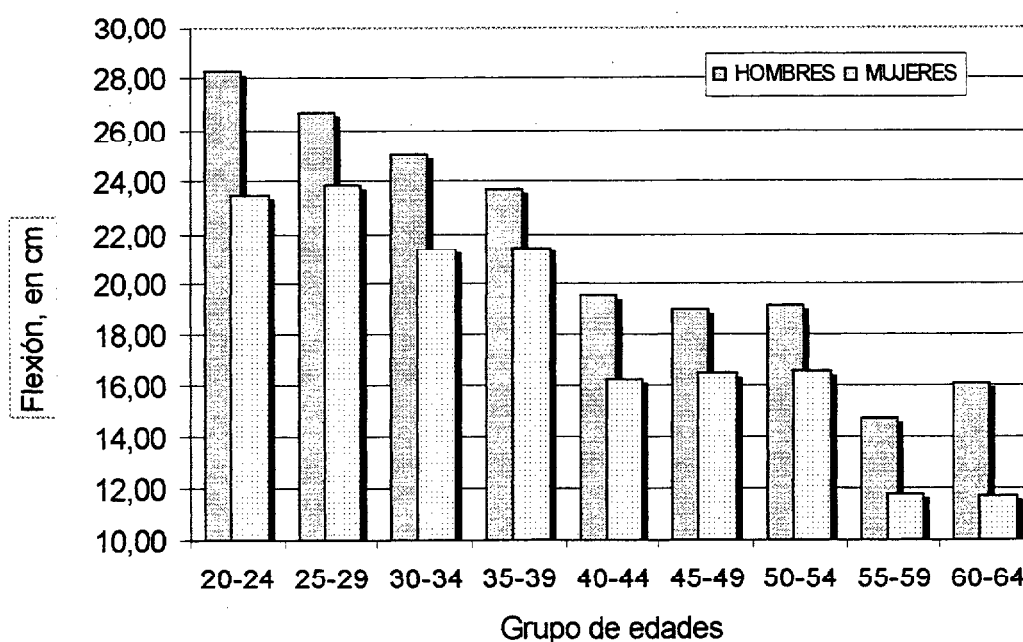
MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 5,3333 | 20-24 | | | | | | | | | |
| 5,4953 | 25-29 | | | | | | | | | |
| 6,0132 | 30-34 | * | * | | | | | | | |
| 6,4608 | 35-39 | * | * | | | | | | | |
| 6,8986 | 40-44 | * | * | * | | | | | | |
| 7,2094 | 45-49 | * | * | * | * | | | | | |
| 7,7447 | 50-54 | * | * | * | * | * | | | | |
| 8,5575 | 55-59 | * | * | * | * | * | * | * | | |
| 8,9130 | 60-64 | * | * | * | * | * | * | * | | |

TABLA 3.1.13.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE *FLEXIÓN PROFUNDA DEL CUERPO* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------|---------|-------|-----|---------|------|-----|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 28,24 | 10,32 | 94 | 23,44 | 6,82 | 93 |
| 25-29 | 26,69 | 7,46 | 89 | 23,85 | 5,94 | 87 |
| 30-34 | 25,03 | 8,69 | 70 | 21,33 | 5,15 | 72 |
| 35-39 | 23,73 | 8,96 | 63 | 21,42 | 6,89 | 62 |
| 40-44 | 19,56 | 7,39 | 62 | 16,21 | 6,66 | 52 |
| 45-49 | 19,00 | 6,88 | 54 | 16,49 | 5,25 | 47 |
| 50-54 | 19,14 | 7,79 | 43 | 16,57 | 5,43 | 37 |
| 55-59 | 14,74 | 7,80 | 46 | 11,73 | 7,58 | 44 |
| 60-64 | 16,06 | 7,36 | 33 | 11,66 | 6,64 | 35 |
| TOTAL | 22,65 | 9,40 | 554 | 19,42 | 7,58 | 529 |

FIGURA 3.1.13.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE *FLEXIÓN PROFUNDA DEL CUERPO* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE *FLEXIÓN PROFUNDA DEL CUERPO* POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---|---|--|--|
| 14,7391 | 55-59 | | | | | | | | |
| 16,0606 | 60-64 | | | | | | | | |
| 19,0000 | 45-49 | | | | | | | | |
| 19,1395 | 50-54 | | | | | | | | |
| 19,5645 | 40-44 | | | | | | | | |
| 23,7302 | 35-39 | * | * | | | | | | |
| 25,0286 | 30-34 | * | * | * | | | | | |
| 26,6854 | 25-29 | * | * | * | * | * | | | |
| 28,2579 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 9 | 4 | 9 | 4 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |

MUJERES

| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | |
|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,3333 | 20-24 | | | | | | | | |
| 5,4953 | 25-29 | | | | | | | | |
| 6,0132 | 30-34 | * | * | | | | | | |
| 6,4608 | 35-39 | * | * | | | | | | |
| 6,8986 | 40-44 | * | * | * | | | | | |
| 7,2094 | 45-49 | * | * | * | * | | | | |
| 7,7447 | 50-54 | * | * | * | * | * | | | |
| 8,5575 | 55-59 | * | * | * | * | * | * | * | |
| 8,9130 | 60-64 | * | * | * | * | * | * | * | * |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |

3.1.12.- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE *COURSE-NAVETTE* DE LUC LÉGER.

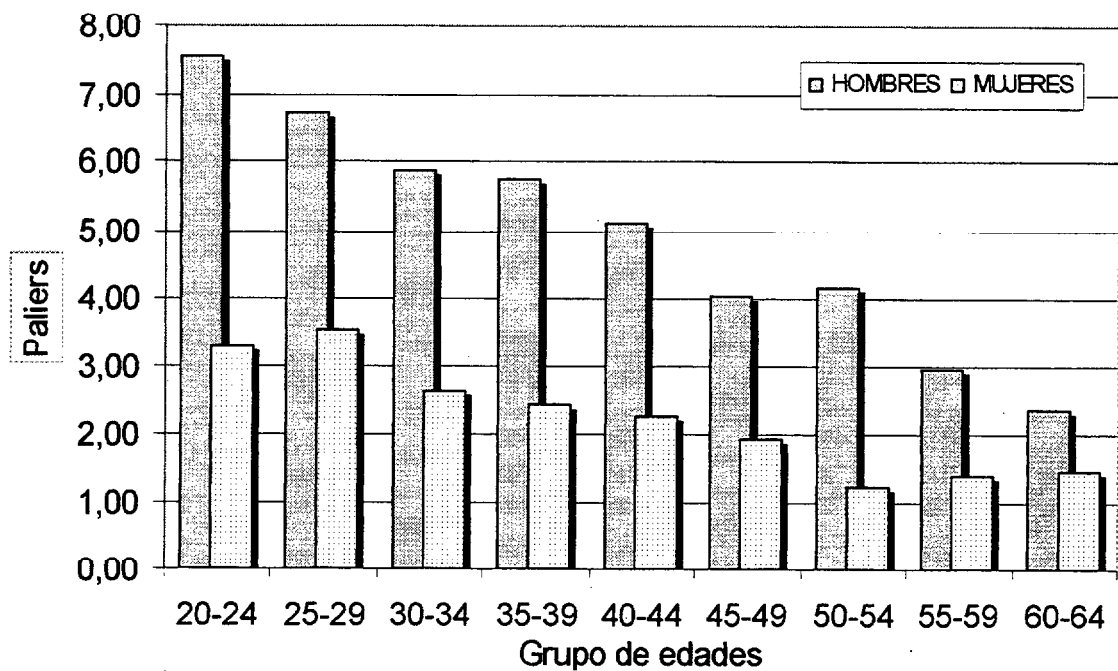
Para conocer los valores de la capacidad de resistencia aeróbica se utilizó el test de *Course-navette de Luc Léger* con paliers de un minuto de duración. Los resultados medios del conjunto de la muestra estudiada en la categoría masculina y comprendidos entre los 20 y 64 años (N = 556) fueron de 5,42 paliers, con una DT = $\pm 2,59$. Por el contrario, en la categoría femenina en esta misma franja de edad (N= 553) se ha obtenido un promedio de 2,45 paliers, con una DT = $\pm 1,45$.

En la Tabla 3.1.14 y en la FIGURA 3.1.14 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de *Course Navette* en los hombres y las mujeres atendiendo al grupo de edad. Destacamos que el promedio de resistencia aeróbica más alto en los varones se obtiene en el periodo de 20-24 años, con una media de 7,53 y una DT = $\pm 2,39$ (N= 94), siendo el valor más bajo en el periodo de edad estudiado, a los 60-64 años, con una media de 2,37 y una DT = $\pm 1,12$ (N= 34). Por su parte, en las mujeres, los valores obtenidos son significativamente más pequeños que en los hombres, oscilando desde el periodo de edad entre los 25-29 años en que alcanzan una media de 3,53 *paliers*, con una DT = $\pm 1,08$ (N= 88), a la más baja, en el periodo de los 50-54 años, con un promedio de 1,20 y con una DT = $\pm 0,64$ (N= 44).

TABLA 3.1.14.- MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LA PRUEBA DE *COURSE-NAVETTE DE LUC LÉGER (PALIERS DE 1 MINUTO)* EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| EDAD | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 7,53 | 2,39 | 94 | 3,28 | 1,51 | 93 |
| 25-29 | 6,74 | 2,37 | 89 | 3,53 | 1,08 | 88 |
| 30-34 | 5,86 | 2,02 | 70 | 2,63 | 1,23 | 72 |
| 35-39 | 5,75 | 1,99 | 63 | 2,44 | 1,58 | 63 |
| 40-44 | 5,12 | 2,01 | 62 | 2,25 | 1,14 | 56 |
| 45-49 | 4,04 | 1,85 | 54 | 1,95 | 0,96 | 50 |
| 50-54 | 4,16 | 2,31 | 43 | 1,20 | 0,64 | 44 |
| 55-59 | 2,96 | 1,56 | 47 | 1,36 | 1,24 | 48 |
| 60-64 | 2,37 | 1,12 | 34 | 1,45 | 0,92 | 39 |
| TOTAL | 5,42 | 2,59 | 556 | 2,45 | 1,45 | 553 |

FIGURA 3.1.14.- EVOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE *COURSE-NAVETTE DE LUC LÉGER (PALIERS DE 1 MINUTO)* EN HOMBRES Y MUJERES DESDE LOS 20 A LOS 64 AÑOS DE EDAD.



DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MEDIA DE LA PRUEBA DE *COURSE-NAVETTE DE LEGER* POR GRUPOS DE EDADES (Multiple Range Tests: Test de Scheffé con un nivel de significación del 0,05).

HOMBRES

| Mean | GRUPEDAD | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,3676 | 60-64 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| 2,9574 | 55-59 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4,0370 | 45-49 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 4,1628 | 50-54 | 4 | 9 | 9 | 4 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 |
| 5,1210 | 40-44 | * | * | | | | | | | |
| 5,7540 | 35-39 | * | * | * | | | | | | |
| 5,8643 | 30-34 | * | * | * | * | | | | | |
| 6,7360 | 25-29 | * | * | * | * | * | | | | |
| 7,5337 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

MUJERES

| | | | | | | | | | | |
|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| | | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 4 | 9 |
| Mean | GRUPEDAD | | | | | | | | | |
| 1,2015 | 50-54 | | | | | | | | | |
| 1,3646 | 55-59 | | | | | | | | | |
| 1,4487 | 60-64 | | | | | | | | | |
| 1,9500 | 45-49 | | | | | | | | | |
| 2,2500 | 40-44 | * | | | | | | | | |
| 2,4365 | 35-39 | * | * | * | | | | | | |
| 2,6250 | 30-34 | * | * | * | | | | | | |
| 3,2849 | 20-24 | * | * | * | * | * | * | | | |
| 3,5341 | 25-29 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

3.2.- BAREMACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS.

Al seguir el protocolo propuesto por el Comité para el desarrollo del Deporte del Consejo de Europa sobre el Test Europeo de Aptitud Física (1987) hemos realizado las tablas de percentiles a raíz de los resultados obtenidos en las pruebas físicas atendiendo a la edad y género. Los valores de referencia se han definido sobre una escala de puntuación de 0 a 20 por su frecuente utilización en el contexto escolar y de personas adultas y porque permite una diferenciación bastante clara de todos los componentes de la aptitud física.

En consecuencia, las tablas de percentiles que presentamos a continuación estimamos que tienen una utilidad esencial como instrumento y referencia para conocer y comparar estos resultados con los obtenidos por cada persona con respecto a valores de referencia de la población de la isla de Gran Canaria. Además, creemos que pueden servir igualmente para comparar las mediciones y resultados medios de uno o varios grupos de individuos con otros valores de referencias nacionales y europeos, ofreciendo informaciones útiles acerca de la situación de los resultados medios en los tests de aptitud física de una clase, de un equipo deportivo, de grupos de gimnasia de mantenimiento o a cualquier grupo o persona en particular.

Los valores P se refieren a los percentiles de la distribución de los resultados en los tests, lo que significa que el 55 % de los resultados del conjunto de la población se sitúan por debajo del valor de P 55. Así pues, se otorga la puntuación 10 cuando los resultados de un individuo están entre P 45 y P 55, lo que significa que esta nota la obtienen el 10 % de los niños que sacan mejores resultados que el 45 % de la población y peores que $100-55=45\%$ de la población. Del mismo modo se otorga la nota 15 cuando los resultados del individuo en los tests se sitúan entre P 87 y P 91.5, lo que significa que esta puntuación la obtienen el 4,5% de las personas que logran mejores resultados que el 87% de la población y peores que $(100-91,5)\%= 8,5\%$ de la población. En definitiva, la correspondencia entre la escala de puntuación empleada de 0 a 20 y los límites del resultado de las pruebas en percentiles (P), es la siguiente:

| Escala de puntuación | Percentil | Porcentaje en cada clase |
|----------------------|-----------|--------------------------|
| 20 | → 99,1 | 0,9 |
| 19 | → 98,3 | 0,8 |
| 18 | → 97 | 1,3 |
| 17 | → 94,8 | 2,2 |
| 16 | → 91,5 | 3,3 |
| 15 | → 87 | 4,5 |
| 14 | → 80,9 | 6,1 |
| 13 | → 73,4 | 7,5 |
| 12 | → 64,6 | 8,8 |
| 11 | → 55 | 9,6 |
| 10 | → 45 | 10 |
| 9 | → 35,4 | 9,6 |
| 8 | → 26,6 | 8,8 |
| 7 | → 19,1 | 7,5 |
| 6 | → 13 | 6,1 |
| 5 | → 8,5 | 4,5 |
| 4 | → 5,2 | 3,3 |
| 3 | → 3 | 2,2 |
| 2 | → 1,7 | 1,3 |
| 1 | → 0,9 | 0,8 |
| 0 | | 0,9 |

A continuación se exponen las tablas de percentiles de los resultados de las pruebas físicas por:

- Hombres, de 20 a 64 años de edad (Tabla 3.2.2).
- Mujeres, de 20 a 64 años de edad (Tabla 3.2.2).
- Grupo de edad y varones (Tablas 4.2.3. a la Tabla 3.2.11).
- Grupo de edad y mujeres (Tablas 4.2.12 a la Tabla 3.2.20).

TABLA 3.2.1.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 20-64 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navette | Suspen. Brazos | Baremetación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|----------------------|
| 99,1 | 192 | 124,0 | 7,20 | 36 | 258 | 48 | 35 | 70,5 | 1260 | 3,70 | 16,85 | 11,5 | 79 | 20 |
| 98,3 | 190 | 115,5 | 7,65 | 35 | 250 | 43 | 34 | 68,6 | 1215 | 3,83 | 17,02 | 11,0 | 63 | 19 |
| 97,0 | 189 | 110,0 | 7,96 | 33 | 245 | 40 | 32 | 66,8 | 1160 | 3,90 | 17,35 | 10,5 | 58 | 18 |
| 94,8 | 186 | 104,1 | 8,34 | 32 | 240 | 38 | 32 | 63,5 | 1100 | 3,97 | 17,77 | 10,0 | 52 | 17 |
| 91,5 | 184 | 99,8 | 8,74 | 30 | 232 | 35 | 30 | 60,8 | 1050 | 4,03 | 18,09 | 9,5 | 43 | 16 |
| 87,0 | 183 | 95,0 | 9,20 | 28 | 230 | 33 | 27 | 58,5 | 1010 | 4,09 | 18,52 | 8,5 | 40 | 15 |
| 80,9 | 180 | 89,5 | 9,54 | 25 | 220 | 30 | 25 | 55,5 | 960 | 4,17 | 19,00 | 8,0 | 36 | 14 |
| 73,4 | 179 | 85,0 | 9,87 | 24 | 212 | 28 | 23 | 52,0 | 910 | 4,26 | 19,50 | 7,0 | 32 | 13 |
| 64,6 | 177 | 83,0 | 10,23 | 22 | 205 | 26 | 21 | 50,0 | 850 | 4,37 | 19,88 | 6,5 | 29 | 12 |
| 55,0 | 175 | 80,0 | 10,55 | 20 | 195 | 24 | 19 | 47,0 | 810 | 4,51 | 20,40 | 5,5 | 25 | 11 |
| 45,0 | 173 | 76,2 | 10,84 | 18 | 185 | 22 | 16 | 44,5 | 760 | 4,66 | 21,07 | 5,0 | 21 | 10 |
| 35,4 | 171 | 73,2 | 11,23 | 16 | 172 | 19 | 14 | 41,5 | 710 | 4,85 | 21,70 | 4,0 | 19 | 9 |
| 26,6 | 170 | 70,0 | 11,75 | 14 | 160 | 17 | 12 | 39,2 | 659 | 5,05 | 22,56 | 3,5 | 15 | 8 |
| 19,1 | 168 | 67,5 | 12,40 | 12 | 145 | 15 | 10 | 37,0 | 590 | 5,30 | 23,14 | 3,0 | 11 | 7 |
| 13,0 | 165 | 64,0 | 13,02 | 10 | 130 | 11 | 8 | 35,0 | 521 | 5,66 | 23,87 | 2,5 | 8 | 6 |
| 8,5 | 163 | 62,0 | 13,46 | 7 | 115 | 10 | 6 | 33,0 | 450 | 5,94 | 24,52 | 2,0 | 5 | 5 |
| 5,2 | 161 | 60,0 | 14,37 | 5 | 100 | 7 | 4 | 31,2 | 405 | 6,22 | 25,01 | 1,5 | 4 | 4 |
| 3,0 | 160 | 57,1 | 15,19 | 3 | 95 | 5 | 2 | 29,0 | 370 | 6,89 | 25,71 | 1,5 | 0 | 3 |
| 1,7 | 158 | 55,0 | 15,48 | 0 | 87 | 4 | 1 | 26,4 | 350 | 7,07 | 27,60 | 1,0 | 0 | 2 |
| 0,9 | 157 | 52,6 | 16,45 | 0 | 80 | 0 | 0 | 24,9 | 310 | 7,54 | 29,21 | 1,0 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.2.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LAS MUJERES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 20-64 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 6 | Course-navette | Suopen. Brazos | Benemación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|--------------------|
| 99,1 | 180 | 94,5 | 8,92 | 27 | 190 | 38 | 33 | 41,0 | 701 | 4,56 | 19,43 | 6,5 | 41 | 20 |
| 98,3 | 176 | 90,8 | 9,00 | 26 | 190 | 36 | 32 | 40,5 | 669 | 4,65 | 19,83 | 6,0 | 38 | 19 |
| 97,0 | 175 | 88,4 | 9,25 | 24 | 185 | 35 | 31 | 38,6 | 600 | 4,77 | 20,12 | 5,5 | 36 | 18 |
| 94,8 | 173 | 84,0 | 9,56 | 23 | 175 | 32 | 28 | 35,7 | 550 | 4,86 | 20,50 | 5,0 | 35 | 17 |
| 91,5 | 171 | 81,0 | 10,08 | 21 | 170 | 29 | 26 | 35,0 | 525 | 4,97 | 21,06 | 4,5 | 30 | 16 |
| 87,0 | 170 | 78,0 | 10,44 | 19 | 160 | 27 | 25 | 32,5 | 500 | 5,09 | 21,46 | 4,0 | 26 | 15 |
| 80,9 | 168 | 74,0 | 10,73 | 17 | 155 | 25 | 24 | 31,0 | 460 | 5,23 | 22,08 | 3,5 | 24 | 14 |
| 73,4 | 165 | 70,4 | 11,05 | 16 | 145 | 23 | 22 | 30,5 | 430 | 5,54 | 22,58 | 3,0 | 21 | 13 |
| 64,6 | 164 | 67,6 | 11,45 | 15 | 140 | 22 | 21 | 29,0 | 420 | 5,87 | 23,19 | 2,5 | 19 | 12 |
| 55,0 | 162 | 64,0 | 11,84 | 13 | 135 | 20 | 19 | 27,5 | 400 | 6,08 | 23,87 | 2,5 | 15 | 11 |
| 45,0 | 160 | 61,5 | 12,11 | 11 | 130 | 19 | 18 | 26,5 | 375 | 6,40 | 24,57 | 2,0 | 12 | 10 |
| 35,4 | 159 | 59,0 | 12,56 | 10 | 120 | 17 | 16 | 25,5 | 350 | 6,94 | 25,24 | 1,5 | 10 | 9 |
| 26,6 | 158 | 55,2 | 13,21 | 7 | 110 | 15 | 14 | 24,5 | 340 | 7,25 | 26,65 | 1,5 | 7 | 8 |
| 19,1 | 156 | 53,2 | 13,68 | 5 | 100 | 13 | 13 | 23,5 | 325 | 7,89 | 27,96 | 1,0 | 4 | 7 |
| 13,0 | 154 | 52,0 | 14,23 | 4 | 90 | 12 | 10 | 22,1 | 320 | 8,47 | 28,77 | 1,0 | 0 | 6 |
| 8,6 | 163 | 50,0 | 14,86 | 2 | 90 | 9 | 8 | 21,5 | 300 | 8,85 | 30,16 | 0,5 | 0 | 5 |
| 5,2 | 151 | 49,0 | 15,33 | 0 | 80 | 6 | 6 | 20,5 | 284 | 9,33 | 31,24 | 0,5 | 0 | 4 |
| 3,0 | 150 | 48,3 | 16,31 | 0 | 75 | 4 | 4 | 19,5 | 275 | 9,64 | 31,97 | 0,5 | 0 | 3 |
| 1,7 | 149 | 47,6 | 16,62 | 0 | 70 | 2 | 2 | 18,0 | 260 | 9,89 | 33,19 | 0,0 | 0 | 2 |
| 0,9 | 147 | 46,0 | 17,58 | 0 | 60 | 0 | 2 | 16,0 | 180 | 10,35 | 34,58 | 0,0 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.3.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 20 A 24 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 20-24 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navette | Suspen. Brazos | Barremación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 190 | 126,3 | 7,64 | 37 | 270 | 50 | 35 | 69,7 | 1310 | 3,76 | 16,83 | 11,6 | 104 | 20 |
| 98,3 | 189 | 122,5 | 7,86 | 36 | 270 | 50 | 34 | 68,5 | 1271 | 3,78 | 16,89 | 11,5 | 101 | 19 |
| 97,0 | 188 | 112,1 | 8,16 | 35 | 266 | 50 | 34 | 68,0 | 1211 | 3,82 | 16,99 | 11,1 | 97 | 18 |
| 94,8 | 187 | 104,2 | 8,40 | 35 | 251 | 48 | 33 | 63,5 | 1101 | 3,87 | 17,07 | 11,0 | 86 | 17 |
| 91,5 | 185 | 95,1 | 8,45 | 34 | 250 | 40 | 32 | 61,1 | 1061 | 3,91 | 17,33 | 10,5 | 64 | 16 |
| 87,0 | 185 | 88,0 | 8,86 | 33 | 243 | 40 | 31 | 59,5 | 1040 | 3,94 | 17,59 | 10,0 | 60 | 15 |
| 80,9 | 183 | 84,5 | 9,20 | 32 | 240 | 36 | 29 | 58,0 | 1022 | 4,02 | 17,88 | 9,5 | 55 | 14 |
| 73,4 | 181 | 82,0 | 9,39 | 31 | 231 | 34 | 27 | 55,1 | 1000 | 4,05 | 18,07 | 9,5 | 52 | 13 |
| 64,6 | 179 | 78,5 | 9,69 | 29 | 230 | 32 | 25 | 51,0 | 950 | 4,10 | 18,35 | 9,0 | 43 | 12 |
| 55,0 | 178 | 75,3 | 10,07 | 26 | 220 | 29 | 23 | 49,6 | 872 | 4,17 | 18,77 | 8,0 | 36 | 11 |
| 45,0 | 176 | 73,2 | 10,23 | 25 | 218 | 27 | 21 | 46,0 | 830 | 4,25 | 19,33 | 7,5 | 31 | 10 |
| 35,4 | 175 | 70,0 | 10,40 | 23 | 210 | 25 | 18 | 45,0 | 790 | 4,35 | 19,51 | 6,5 | 26 | 9 |
| 26,6 | 173 | 67,7 | 10,73 | 22 | 200 | 23 | 16 | 43,9 | 750 | 4,45 | 19,95 | 6,0 | 25 | 8 |
| 19,1 | 172 | 65,2 | 11,09 | 20 | 190 | 22 | 15 | 42,0 | 695 | 4,58 | 20,40 | 5,0 | 24 | 7 |
| 13,0 | 170 | 62,1 | 11,31 | 16 | 185 | 17 | 11 | 39,0 | 631 | 4,68 | 20,70 | 4,5 | 22 | 6 |
| 8,5 | 169 | 59,4 | 11,49 | 14 | 175 | 13 | 9 | 37,5 | 599 | 4,91 | 21,22 | 4,0 | 15 | 5 |
| 5,2 | 168 | 55,2 | 11,56 | 14 | 170 | 12 | 7 | 35,0 | 548 | 5,03 | 21,47 | 3,5 | 12 | 4 |
| 3,0 | 165 | 53,1 | 12,33 | 13 | 164 | 8 | 4 | 32,8 | 508 | 5,12 | 22,16 | 3,0 | 10 | 3 |
| 1,7 | 162 | 52,5 | 13,00 | 10 | 145 | 5 | 1 | 32,1 | 479 | 5,32 | 23,36 | 2,5 | 9 | 2 |
| 0,9 | 160 | 51,1 | 13,87 | 8 | 129 | 3 | 1 | 31,8 | 447 | 5,42 | 23,87 | 2,0 | 7 | 1 |

TABLA 3.2.4.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 25 A 29 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 25-29 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Courses-navette | Suepen. Brazos | Baremación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|-----------------|----------------|--------------------|
| 99,1 | 194 | 125,4 | 13,34 | 37 | 250 | 43 | 38 | 67,0 | 1242 | 3,60 | 16,36 | 12,5 | 55 | 20 |
| 98,3 | 193 | 117,5 | 13,26 | 36 | 248 | 42 | 36 | 66,3 | 1225 | 3,63 | 16,49 | 12,0 | 53 | 19 |
| 97,0 | 191 | 107,7 | 13,20 | 35 | 245 | 40 | 33 | 65,6 | 1184 | 3,75 | 16,77 | 11,5 | 51 | 18 |
| 94,8 | 190 | 101,0 | 13,10 | 32 | 241 | 39 | 32 | 65,1 | 1143 | 3,85 | 17,07 | 10,5 | 45 | 17 |
| 91,5 | 189 | 98,0 | 12,57 | 31 | 238 | 37 | 31 | 61,0 | 1110 | 3,96 | 17,68 | 10,0 | 42 | 16 |
| 87,0 | 184 | 89,6 | 12,24 | 29 | 235 | 35 | 30 | 59,8 | 1076 | 3,99 | 17,95 | 9,5 | 41 | 15 |
| 80,9 | 183 | 85,0 | 11,45 | 28 | 230 | 34 | 27 | 56,7 | 1022 | 4,04 | 18,33 | 9,0 | 40 | 14 |
| 73,4 | 181 | 85,0 | 10,95 | 27 | 222 | 31 | 25 | 55,0 | 970 | 4,09 | 18,77 | 8,5 | 38 | 13 |
| 64,6 | 179 | 82,0 | 10,72 | 25 | 220 | 30 | 22 | 52,3 | 930 | 4,15 | 19,04 | 8,0 | 35 | 12 |
| 55,0 | 177 | 78,0 | 10,53 | 22 | 211 | 28 | 20 | 48,2 | 910 | 4,25 | 19,57 | 7,0 | 32 | 11 |
| 45,0 | 175 | 75,0 | 10,17 | 21 | 209 | 25 | 19 | 46,0 | 870 | 4,35 | 19,74 | 6,0 | 28 | 10 |
| 35,4 | 173 | 72,1 | 9,97 | 20 | 200 | 23 | 16 | 44,0 | 820 | 4,46 | 20,00 | 5,5 | 25 | 9 |
| 26,6 | 172 | 70,0 | 9,63 | 18 | 195 | 21 | 15 | 42,4 | 794 | 4,54 | 20,10 | 5,0 | 23 | 8 |
| 19,1 | 170 | 65,0 | 9,54 | 17 | 189 | 20 | 12 | 40,8 | 748 | 4,62 | 20,43 | 4,5 | 20 | 7 |
| 13,0 | 170 | 63,0 | 9,40 | 16 | 180 | 18 | 11 | 38,6 | 704 | 4,69 | 21,12 | 4,0 | 16 | 6 |
| 8,5 | 169 | 60,5 | 9,22 | 15 | 170 | 17 | 10 | 37,0 | 690 | 4,83 | 21,51 | 3,5 | 13 | 5 |
| 5,2 | 168 | 58,6 | 8,58 | 13 | 169 | 15 | 7 | 34,6 | 637 | 4,91 | 21,79 | 3,0 | 12 | 4 |
| 3,0 | 166 | 57,6 | 8,20 | 12 | 150 | 14 | 5 | 33,5 | 583 | 5,02 | 21,99 | 2,5 | 11 | 3 |
| 1,7 | 162 | 56,0 | 7,95 | 11 | 147 | 12 | 2 | 33,3 | 666 | 5,20 | 22,34 | 2,5 | 9 | 2 |
| 0,9 | 160 | 54,4 | 7,78 | 11 | 144 | 11 | 2 | 33,0 | 556 | 5,47 | 22,73 | 2,5 | 8 | 1 |

TABLA 3.2.5.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 30 A 34 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 30-34 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m | 10 x 6 | Course-navette | Suspen. Brazos | Barremación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|------|--------|----------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 193 | 120,3 | 6,80 | 34 | 244 | 46 | 42 | 70,9 | 1264 | 3,98 | 17,37 | 10,0 | 56 | 20 |
| 98,3 | 192 | 117,5 | 6,93 | 33 | 242 | 43 | 40 | 70,3 | 1248 | 3,99 | 17,42 | 10,0 | 49 | 19 |
| 97,0 | 186 | 114,9 | 7,89 | 32 | 235 | 41 | 35 | 68,5 | 1188 | 4,01 | 17,57 | 9,5 | 46 | 18 |
| 94,8 | 185 | 111,6 | 8,05 | 30 | 231 | 39 | 34 | 63,2 | 1131 | 4,05 | 17,79 | 9,0 | 45 | 17 |
| 91,5 | 184 | 105,3 | 8,45 | 28 | 230 | 38 | 32 | 61,2 | 1081 | 4,09 | 18,05 | 8,5 | 42 | 16 |
| 87,0 | 184 | 100,1 | 9,18 | 27 | 230 | 34 | 29 | 60,2 | 1045 | 4,14 | 18,59 | 8,0 | 40 | 15 |
| 80,9 | 182 | 91,6 | 9,67 | 25 | 220 | 32 | 26 | 58,9 | 1010 | 4,22 | 18,85 | 8,0 | 39 | 14 |
| 73,4 | 180 | 86,9 | 9,86 | 24 | 216 | 28 | 25 | 54,2 | 976 | 4,26 | 18,99 | 7,5 | 36 | 13 |
| 64,6 | 179 | 82,1 | 10,09 | 22 | 211 | 28 | 23 | 52,0 | 950 | 4,29 | 19,45 | 6,5 | 33 | 12 |
| 55,0 | 177 | 80,0 | 10,54 | 21 | 200 | 25 | 21 | 49,9 | 889 | 4,34 | 19,63 | 6,0 | 31 | 11 |
| 45,0 | 174 | 78,0 | 10,75 | 19 | 195 | 24 | 20 | 48,4 | 841 | 4,45 | 20,01 | 5,5 | 28 | 10 |
| 35,4 | 172 | 75,0 | 11,08 | 17 | 190 | 23 | 17 | 44,7 | 810 | 4,59 | 20,54 | 5,0 | 25 | 9 |
| 26,6 | 170 | 72,0 | 11,22 | 15 | 181 | 21 | 15 | 41,9 | 760 | 4,74 | 21,07 | 4,5 | 22 | 8 |
| 19,1 | 168 | 65,4 | 11,53 | 14 | 180 | 18 | 12 | 39,1 | 691 | 4,86 | 21,83 | 4,0 | 18 | 7 |
| 13,0 | 167 | 64,0 | 11,82 | 12 | 170 | 15 | 10 | 37,8 | 639 | 4,93 | 22,37 | 4,0 | 12 | 6 |
| 8,5 | 165 | 61,8 | 12,37 | 11 | 160 | 13 | 8 | 36,4 | 586 | 5,22 | 22,95 | 3,5 | 10 | 5 |
| 5,2 | 165 | 60,0 | 12,54 | 8 | 157 | 11 | 7 | 32,7 | 552 | 5,26 | 23,54 | 3,0 | 8 | 4 |
| 3,0 | 163 | 60,0 | 12,73 | 3 | 150 | 8 | 6 | 31,2 | 484 | 5,35 | 23,87 | 2,5 | 5 | 3 |
| 1,7 | 162 | 55,9 | 13,37 | 2 | 148 | 6 | 4 | 30,1 | 463 | 5,48 | 24,05 | 2,0 | 2 | 2 |
| 0,9 | 159 | 48,2 | 14,28 | 2 | 132 | 5 | 2 | 29,6 | 418 | 5,83 | 24,09 | 2,0 | 1 | 1 |

TABLA 3.2.6.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 35 A 39 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 35-39 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navette | Suspen. Brazos | Barremación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 193 | 108,3 | 6,95 | 32 | 250 | 39 | 32 | 69,5 | 1269 | 3,79 | 15,57 | 10,5 | 52 | 20 |
| 98,3 | 192 | 106,9 | 7,18 | 32 | 242 | 38 | 32 | 68,7 | 1214 | 3,91 | 16,19 | 10,0 | 47 | 19 |
| 97,0 | 189 | 106,1 | 7,20 | 29 | 240 | 37 | 32 | 68,5 | 1125 | 4,05 | 18,40 | 10,0 | 43 | 18 |
| 94,8 | 186 | 102,3 | 8,05 | 27 | 230 | 36 | 31 | 61,6 | 1098 | 4,10 | 18,45 | 9,5 | 39 | 17 |
| 91,5 | 184 | 98,9 | 8,34 | 26 | 220 | 35 | 28 | 58,9 | 1032 | 4,16 | 18,52 | 9,0 | 37 | 16 |
| 87,0 | 182 | 92,9 | 9,05 | 25 | 215 | 34 | 26 | 57,4 | 989 | 4,21 | 19,31 | 8,5 | 35 | 15 |
| 80,9 | 180 | 88,5 | 9,48 | 23 | 210 | 33 | 25 | 54,7 | 910 | 4,29 | 19,48 | 7,5 | 34 | 14 |
| 73,4 | 179 | 85,0 | 9,92 | 22 | 207 | 29 | 22 | 51,4 | 885 | 4,32 | 19,87 | 7,0 | 32 | 13 |
| 64,6 | 176 | 81,1 | 10,30 | 21 | 200 | 27 | 20 | 49,5 | 850 | 4,43 | 20,08 | 6,5 | 31 | 12 |
| 55,0 | 175 | 78,0 | 10,55 | 20 | 191 | 25 | 19 | 47,3 | 820 | 4,49 | 20,54 | 6,0 | 27 | 11 |
| 45,0 | 173 | 76,6 | 10,61 | 18 | 186 | 24 | 16 | 46,0 | 780 | 4,61 | 21,00 | 5,0 | 24 | 10 |
| 35,4 | 172 | 75,0 | 10,82 | 16 | 180 | 22 | 15 | 42,5 | 769 | 4,71 | 21,48 | 5,0 | 21 | 9 |
| 26,6 | 170 | 70,5 | 11,05 | 15 | 171 | 20 | 13 | 39,8 | 715 | 4,78 | 21,95 | 4,5 | 19 | 8 |
| 19,1 | 170 | 68,3 | 11,21 | 13 | 166 | 17 | 12 | 38,7 | 688 | 4,99 | 22,69 | 4,0 | 18 | 7 |
| 13,0 | 168 | 63,4 | 11,56 | 13 | 160 | 10 | 9 | 37,3 | 661 | 5,07 | 23,00 | 4,0 | 16 | 6 |
| 8,5 | 167 | 62,3 | 11,89 | 12 | 150 | 9 | 7 | 35,8 | 620 | 5,17 | 23,71 | 3,5 | 13 | 5 |
| 5,2 | 166 | 61,1 | 12,01 | 11 | 146 | 7 | 6 | 33,4 | 602 | 5,22 | 23,99 | 3,0 | 9 | 4 |
| 3,0 | 165 | 59,6 | 12,32 | 11 | 140 | 6 | 5 | 31,1 | 578 | 5,27 | 24,43 | 2,5 | 7 | 3 |
| 1,7 | 165 | 57,2 | 12,40 | 10 | 140 | 5 | 3 | 30,7 | 566 | 5,38 | 24,52 | 2,5 | 5 | 2 |
| 0,9 | 164 | 56,1 | 12,94 | 10 | 138 | 3 | 3 | 24,9 | 558 | 5,56 | 24,54 | 2,0 | 3 | 1 |

TABLA 3.2.7.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 40 A 44 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 40-44 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 Kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navette | Suspen. Brazos | Baremetación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|----------------------|
| 99,1 | 189 | 133,4 | 7,12 | 32 | 242 | 31 | 31 | 77,0 | 1262 | 3,93 | 18,68 | 9,5 | 41 | 20 |
| 98,3 | 189 | 127,4 | 7,82 | 30 | 235 | 31 | 30 | 74,8 | 1189 | 4,00 | 19,02 | 9,0 | 39 | 19 |
| 97,0 | 187 | 115,6 | 7,84 | 28 | 231 | 30 | 30 | 69,9 | 1157 | 4,02 | 19,06 | 9,0 | 37 | 18 |
| 94,8 | 186 | 111,5 | 7,90 | 26 | 230 | 30 | 29 | 67,9 | 1100 | 4,08 | 19,10 | 8,5 | 34 | 17 |
| 91,5 | 184 | 104,8 | 8,42 | 25 | 225 | 30 | 27 | 65,5 | 1086 | 4,13 | 19,18 | 8,0 | 34 | 16 |
| 87,0 | 183 | 100,0 | 8,79 | 24 | 222 | 28 | 26 | 62,1 | 1014 | 4,20 | 19,61 | 7,5 | 33 | 15 |
| 80,9 | 180 | 98,2 | 9,02 | 24 | 216 | 27 | 24 | 58,7 | 964 | 4,23 | 20,01 | 7,0 | 30 | 14 |
| 73,4 | 180 | 92,1 | 9,24 | 23 | 210 | 25 | 22 | 55,0 | 870 | 4,33 | 20,28 | 6,5 | 29 | 13 |
| 64,6 | 177 | 86,4 | 9,71 | 21 | 200 | 23 | 21 | 51,8 | 830 | 4,48 | 20,50 | 5,5 | 25 | 12 |
| 55,0 | 175 | 84,2 | 10,33 | 20 | 190 | 22 | 19 | 50,0 | 818 | 4,59 | 20,89 | 5,0 | 21 | 11 |
| 45,0 | 174 | 80,0 | 10,42 | 18 | 181 | 19 | 15 | 49,2 | 795 | 4,66 | 21,33 | 4,5 | 20 | 10 |
| 35,4 | 172 | 78,0 | 10,52 | 16 | 175 | 17 | 13 | 46,8 | 740 | 4,79 | 21,56 | 4,0 | 18 | 9 |
| 26,6 | 169 | 74,2 | 10,71 | 15 | 168 | 14 | 10 | 45,0 | 710 | 4,85 | 22,13 | 4,0 | 12 | 8 |
| 19,1 | 168 | 70,0 | 11,57 | 15 | 160 | 12 | 8 | 41,3 | 690 | 4,98 | 22,76 | 3,5 | 10 | 7 |
| 13,0 | 167 | 65,9 | 12,24 | 13 | 152 | 10 | 7 | 38,0 | 648 | 5,06 | 23,02 | 3,0 | 7 | 6 |
| 8,5 | 165 | 64,0 | 12,70 | 12 | 148 | 8 | 5 | 36,6 | 600 | 5,29 | 23,58 | 2,5 | 5 | 5 |
| 5,2 | 164 | 62,0 | 13,34 | 7 | 145 | 8 | 4 | 35,3 | 583 | 5,41 | 23,86 | 2,0 | 5 | 4 |
| 3,0 | 162 | 61,7 | 13,57 | 5 | 125 | 8 | 3 | 33,7 | 353 | 5,54 | 25,44 | 1,5 | 5 | 3 |
| 1,7 | 162 | 60,1 | 13,60 | 2 | 125 | 7 | 2 | 32,2 | 88 | 5,70 | 26,40 | 1,0 | 3 | 2 |
| 0,9 | 161 | 59,1 | 13,78 | 1 | 109 | 6 | 2 | 29,8 | 65 | 6,63 | 28,80 | 1,0 | 2 | 1 |

TABLA 3.2.8.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 45-49 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 45-49 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 6 | Course-naette | Suspen. Brazos | Barremación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|---------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 186 | 106,0 | 7,50 | 32 | 223 | 32 | 31 | 64,6 | 1066 | 3,70 | 19,39 | 8,5 | 52 | 20 |
| 98,3 | 185 | 106,0 | 7,56 | 30 | 217 | 31 | 29 | 62,5 | 1000 | 3,92 | 19,55 | 8,0 | 50 | 19 |
| 97,0 | 184 | 105,4 | 7,98 | 27 | 213 | 31 | 29 | 61,7 | 982 | 4,01 | 19,64 | 7,5 | 45 | 18 |
| 94,8 | 183 | 104,2 | 8,31 | 25 | 210 | 31 | 28 | 60,7 | 965 | 4,15 | 19,75 | 7,0 | 39 | 17 |
| 91,5 | 182 | 99,7 | 8,51 | 24 | 210 | 30 | 25 | 59,0 | 927 | 4,24 | 20,13 | 6,5 | 31 | 16 |
| 87,0 | 180 | 96,6 | 8,74 | 23 | 205 | 27 | 25 | 56,1 | 901 | 4,43 | 20,35 | 6,0 | 29 | 15 |
| 80,9 | 179 | 91,0 | 9,31 | 22 | 198 | 24 | 21 | 52,0 | 880 | 4,57 | 20,69 | 5,5 | 25 | 14 |
| 73,4 | 178 | 89,1 | 9,70 | 21 | 193 | 24 | 18 | 50,9 | 850 | 4,62 | 21,07 | 5,0 | 23 | 13 |
| 64,6 | 175 | 84,0 | 10,02 | 20 | 182 | 21 | 17 | 47,7 | 812 | 4,69 | 21,44 | 4,5 | 21 | 12 |
| 55,0 | 174 | 80,2 | 10,73 | 18 | 170 | 20 | 16 | 46,0 | 762 | 4,78 | 22,07 | 4,0 | 19 | 11 |
| 45,0 | 172 | 76,1 | 11,46 | 16 | 170 | 18 | 14 | 44,9 | 724 | 4,95 | 22,50 | 3,5 | 16 | 10 |
| 35,4 | 171 | 75,0 | 11,89 | 14 | 161 | 16 | 12 | 43,0 | 700 | 5,05 | 23,20 | 3,0 | 14 | 9 |
| 26,6 | 170 | 73,0 | 12,44 | 13 | 152 | 15 | 10 | 41,0 | 644 | 5,13 | 23,86 | 2,5 | 11 | 8 |
| 19,1 | 168 | 72,0 | 12,60 | 12 | 145 | 11 | 6 | 40,0 | 612 | 5,22 | 24,04 | 2,0 | 8 | 7 |
| 13,0 | 166 | 70,0 | 13,17 | 10 | 130 | 10 | 6 | 36,4 | 539 | 5,28 | 24,51 | 2,0 | 5 | 6 |
| 8,5 | 164 | 69,5 | 13,94 | 10 | 127 | 10 | 5 | 34,5 | 500 | 5,57 | 24,54 | 2,0 | 3 | 5 |
| 5,2 | 163 | 67,3 | 14,61 | 5 | 110 | 9 | 5 | 33,9 | 467 | 6,19 | 24,61 | 2,0 | 1 | 4 |
| 3,0 | 161 | 65,0 | 15,47 | 3 | 106 | 8 | 3 | 33,2 | 419 | 6,47 | 24,92 | 1,5 | 0 | 3 |
| 1,7 | 160 | 64,9 | 15,58 | 0 | 98 | 6 | 2 | 32,6 | 407 | 6,59 | 25,19 | 1,5 | 0 | 2 |
| 0,9 | 158 | 64,5 | 15,99 | 0 | 87 | 5 | 1 | 30,6 | 394 | 6,75 | 25,40 | 1,5 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.9.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 50 A 54 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 50-54 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 6 | Course-naefte | Suspen. Brazos | Bareación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|---------------|----------------|-------------------|
| 99,1 | 179 | 101,2 | 9,61 | 25 | 219 | 34 | 28 | 62,4 | 970 | 4,05 | 19,25 | 10,0 | 45 | 20 |
| 98,3 | 179 | 100,6 | 9,88 | 25 | 218 | 33 | 27 | 60,1 | 970 | 4,12 | 19,40 | 9,5 | 39 | 19 |
| 97,0 | 178 | 99,8 | 10,28 | 25 | 216 | 32 | 25 | 57,3 | 952 | 4,20 | 19,65 | 9,0 | 31 | 18 |
| 94,8 | 177 | 99,3 | 10,29 | 25 | 212 | 31 | 25 | 57,0 | 898 | 4,29 | 20,09 | 8,0 | 28 | 17 |
| 91,5 | 177 | 96,7 | 10,45 | 23 | 205 | 30 | 24 | 56,5 | 884 | 4,45 | 20,59 | 7,0 | 25 | 16 |
| 87,0 | 177 | 92,7 | 10,68 | 20 | 194 | 29 | 22 | 55,1 | 840 | 4,46 | 21,19 | 6,5 | 24 | 15 |
| 80,9 | 176 | 89,0 | 10,87 | 19 | 190 | 27 | 21 | 52,6 | 750 | 4,68 | 21,51 | 6,0 | 24 | 14 |
| 73,4 | 174 | 86,0 | 11,23 | 17 | 180 | 25 | 20 | 50,0 | 730 | 4,86 | 21,93 | 5,5 | 22 | 13 |
| 64,6 | 173 | 85,0 | 11,69 | 16 | 171 | 21 | 19 | 44,6 | 710 | 4,93 | 22,33 | 5,0 | 20 | 12 |
| 55,0 | 172 | 82,1 | 12,02 | 15 | 150 | 19 | 17 | 42,0 | 681 | 5,13 | 22,75 | 4,5 | 18 | 11 |
| 45,0 | 170 | 79,9 | 12,26 | 13 | 147 | 18 | 15 | 40,6 | 649 | 5,29 | 23,10 | 3,5 | 15 | 10 |
| 35,4 | 168 | 72,7 | 12,56 | 11 | 144 | 16 | 14 | 40,0 | 610 | 5,42 | 23,34 | 2,5 | 13 | 9 |
| 26,6 | 165 | 66,0 | 13,01 | 10 | 132 | 14 | 12 | 36,1 | 572 | 5,60 | 24,13 | 2,0 | 11 | 8 |
| 19,1 | 163 | 65,0 | 13,44 | 8 | 126 | 12 | 12 | 33,3 | 461 | 5,84 | 24,71 | 2,0 | 10 | 7 |
| 13,0 | 162 | 63,5 | 14,16 | 6 | 123 | 10 | 10 | 32,5 | 417 | 6,06 | 25,45 | 1,5 | 2 | 6 |
| 8,5 | 162 | 62,0 | 14,79 | 4 | 118 | 9 | 7 | 32,0 | 403 | 6,42 | 25,55 | 1,5 | 0 | 5 |
| 5,2 | 160 | 61,2 | 16,57 | 3 | 111 | 7 | 7 | 31,5 | 392 | 6,95 | 25,76 | 1,0 | 0 | 4 |
| 3,0 | 159 | 56,6 | 17,29 | 3 | 103 | 6 | 5 | 30,2 | 375 | 7,05 | 26,56 | 1,0 | 0 | 3 |
| 1,7 | 159 | 55,0 | 17,93 | 2 | 100 | 6 | 5 | 29,1 | 364 | 7,19 | 27,81 | 1,0 | 0 | 2 |
| 0,9 | 158 | 55,0 | 18,34 | 1 | 100 | 5 | 5 | 28,4 | 358 | 7,35 | 28,78 | 1,0 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.10.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 55 A 59 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 55-59 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 6 | Course-naefte | Suspen. Brazos | Bareación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|---------------|----------------|-------------------|
| 99,1 | 185 | 97,9 | 10,13 | 26 | 202 | 32 | 25 | 61,6 | 866 | 4,52 | 20,11 | 7,0 | 28 | 20 |
| 98,3 | 184 | 96,1 | 10,19 | 25 | 194 | 30 | 23 | 58,6 | 862 | 4,67 | 20,31 | 6,5 | 28 | 19 |
| 97,0 | 183 | 94,6 | 10,25 | 25 | 186 | 27 | 21 | 55,1 | 847 | 4,77 | 20,53 | 6,5 | 26 | 18 |
| 94,8 | 181 | 93,1 | 10,34 | 25 | 180 | 25 | 21 | 51,9 | 815 | 4,78 | 20,71 | 6,0 | 24 | 17 |
| 91,5 | 180 | 91,1 | 10,57 | 24 | 175 | 25 | 19 | 45,6 | 800 | 4,86 | 20,94 | 5,5 | 24 | 16 |
| 87,0 | 179 | 90,0 | 10,72 | 23 | 165 | 24 | 18 | 41,6 | 780 | 5,00 | 21,44 | 5,0 | 21 | 15 |
| 80,9 | 178 | 88,3 | 11,00 | 20 | 150 | 21 | 16 | 40,3 | 734 | 5,16 | 22,11 | 4,5 | 18 | 14 |
| 73,4 | 174 | 86,0 | 11,19 | 17 | 140 | 19 | 16 | 39,6 | 661 | 5,43 | 22,51 | 4,0 | 16 | 13 |
| 64,6 | 170 | 82,7 | 11,44 | 14 | 134 | 18 | 14 | 37,0 | 614 | 5,61 | 22,81 | 3,5 | 15 | 12 |
| 55,0 | 168 | 79,3 | 12,00 | 12 | 130 | 16 | 13 | 36,1 | 543 | 5,80 | 23,13 | 3,0 | 12 | 11 |
| 45,0 | 165 | 76,1 | 12,18 | 10 | 120 | 14 | 12 | 34,9 | 507 | 5,93 | 23,58 | 2,5 | 10 | 10 |
| 35,4 | 165 | 73,6 | 12,58 | 9 | 110 | 12 | 10 | 34,0 | 460 | 5,99 | 24,05 | 2,0 | 7 | 9 |
| 26,6 | 163 | 72,0 | 13,03 | 8 | 101 | 10 | 8 | 32,4 | 442 | 6,13 | 24,43 | 2,0 | 5 | 8 |
| 19,1 | 162 | 68,0 | 13,29 | 6 | 99 | 8 | 5 | 30,7 | 414 | 6,55 | 24,95 | 1,5 | 5 | 7 |
| 13,0 | 160 | 67,5 | 13,55 | 5 | 90 | 6 | 4 | 29,0 | 370 | 6,90 | 25,54 | 1,5 | 3 | 6 |
| 8,5 | 160 | 66,7 | 14,17 | 4 | 90 | 4 | 1 | 25,9 | 350 | 7,07 | 26,36 | 1,0 | 0 | 5 |
| 5,2 | 158 | 62,1 | 14,88 | 2 | 87 | 1 | 0 | 24,4 | 350 | 7,48 | 28,85 | 1,0 | 0 | 4 |
| 3,0 | 154 | 60,6 | 15,21 | 1 | 82 | 0 | 0 | 24,0 | 350 | 7,95 | 31,02 | 0,5 | 0 | 3 |
| 1,7 | 152 | 59,8 | 15,27 | 1 | 79 | 0 | 0 | 21,5 | 339 | 8,23 | 31,98 | 0,5 | 0 | 2 |
| 0,9 | 151 | 59,4 | 15,29 | 0 | 78 | 0 | 0 | 18,0 | 321 | 8,43 | 32,09 | 0,5 | 0 | 1 |

7

TABLA 3.2.11.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS VARONES DE 60 A 64 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES: 60-64 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominaes | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navette | Suspen. Brazos | Baremación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|--------------------|
| 99,1 | 185 | 108,5 | 10,24 | 24 | 182 | 30 | 26 | 50,5 | 835 | 4,76 | 20,36 | 6,0 | 19 | 20 |
| 98,3 | 184 | 107,2 | 10,36 | 23 | 179 | 29 | 25 | 50,5 | 822 | 4,84 | 20,63 | 5,5 | 19 | 19 |
| 97,0 | 184 | 105,1 | 10,54 | 22 | 175 | 28 | 25 | 50,5 | 801 | 4,98 | 21,08 | 5,0 | 18 | 18 |
| 94,8 | 181 | 99,3 | 10,85 | 21 | 175 | 27 | 25 | 50,1 | 764 | 5,22 | 21,28 | 4,5 | 17 | 17 |
| 91,5 | 178 | 95,4 | 11,03 | 20 | 155 | 26 | 22 | 42,8 | 718 | 5,41 | 21,55 | 4,0 | 16 | 16 |
| 87,0 | 177 | 93,6 | 11,30 | 19 | 149 | 21 | 21 | 40,5 | 577 | 5,47 | 21,88 | 3,5 | 15 | 15 |
| 80,9 | 177 | 86,3 | 12,12 | 18 | 143 | 21 | 18 | 39,9 | 557 | 5,49 | 22,26 | 3,0 | 14 | 14 |
| 73,4 | 175 | 85,0 | 12,86 | 14 | 140 | 20 | 17 | 37,5 | 550 | 5,65 | 22,57 | 2,5 | 13 | 13 |
| 64,6 | 169 | 82,0 | 13,23 | 10 | 130 | 19 | 15 | 36,2 | 493 | 5,72 | 23,13 | 2,5 | 11 | 12 |
| 55,0 | 165 | 81,2 | 13,54 | 9 | 116 | 18 | 14 | 35,6 | 452 | 5,88 | 23,98 | 2,0 | 10 | 11 |
| 45,0 | 165 | 78,0 | 14,66 | 7 | 110 | 16 | 13 | 34,9 | 446 | 5,98 | 24,29 | 2,0 | 8 | 10 |
| 35,4 | 162 | 74,3 | 14,75 | 6 | 105 | 15 | 12 | 32,5 | 417 | 6,06 | 24,53 | 2,0 | 6 | 9 |
| 26,6 | 160 | 72,7 | 15,07 | 5 | 99 | 13 | 10 | 31,8 | 379 | 6,11 | 24,62 | 1,5 | 5 | 8 |
| 19,1 | 160 | 70,0 | 15,23 | 3 | 92 | 10 | 8 | 29,2 | 365 | 6,72 | 25,81 | 1,5 | 5 | 7 |
| 13,0 | 159 | 64,7 | 15,79 | 0 | 81 | 6 | 4 | 26,6 | 350 | 6,90 | 26,97 | 1,5 | 4 | 6 |
| 8,5 | 158 | 62,0 | 16,26 | 0 | 80 | 4 | 4 | 26,2 | 318 | 7,09 | 27,92 | 1,5 | 0 | 5 |
| 5,2 | 156 | 58,9 | 16,62 | 0 | 79 | 3 | 2 | 25,4 | 300 | 7,28 | 28,71 | 1,0 | 0 | 4 |
| 3,0 | 155 | 56,0 | 17,10 | 0 | 75 | 2 | 1 | 25,0 | 275 | 7,54 | 29,07 | 1,0 | 0 | 3 |
| 1,7 | 151 | 54,2 | 19,42 | 0 | 65 | 1 | 1 | 24,3 | 264 | 7,54 | 30,18 | 1,0 | 0 | 2 |
| 0,9 | 149 | 53,0 | 20,85 | 0 | 59 | 1 | 0 | 23,9 | 257 | 7,55 | 30,86 | 1,0 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.12.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS MUJERES DE 20 A 24 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 20-24 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 6 | Courses-mavette | Suspen. Brazos | Barremación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|-----------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 177 | 84,2 | 9,01 | 29 | 194 | 40 | 37 | 48,0 | 765 | 4,20 | 18,35 | 7,5 | 46 | 20 |
| 98,3 | 176 | 81,4 | 9,22 | 29 | 190 | 39 | 35 | 42,0 | 709 | 4,34 | 19,04 | 7,0 | 43 | 19 |
| 97,0 | 175 | 80,2 | 9,51 | 28 | 190 | 38 | 34 | 36,5 | 700 | 4,48 | 19,38 | 6,5 | 40 | 18 |
| 94,8 | 174 | 77,3 | 9,61 | 24 | 190 | 36 | 32 | 35,6 | 621 | 4,59 | 19,93 | 6,0 | 38 | 17 |
| 91,5 | 173 | 73,0 | 9,99 | 22 | 181 | 31 | 32 | 34,6 | 582 | 4,67 | 20,10 | 5,5 | 35 | 16 |
| 87,0 | 172 | 69,0 | 10,08 | 21 | 176 | 30 | 28 | 32,5 | 560 | 4,76 | 20,64 | 5,0 | 32 | 15 |
| 80,9 | 170 | 66,3 | 10,44 | 20 | 170 | 29 | 25 | 31,3 | 525 | 4,88 | 21,03 | 4,5 | 27 | 14 |
| 73,4 | 168 | 64,0 | 10,58 | 19 | 165 | 28 | 24 | 30,5 | 488 | 5,02 | 21,34 | 4,0 | 23 | 13 |
| 64,6 | 167 | 62,0 | 10,87 | 17 | 155 | 25 | 22 | 30,0 | 460 | 5,10 | 21,61 | 3,5 | 21 | 12 |
| 55,0 | 165 | 60,0 | 11,10 | 17 | 150 | 24 | 21 | 29,5 | 428 | 5,17 | 22,00 | 3,0 | 18 | 11 |
| 45,0 | 165 | 58,4 | 11,36 | 16 | 145 | 22 | 20 | 28,0 | 420 | 5,36 | 22,11 | 2,5 | 15 | 10 |
| 35,4 | 162 | 55,4 | 11,67 | 15 | 140 | 21 | 19 | 27,0 | 410 | 5,51 | 22,48 | 2,5 | 12 | 9 |
| 26,6 | 160 | 54,8 | 11,91 | 14 | 135 | 20 | 17 | 26,0 | 400 | 5,71 | 22,80 | 2,0 | 10 | 8 |
| 19,1 | 160 | 52,9 | 12,14 | 13 | 132 | 18 | 16 | 24,3 | 390 | 5,86 | 23,13 | 2,0 | 8 | 7 |
| 13,0 | 158 | 50,0 | 12,40 | 12 | 130 | 17 | 14 | 23,0 | 370 | 5,98 | 23,65 | 2,0 | 6 | 6 |
| 8,5 | 158 | 49,0 | 12,74 | 12 | 125 | 14 | 12 | 22,4 | 325 | 6,05 | 23,85 | 2,0 | 4 | 5 |
| 5,2 | 156 | 48,3 | 12,98 | 11 | 119 | 14 | 11 | 21,2 | 318 | 6,10 | 24,38 | 1,5 | 2 | 4 |
| 3,0 | 154 | 47,3 | 13,86 | 9 | 110 | 11 | 8 | 20,9 | 310 | 6,15 | 25,23 | 1,5 | 0 | 3 |
| 1,7 | 153 | 46,1 | 14,25 | 6 | 83 | 9 | 7 | 20,3 | 293 | 6,29 | 25,95 | 1,5 | 0 | 2 |
| 0,9 | 152 | 44,5 | 15,14 | 5 | 67 | 8 | 6 | 18,4 | 255 | 6,46 | 26,77 | 1,5 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.13.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS MUJERES DE 25 A 29 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 25-29 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navette | Suspen. Brazos | Barricación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 184 | 88,6 | 8,21 | 27 | 202 | 38 | 31 | 41,2 | 711 | 4,76 | 19,17 | 6,5 | 40 | 20 |
| 98,3 | 180 | 83,6 | 8,58 | 27 | 195 | 37 | 31 | 40,8 | 688 | 4,79 | 19,39 | 6,0 | 38 | 19 |
| 97,0 | 175 | 79,7 | 8,97 | 27 | 190 | 35 | 30 | 40,5 | 675 | 4,84 | 19,58 | 6,0 | 37 | 18 |
| 94,8 | 175 | 77,7 | 8,98 | 26 | 190 | 35 | 30 | 40,5 | 650 | 4,86 | 20,12 | 5,5 | 36 | 17 |
| 91,5 | 174 | 75,6 | 9,40 | 24 | 183 | 34 | 28 | 40,5 | 588 | 4,91 | 20,14 | 5,0 | 35 | 16 |
| 87,0 | 172 | 70,5 | 9,55 | 23 | 180 | 29 | 27 | 38,9 | 550 | 4,94 | 20,69 | 4,5 | 35 | 15 |
| 80,9 | 170 | 65,0 | 10,20 | 22 | 170 | 28 | 25 | 35,8 | 527 | 4,98 | 21,01 | 4,5 | 30 | 14 |
| 73,4 | 170 | 64,0 | 10,41 | 20 | 160 | 26 | 24 | 35,4 | 500 | 5,05 | 21,45 | 4,5 | 26 | 13 |
| 64,6 | 167 | 62,0 | 10,51 | 19 | 155 | 25 | 24 | 32,5 | 480 | 5,13 | 22,09 | 4,0 | 25 | 12 |
| 55,0 | 165 | 60,9 | 10,77 | 17 | 150 | 25 | 22 | 31,0 | 450 | 5,29 | 22,33 | 3,5 | 25 | 11 |
| 45,0 | 162 | 59,5 | 11,01 | 16 | 145 | 23 | 21 | 30,6 | 440 | 5,36 | 22,66 | 3,0 | 21 | 10 |
| 35,4 | 160 | 57,0 | 11,20 | 16 | 140 | 21 | 19 | 30,5 | 425 | 5,69 | 23,00 | 3,0 | 20 | 9 |
| 26,6 | 159 | 55,0 | 11,50 | 15 | 135 | 20 | 18 | 29,1 | 411 | 5,87 | 23,21 | 2,5 | 17 | 8 |
| 19,1 | 158 | 52,5 | 11,57 | 14 | 130 | 19 | 16 | 27,5 | 392 | 6,01 | 23,45 | 2,5 | 15 | 7 |
| 13,0 | 156 | 50,7 | 11,85 | 12 | 127 | 18 | 15 | 26,5 | 357 | 6,18 | 23,70 | 2,5 | 13 | 6 |
| 8,5 | 156 | 49,7 | 12,05 | 10 | 120 | 17 | 14 | 26,0 | 350 | 6,37 | 23,91 | 2,0 | 11 | 5 |
| 5,2 | 155 | 49,0 | 12,44 | 9 | 118 | 15 | 14 | 25,3 | 335 | 6,41 | 24,34 | 2,0 | 10 | 4 |
| 3,0 | 154 | 48,0 | 12,87 | 8 | 111 | 14 | 13 | 25,0 | 323 | 6,52 | 24,54 | 2,0 | 7 | 3 |
| 1,7 | 153 | 46,0 | 13,69 | 7 | 105 | 13 | 11 | 25,0 | 317 | 6,82 | 25,39 | 2,0 | 5 | 2 |
| 0,9 | 152 | 47,6 | 14,82 | 7 | 100 | 11 | 10 | 24,6 | 310 | 6,95 | 27,06 | 2,0 | 5 | 1 |

TABLA 3.2.14.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS MUJERES DE 30 A 34 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 30-34 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navete | Suspen. Brazos | Reanimación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|---------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 176 | 86,7 | 8,09 | 25 | 175 | 31 | 26 | 35,5 | 525 | 4,89 | 20,12 | 6,0 | 38 | 20 |
| 98,3 | 175 | 83,2 | 8,42 | 25 | 175 | 31 | 26 | 35,5 | 525 | 4,94 | 20,17 | 6,0 | 32 | 19 |
| 97,0 | 174 | 79,5 | 9,29 | 23 | 174 | 29 | 26 | 35,5 | 523 | 5,01 | 20,45 | 5,5 | 28 | 18 |
| 94,8 | 173 | 76,0 | 9,54 | 21 | 167 | 29 | 26 | 35,5 | 500 | 5,09 | 21,08 | 5,0 | 27 | 17 |
| 91,5 | 170 | 73,9 | 10,13 | 19 | 160 | 28 | 24 | 34,0 | 460 | 5,12 | 21,41 | 4,5 | 26 | 16 |
| 87,0 | 168 | 70,4 | 10,24 | 19 | 160 | 27 | 24 | 32,5 | 450 | 5,20 | 21,65 | 4,0 | 24 | 15 |
| 80,9 | 165 | 67,4 | 10,64 | 16 | 155 | 26 | 23 | 31,0 | 425 | 5,45 | 22,37 | 3,5 | 21 | 14 |
| 73,4 | 164 | 63,1 | 10,86 | 15 | 150 | 24 | 22 | 30,1 | 425 | 5,69 | 22,99 | 3,0 | 21 | 13 |
| 64,6 | 163 | 62,0 | 11,08 | 14 | 140 | 23 | 21 | 30,0 | 402 | 5,87 | 23,41 | 3,0 | 19 | 12 |
| 55,0 | 162 | 58,0 | 11,40 | 13 | 140 | 22 | 19 | 28,3 | 380 | 5,94 | 23,59 | 2,5 | 16 | 11 |
| 45,0 | 160 | 55,0 | 11,81 | 12 | 135 | 21 | 18 | 27,5 | 350 | 6,05 | 24,00 | 2,5 | 15 | 10 |
| 35,4 | 158 | 54,0 | 12,00 | 10 | 131 | 20 | 18 | 26,1 | 350 | 6,19 | 24,07 | 2,0 | 12 | 9 |
| 26,6 | 157 | 52,0 | 12,04 | 10 | 130 | 19 | 17 | 25,0 | 336 | 6,25 | 24,17 | 2,0 | 10 | 8 |
| 19,1 | 157 | 51,2 | 12,10 | 8 | 125 | 18 | 16 | 24,0 | 325 | 6,33 | 24,76 | 1,5 | 8 | 7 |
| 13,0 | 152 | 50,2 | 12,44 | 7 | 121 | 16 | 15 | 22,1 | 325 | 6,67 | 25,17 | 1,5 | 4 | 6 |
| 8,5 | 151 | 50,0 | 12,91 | 7 | 115 | 15 | 13 | 21,9 | 325 | 7,01 | 25,41 | 1,5 | 3 | 5 |
| 5,2 | 150 | 50,0 | 13,30 | 7 | 107 | 15 | 11 | 20,3 | 256 | 7,21 | 25,82 | 1,5 | 2 | 4 |
| 3,0 | 150 | 50,0 | 13,74 | 7 | 91 | 14 | 6 | 19,6 | 170 | 7,38 | 26,70 | 1,0 | 2 | 3 |
| 1,7 | 150 | 49,0 | 13,95 | 5 | 90 | 11 | 6 | 19,1 | 170 | 7,43 | 27,23 | 0,5 | 0 | 2 |
| 0,9 | 150 | 48,7 | 14,03 | 3 | 86 | 6 | 5 | 19,0 | 166 | 7,69 | 28,75 | 0,5 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.15.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS MUJERES DE 35 A 39 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 35-39 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 8 | Course-navette | Suspen. Brazos | Barricación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 174 | 89,0 | 9,05 | 23 | 177 | 38 | 32 | 43,9 | 739 | 4,54 | 20,03 | 7,5 | 27 | 20 |
| 98,3 | 173 | 88,4 | 9,14 | 23 | 175 | 36 | 32 | 41,4 | 726 | 4,64 | 20,43 | 7,0 | 27 | 19 |
| 97,0 | 171 | 80,2 | 9,14 | 21 | 171 | 36 | 31 | 39,5 | 661 | 4,74 | 20,77 | 6,5 | 27 | 18 |
| 94,8 | 170 | 77,3 | 9,24 | 21 | 165 | 36 | 31 | 36,3 | 594 | 4,78 | 21,13 | 6,5 | 26 | 17 |
| 91,5 | 167 | 74,7 | 9,55 | 19 | 161 | 34 | 31 | 34,5 | 537 | 4,99 | 21,57 | 5,0 | 25 | 16 |
| 87,0 | 166 | 72,2 | 10,33 | 14 | 148 | 29 | 27 | 33,0 | 440 | 5,53 | 22,14 | 4,0 | 25 | 15 |
| 80,9 | 165 | 70,5 | 10,72 | 12 | 140 | 27 | 24 | 31,6 | 413 | 5,76 | 22,53 | 3,0 | 22 | 14 |
| 73,4 | 163 | 68,3 | 11,41 | 12 | 135 | 24 | 21 | 30,5 | 403 | 5,94 | 23,36 | 3,0 | 20 | 13 |
| 64,6 | 163 | 67,0 | 11,80 | 10 | 130 | 22 | 20 | 29,0 | 400 | 6,02 | 23,91 | 2,5 | 16 | 12 |
| 55,0 | 161 | 63,2 | 11,91 | 10 | 130 | 20 | 18 | 27,0 | 375 | 6,23 | 24,57 | 2,0 | 15 | 11 |
| 45,0 | 160 | 55,9 | 12,09 | 8 | 120 | 20 | 17 | 26,0 | 355 | 6,42 | 24,97 | 2,0 | 12 | 10 |
| 35,4 | 159 | 53,2 | 12,14 | 7 | 120 | 19 | 17 | 25,5 | 350 | 6,66 | 25,32 | 1,5 | 8 | 9 |
| 26,6 | 157 | 53,0 | 12,37 | 6 | 110 | 16 | 15 | 25,2 | 325 | 6,94 | 25,95 | 1,5 | 6 | 8 |
| 19,1 | 156 | 51,5 | 12,56 | 4 | 110 | 15 | 13 | 23,5 | 325 | 7,10 | 26,21 | 1,5 | 5 | 7 |
| 13,0 | 155 | 50,0 | 13,15 | 3 | 102 | 15 | 13 | 23,4 | 325 | 7,53 | 26,77 | 1,0 | 3 | 6 |
| 8,5 | 154 | 50,0 | 13,40 | 3 | 100 | 14 | 13 | 21,3 | 304 | 7,84 | 26,93 | 1,0 | 3 | 5 |
| 5,2 | 152 | 49,6 | 13,51 | 0 | 90 | 12 | 7 | 19,8 | 281 | 8,37 | 27,93 | 1,0 | 0 | 4 |
| 3,0 | 152 | 49,0 | 13,65 | 0 | 87 | 12 | 6 | 17,7 | 275 | 8,73 | 28,19 | 1,0 | 0 | 3 |
| 1,7 | 152 | 49,0 | 14,26 | 0 | 85 | 12 | 5 | 16,1 | 275 | 9,23 | 28,40 | 0,5 | 0 | 2 |
| 0,9 | 152 | 47,5 | 14,39 | 0 | 81 | 12 | 5 | 16,0 | 275 | 9,42 | 28,92 | 0,5 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.16.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LAS MUJERES DE 40 A 44 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 40-44 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Couree-navette | Suopen. Brazos | Barención Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|-------------------|
| 99,1 | 177 | 94,3 | 10,39 | 21 | 167 | 32 | 29 | 34,8 | 538 | 5,49 | 21,52 | 5,0 | 39 | 20 |
| 98,3 | 173 | 88,3 | 10,79 | 20 | 163 | 30 | 27 | 33,7 | 527 | 5,56 | 21,54 | 4,5 | 37 | 19 |
| 97,0 | 171 | 85,2 | 10,89 | 19 | 161 | 27 | 26 | 33,5 | 509 | 5,58 | 21,81 | 4,5 | 35 | 18 |
| 94,8 | 169 | 83,6 | 11,09 | 19 | 158 | 26 | 25 | 33,1 | 500 | 5,66 | 22,04 | 4,5 | 35 | 17 |
| 91,5 | 168 | 83,0 | 11,17 | 17 | 148 | 24 | 25 | 31,5 | 477 | 5,87 | 22,58 | 4,0 | 35 | 16 |
| 87,0 | 168 | 79,7 | 11,45 | 16 | 140 | 24 | 24 | 30,5 | 454 | 6,03 | 23,11 | 3,5 | 32 | 15 |
| 80,9 | 167 | 77,8 | 11,73 | 16 | 140 | 21 | 24 | 29,2 | 425 | 6,15 | 23,61 | 3,0 | 30 | 14 |
| 73,4 | 167 | 75,0 | 12,06 | 15 | 135 | 20 | 21 | 27,9 | 425 | 6,26 | 24,15 | 3,0 | 23 | 13 |
| 64,6 | 162 | 72,5 | 12,45 | 14 | 135 | 19 | 20 | 27,5 | 400 | 6,35 | 24,52 | 2,5 | 21 | 12 |
| 55,0 | 160 | 70,0 | 12,57 | 13 | 130 | 16 | 18 | 26,5 | 381 | 6,55 | 25,29 | 2,0 | 16 | 11 |
| 45,0 | 160 | 65,1 | 12,84 | 11 | 125 | 15 | 16 | 26,5 | 375 | 7,10 | 26,30 | 2,0 | 12 | 10 |
| 35,4 | 159 | 61,3 | 13,10 | 9 | 120 | 14 | 14 | 25,5 | 355 | 7,24 | 26,84 | 1,5 | 10 | 9 |
| 26,6 | 158 | 57,5 | 13,60 | 7 | 113 | 13 | 13 | 25,0 | 350 | 7,29 | 27,92 | 1,5 | 9 | 8 |
| 19,1 | 156 | 56,0 | 14,03 | 5 | 95 | 12 | 9 | 24,5 | 335 | 7,61 | 28,33 | 1,5 | 7 | 7 |
| 13,0 | 155 | 53,5 | 14,10 | 4 | 90 | 10 | 8 | 24,2 | 325 | 8,02 | 28,76 | 1,0 | 3 | 6 |
| 8,5 | 154 | 53,0 | 14,56 | 3 | 90 | 7 | 5 | 23,3 | 325 | 8,14 | 29,45 | 1,0 | 0 | 5 |
| 5,2 | 154 | 52,4 | 14,84 | 2 | 84 | 4 | 5 | 21,4 | 323 | 8,45 | 31,29 | 1,0 | 0 | 4 |
| 3,0 | 153 | 50,3 | 15,01 | 0 | 77 | 3 | 5 | 20,8 | 310 | 8,56 | 32,08 | 0,5 | 0 | 3 |
| 1,7 | 150 | 48,2 | 15,09 | 0 | 70 | 2 | 4 | 20,3 | 309 | 8,65 | 33,45 | 0,5 | 0 | 2 |
| 0,9 | 149 | 48,2 | 15,29 | 0 | 70 | 2 | 4 | 19,2 | 300 | 8,83 | 33,94 | 0,5 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.17.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LAS MUJERES DE 45-49 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 45-49 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 6 | Courses-navete | Suepen. Brazos | Baremetación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|----------------------|
| 99,1 | 182 | 89,6 | 9,23 | 18 | 202 | 23 | 25 | 32,5 | 516 | 5,55 | 20,15 | 5,0 | 25 | 20 |
| 98,3 | 181 | 89,2 | 9,35 | 17 | 200 | 23 | 24 | 32,5 | 512 | 5,56 | 20,17 | 4,5 | 24 | 19 |
| 97,0 | 179 | 87,4 | 9,68 | 17 | 186 | 23 | 24 | 32,3 | 505 | 5,62 | 20,44 | 4,5 | 24 | 18 |
| 94,8 | 176 | 84,7 | 10,11 | 16 | 168 | 23 | 23 | 31,5 | 500 | 5,74 | 21,54 | 4,0 | 23 | 17 |
| 91,5 | 175 | 81,4 | 10,55 | 16 | 160 | 23 | 22 | 30,4 | 498 | 5,92 | 22,63 | 3,0 | 21 | 16 |
| 87,0 | 172 | 80,0 | 10,68 | 15 | 159 | 23 | 22 | 28,4 | 481 | 6,10 | 23,22 | 2,5 | 19 | 15 |
| 80,9 | 169 | 76,6 | 11,09 | 13 | 154 | 21 | 20 | 27,5 | 428 | 6,57 | 23,53 | 2,5 | 15 | 14 |
| 73,4 | 164 | 72,5 | 11,40 | 12 | 150 | 20 | 20 | 26,0 | 425 | 6,85 | 24,05 | 2,5 | 15 | 13 |
| 64,6 | 162 | 70,3 | 11,52 | 10 | 140 | 19 | 18 | 25,5 | 400 | 6,90 | 24,92 | 2,0 | 13 | 12 |
| 55,0 | 161 | 69,0 | 11,89 | 10 | 130 | 17 | 14 | 25,0 | 389 | 7,00 | 25,10 | 2,0 | 11 | 11 |
| 45,0 | 161 | 65,6 | 12,20 | 9 | 128 | 17 | 13 | 24,5 | 355 | 7,10 | 25,31 | 1,5 | 11 | 10 |
| 35,4 | 159 | 63,9 | 12,78 | 7 | 120 | 16 | 12 | 24,0 | 350 | 7,15 | 26,08 | 1,5 | 8 | 9 |
| 26,6 | 158 | 61,5 | 13,44 | 6 | 108 | 15 | 10 | 23,1 | 350 | 7,61 | 27,81 | 1,5 | 5 | 8 |
| 19,1 | 158 | 59,1 | 13,71 | 5 | 95 | 13 | 10 | 22,0 | 337 | 8,12 | 28,02 | 1,0 | 0 | 7 |
| 13,0 | 157 | 55,8 | 13,80 | 4 | 90 | 8 | 9 | 21,5 | 325 | 8,27 | 28,39 | 1,0 | 0 | 6 |
| 6,5 | 154 | 52,2 | 14,07 | 4 | 86 | 8 | 8 | 21,5 | 321 | 8,50 | 28,62 | 1,0 | 0 | 5 |
| 5,2 | 154 | 52,0 | 14,18 | 0 | 80 | 8 | 6 | 20,8 | 311 | 8,83 | 30,19 | 1,0 | 0 | 4 |
| 3,0 | 152 | 51,5 | 14,35 | 0 | 80 | 8 | 4 | 18,4 | 287 | 9,31 | 30,48 | 0,5 | 0 | 3 |
| 1,7 | 152 | 50,8 | 14,50 | 0 | 79 | 6 | 2 | 16,7 | 247 | 9,51 | 30,77 | 0,5 | 0 | 2 |
| 0,9 | 151 | 50,4 | 14,78 | 0 | 77 | 3 | 1 | 15,9 | 183 | 9,58 | 30,93 | 0,5 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.18.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS MUJERES DE 50 A 54 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 50-54 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-naveffe | Suspen. Brazos | Barremación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|---------------------|
| 99,1 | 178 | 89,8 | 9,85 | 16 | 138 | 29 | 28 | 33,5 | 500 | 6,30 | 23,45 | 3,0 | 20 | 20 |
| 98,3 | 176 | 88,8 | 9,95 | 15 | 136 | 27 | 26 | 32,7 | 500 | 6,35 | 23,45 | 3,0 | 18 | 19 |
| 97,0 | 174 | 87,8 | 10,09 | 15 | 134 | 25 | 25 | 32,0 | 488 | 6,43 | 23,68 | 2,5 | 17 | 18 |
| 94,8 | 171 | 86,7 | 10,32 | 14 | 130 | 23 | 25 | 32,0 | 458 | 6,50 | 24,27 | 2,5 | 16 | 17 |
| 91,5 | 170 | 84,6 | 10,63 | 13 | 130 | 22 | 24 | 31,3 | 434 | 6,55 | 24,47 | 2,0 | 15 | 16 |
| 87,0 | 169 | 81,8 | 10,86 | 12 | 127 | 20 | 23 | 29,6 | 425 | 6,66 | 24,93 | 2,0 | 13 | 15 |
| 80,9 | 167 | 78,3 | 11,26 | 10 | 120 | 20 | 22 | 27,5 | 420 | 7,01 | 25,27 | 1,5 | 13 | 14 |
| 73,4 | 164 | 75,0 | 11,87 | 10 | 114 | 20 | 21 | 26,8 | 406 | 7,17 | 26,94 | 1,5 | 10 | 13 |
| 64,6 | 163 | 73,9 | 12,62 | 8 | 105 | 19 | 19 | 25,5 | 380 | 7,31 | 27,36 | 1,5 | 10 | 12 |
| 55,0 | 160 | 72,1 | 13,25 | 7 | 100 | 18 | 18 | 24,8 | 367 | 7,47 | 28,23 | 1,0 | 7 | 11 |
| 45,0 | 158 | 70,0 | 13,44 | 5 | 95 | 17 | 15 | 24,0 | 350 | 7,81 | 28,59 | 1,0 | 5 | 10 |
| 35,4 | 157 | 69,0 | 14,17 | 5 | 90 | 15 | 14 | 24,0 | 325 | 8,13 | 29,14 | 1,0 | 1 | 9 |
| 26,6 | 156 | 66,1 | 14,34 | 5 | 90 | 14 | 13 | 23,2 | 325 | 8,34 | 30,54 | 1,0 | 0 | 8 |
| 19,1 | 154 | 62,2 | 14,52 | 2 | 90 | 13 | 12 | 22,1 | 312 | 8,45 | 31,16 | 0,6 | 0 | 7 |
| 13,0 | 152 | 60,6 | 15,21 | 2 | 85 | 11 | 11 | 21,5 | 306 | 8,81 | 31,36 | 0,5 | 0 | 6 |
| 8,5 | 151 | 54,0 | 15,33 | 0 | 78 | 10 | 10 | 20,7 | 300 | 9,06 | 31,83 | 0,5 | 0 | 5 |
| 5,2 | 150 | 54,0 | 15,53 | 0 | 71 | 6 | 9 | 20,0 | 289 | 9,17 | 32,00 | 0,5 | 0 | 4 |
| 3,0 | 150 | 47,9 | 16,25 | 0 | 66 | 6 | 8 | 19,3 | 281 | 9,24 | 32,23 | 0,5 | 0 | 3 |
| 1,7 | 148 | 45,3 | 17,18 | 0 | 64 | 5 | 7 | 18,3 | 280 | 9,39 | 33,37 | 0,5 | 0 | 2 |
| 0,9 | 145 | 45,2 | 17,99 | 0 | 62 | 4 | 6 | 17,5 | 280 | 9,50 | 34,72 | 0,5 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.19.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS MUJERES DE 55 A 59 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 55-59 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navette | Suspen. Brazos | Beremación Eurofit |
|-----------|----------|-------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|--------------------|
| 99,1 | 168 | 100,5 | 12,19 | 20 | 144 | 29 | 31 | 33,7 | 428 | 6,54 | 24,17 | 4,5 | 25 | 20 |
| 98,3 | 167 | 99,1 | 12,20 | 19 | 138 | 25 | 29 | 32,6 | 426 | 6,81 | 24,43 | 4,5 | 24 | 19 |
| 97,0 | 165 | 96,0 | 12,22 | 17 | 135 | 23 | 27 | 31,8 | 425 | 7,04 | 24,61 | 4,3 | 23 | 18 |
| 94,8 | 163 | 91,9 | 12,43 | 15 | 135 | 23 | 25 | 31,3 | 425 | 7,09 | 24,68 | 4,0 | 21 | 17 |
| 91,5 | 162 | 90,1 | 12,65 | 14 | 135 | 21 | 23 | 30,5 | 400 | 7,22 | 24,77 | 3,0 | 21 | 16 |
| 87,0 | 162 | 84,8 | 12,71 | 13 | 130 | 19 | 21 | 28,5 | 388 | 7,29 | 25,17 | 3,0 | 20 | 15 |
| 80,9 | 161 | 82,8 | 13,10 | 13 | 124 | 19 | 20 | 28,0 | 358 | 7,51 | 25,53 | 2,5 | 18 | 14 |
| 73,4 | 160 | 78,0 | 13,42 | 10 | 120 | 17 | 19 | 27,1 | 350 | 7,72 | 26,45 | 1,7 | 12 | 13 |
| 64,6 | 159 | 75,0 | 13,45 | 8 | 115 | 15 | 17 | 26,0 | 340 | 8,03 | 27,06 | 1,5 | 11 | 12 |
| 55,0 | 158 | 68,9 | 13,70 | 5 | 105 | 12 | 15 | 25,0 | 325 | 8,65 | 27,66 | 1,0 | 3 | 11 |
| 45,0 | 156 | 67,3 | 14,45 | 4 | 98 | 12 | 14 | 24,0 | 320 | 8,78 | 28,73 | 1,0 | 0 | 10 |
| 35,4 | 154 | 65,0 | 14,89 | 3 | 90 | 10 | 13 | 23,5 | 300 | 8,89 | 29,52 | 0,5 | 0 | 9 |
| 26,6 | 152 | 62,7 | 15,09 | 0 | 89 | 5 | 6 | 22,1 | 300 | 9,19 | 29,86 | 0,5 | 0 | 8 |
| 19,1 | 150 | 60,1 | 15,28 | 0 | 85 | 5 | 5 | 21,5 | 280 | 9,55 | 30,72 | 0,5 | 0 | 7 |
| 13,0 | 149 | 57,5 | 15,67 | 0 | 80 | 3 | 2 | 21,0 | 275 | 9,69 | 31,46 | 0,5 | 0 | 6 |
| 8,5 | 148 | 53,2 | 16,33 | 0 | 75 | 0 | 2 | 20,1 | 275 | 9,86 | 31,93 | 0,0 | 0 | 5 |
| 5,2 | 147 | 50,7 | 16,51 | 0 | 72 | 0 | 0 | 19,0 | 255 | 10,21 | 33,17 | 0,0 | 0 | 4 |
| 3,0 | 147 | 49,0 | 16,59 | 0 | 70 | 0 | 0 | 16,6 | 242 | 10,33 | 34,06 | 0,0 | 0 | 3 |
| 1,7 | 147 | 48,5 | 16,99 | 0 | 70 | 0 | 0 | 14,9 | 233 | 10,35 | 34,79 | 0,0 | 0 | 2 |
| 0,9 | 146 | 47,6 | 17,73 | 0 | 70 | 0 | 0 | 13,8 | 229 | 10,36 | 35,31 | 0,0 | 0 | 1 |

TABLA 3.2.20.- PERCENTILES DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LOS MUJERES DE 60 A 64 AÑOS DE EDAD.

MUJERES: 60-64 AÑOS

| Percentil | Estatura | Peso | Plate-Tapping | Abdominales | Salto Horizontal | Flexión profunda cuerpo | Flexión anterior | Dinamo. Manual | Lanzamiento balón 3 kg. | 20 m. | 10 x 5 | Course-navette | Suapan. Brazos | Beremación Eurofit |
|-----------|----------|------|---------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-------|--------|----------------|----------------|--------------------|
| 99,1 | 174 | 98,1 | 11,89 | 23 | 157 | 31 | 28 | 36,0 | 487 | 7,12 | 22,69 | 3,5 | 29 | 20 |
| 98,3 | 174 | 94,6 | 11,92 | 22 | 154 | 28 | 28 | 35,5 | 484 | 7,16 | 22,71 | 3,5 | 27 | 19 |
| 97,0 | 173 | 90,3 | 11,98 | 21 | 149 | 23 | 28 | 34,6 | 479 | 7,22 | 23,00 | 3,4 | 23 | 18 |
| 94,8 | 170 | 89,0 | 12,11 | 17 | 145 | 23 | 27 | 32,1 | 470 | 7,31 | 24,59 | 3,0 | 23 | 17 |
| 91,5 | 168 | 85,4 | 12,25 | 13 | 140 | 19 | 26 | 30,9 | 458 | 7,42 | 24,67 | 2,9 | 20 | 16 |
| 87,0 | 164 | 82,1 | 12,55 | 13 | 135 | 17 | 25 | 30,5 | 450 | 7,75 | 24,69 | 2,5 | 18 | 15 |
| 80,9 | 164 | 80,9 | 12,80 | 12 | 120 | 16 | 20 | 29,0 | 425 | 8,19 | 24,77 | 2,5 | 15 | 14 |
| 73,4 | 162 | 79,2 | 13,20 | 9 | 110 | 14 | 19 | 27,5 | 404 | 8,37 | 26,14 | 1,9 | 12 | 13 |
| 64,6 | 160 | 74,8 | 13,55 | 8 | 105 | 13 | 16 | 26,5 | 378 | 8,58 | 27,38 | 1,5 | 10 | 12 |
| 55,0 | 160 | 70,4 | 13,80 | 6 | 100 | 12 | 15 | 25,5 | 350 | 8,75 | 27,85 | 1,5 | 6 | 11 |
| 45,0 | 158 | 69,8 | 14,30 | 5 | 96 | 10 | 13 | 25,0 | 341 | 8,87 | 28,75 | 1,1 | 4 | 10 |
| 35,4 | 156 | 67,2 | 14,94 | 4 | 90 | 10 | 10 | 24,2 | 325 | 9,17 | 29,63 | 1,0 | 0 | 9 |
| 26,6 | 155 | 63,7 | 15,52 | 3 | 86 | 6 | 9 | 23,5 | 325 | 9,58 | 30,59 | 1,0 | 0 | 8 |
| 19,1 | 153 | 60,8 | 16,16 | 0 | 78 | 6 | 6 | 22,0 | 301 | 9,89 | 31,46 | 0,5 | 0 | 7 |
| 13,0 | 153 | 58,9 | 16,57 | 0 | 73 | 6 | 5 | 21,5 | 300 | 10,03 | 32,64 | 0,5 | 0 | 6 |
| 6,5 | 151 | 56,5 | 17,29 | 0 | 62 | 5 | 5 | 21,1 | 292 | 10,36 | 33,66 | 0,5 | 0 | 5 |
| 5,2 | 148 | 49,5 | 18,13 | 0 | 55 | 4 | 4 | 19,5 | 270 | 10,49 | 35,69 | 0,5 | 0 | 4 |
| 3,0 | 147 | 48,2 | 19,35 | 0 | 51 | 3 | 4 | 18,2 | 270 | 10,74 | 39,38 | 0,1 | 0 | 3 |
| 1,7 | 146 | 47,3 | 19,92 | 0 | 49 | 2 | 4 | 17,5 | 266 | 10,81 | 40,02 | 0,0 | 0 | 2 |
| 0,9 | 145 | 46,7 | 20,24 | 0 | 48 | 1 | 3 | 17,0 | 263 | 10,85 | 40,03 | 0,0 | 0 | 1 |

3.3. INDICES DE CORRELACIONES DE LAS PRUEBAS FÍSICAS.

Para facilitar la comprensión de las relaciones existentes entre las diferentes pruebas físicas que se ha utilizado en este estudio con el propósito de conocer la condición física de los ciudadanos de la isla de Gran Canaria, hemos calculado los índices de correlación de Pearson para valorar el grado de asociación de cada par de variables con la utilización del paquete estadístico SPSS para Windows v 3.0 y el Microsoft Office 97 para la presentación de los datos.

En la matriz de correlaciones que se presentan en las siguientes tablas figuran, de arriba a abajo y coincidiendo con el cruce de las variables, en primer lugar, el índice de correlación, seguido del número de casos que se interrelacionan y, por último el nivel de significación estadística (bilateral) para cada par de variables relacionadas.

Se ha calculado el índice de correlación atendiendo al género y a los grupos de edades en que hemos fraccionado la muestra:

- TABLA 3.3.1.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 20 a 64 años de edad.
- TABLA 3.3.2.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 20 a 64 años de edad.
- TABLA 3.3.3.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 20 a 24 años de edad.
- TABLA 3.3.4.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 25 a 29 años de edad.
- TABLA 3.3.5.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 30 a 34 años de edad.
- TABLA 3.3.6.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 34 a 39 años de edad.
- TABLA 3.3.7.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 40 a 44 años de edad.
- TABLA 3.3.8.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 45 a 49 años de edad.
- TABLA 3.3.9.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 50 a 54 años de edad.
- TABLA 3.3.10.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 55 a 59 años de edad.
- TABLA 3.3.11.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de varones de 60 a 64 años de edad.
- TABLA 3.3.12.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 20 a 24 años de edad.
- TABLA 3.3.13.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 25 a 29 años de edad.
- TABLA 3.3.14.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 30 a 34 años de edad.
- TABLA 3.3.15.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 34 a 39 años de edad.
- TABLA 3.3.16.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 40 a 44 años de edad.
- TABLA 3.3.17.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 45 a 49 años de edad.
- TABLA 3.3.18.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 50 a 54 años de edad.
- TABLA 3.3.19.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 55 a 59 años de edad.
- TABLA 3.3.20.- Correlaciones entre las pruebas físicas en la muestra de mujeres de 60 a 64 años de edad.

TABLA 3.3.1.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 20 A 64 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 557 | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,4076 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 557 | 557 | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,1142 | 0,8558 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 557 | 557 | 557 | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,2643 | 0,1253 | 0,2925 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 540 | 540 | 540 | 540 | | | | | | | | | | |
| FLEXION ANTERIOR TRONCO | 0,1513 | -0,2685 | -0,3765 | -0,2356 | 1 | | | | | | | | | |
| | 543 | 543 | 543 | 543 | 543 | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,4874 | -0,0385 | -0,3208 | -0,5903 | 0,4185 | 1 | | | | | | | | |
| | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | | | | | | | | |
| DINAMOMETRIA MANUAL | 0,561 | 0,4635 | 0,1787 | -0,3636 | 0,0528 | 0,5705 | 1 | | | | | | | |
| | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,4102 | -0,0098 | -0,2462 | -0,5009 | 0,2915 | 0,7267 | 0,4579 | 1 | | | | | | |
| | 556 | 556 | 556 | 556 | 556 | 556 | 556 | 556 | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,1571 | -0,4031 | -0,5314 | -0,4379 | 0,3973 | 0,5892 | 0,1807 | 0,5424 | 1 | | | | | |
| | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 | 495 | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | 0,3605 | 0,1794 | 0,4101 | 0,6552 | -0,3801 | -0,7700 | -0,4284 | 0,6738 | 0,6143 | 1 | | | | |
| | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | 546 | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,6186 | 0,3586 | 0,0339 | -0,412 | 0,232 | 0,7201 | 0,7152 | 0,6418 | 0,3765 | 0,5719 | 1 | | | |
| | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | | | |
| VELOCIDAD 20 M | 0,3657 | 0,1498 | 0,3785 | 0,6186 | -0,3696 | -0,828 | -0,4755 | -0,659 | -0,5695 | -0,8269 | -0,6274 | 1 | | |
| | 551 | 551 | 551 | 551 | 551 | 551 | 551 | 551 | 551 | 551 | 551 | 551 | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,2936 | -0,3121 | -0,4969 | -0,2785 | 0,7469 | 0,4946 | 0,1146 | 0,3561 | 0,4725 | -0,4532 | 0,296 | -0,4401 | 1 | |
| | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | 555 | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,2925 | -0,2796 | -0,466 | -0,5152 | 0,3957 | 0,7071 | 0,3144 | 0,6489 | 0,6563 | -0,7406 | 0,4925 | -0,6856 | 0,4741 | 1 |
| | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 | 557 |

TABLA 3.3.2.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 20 A 64 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10XS | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 554 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= , | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,1665 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 554 | 554 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,3099 | 0,8823 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 554 | 554 | 554 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,3006 | 0,3629 | 0,4947 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 542 | 542 | 542 | 542 | | | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,2157 | -0,2614 | -0,3603 | -0,4069 | 1 | | | | | | | | | |
| | 543 | 543 | 543 | 531 | 543 | | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,4015 | -0,386 | -0,5649 | -0,6534 | 0,4916 | 1 | | | | | | | | |
| | 552 | 552 | 552 | 540 | 541 | 552 | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,4446 | 0,0204 | -0,1871 | -0,4616 | 0,328 | 0,5435 | 1 | | | | | | | |
| | 553 | 553 | 553 | 541 | 542 | 551 | 553 | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,633 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,3288 | -0,3884 | -0,5325 | -0,6576 | 0,5048 | 0,7611 | 0,5397 | 1 | | | | | | |
| | 545 | 545 | 545 | 533 | 535 | 543 | 544 | 545 | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,1366 | -0,54 | -0,5972 | -0,5472 | 0,4029 | 0,6242 | 0,4012 | 0,6845 | 1 | | | | | |
| | 509 | 509 | 509 | 499 | 506 | 508 | 509 | 506 | 509 | | | | | |
| | P= ,002 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10XS M | -0,3351 | 0,4627 | 0,6082 | 0,7214 | -0,4733 | 0,7944 | -0,5023 | -0,7396 | -0,6559 | 1 | | | | |
| | 552 | 552 | 552 | 540 | 541 | 550 | 551 | 543 | 507 | 552 | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,4137 | -0,0324 | -0,2217 | -0,4565 | 0,3814 | 0,6275 | 0,6513 | 0,6184 | 0,435 | -0,5547 | 1 | | | |
| | 553 | 553 | 553 | 541 | 542 | 551 | 553 | 544 | 509 | 551 | 553 | | | |
| | P= ,000 | P= ,447 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,3315 | 0,4818 | 0,6376 | 0,769 | -0,4912 | 0,7893 | -0,4814 | -0,7812 | -0,6512 | 0,8845 | -0,5657 | 1 | | |
| | 529 | 529 | 529 | 517 | 519 | 528 | 528 | 526 | 498 | 527 | 528 | 529 | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,3099 | -0,3873 | -0,5312 | -0,5399 | 0,7762 | 0,6204 | 0,3632 | 0,6023 | 0,527 | -0,6285 | 0,4562 | -0,6818 | 1 | |
| | 529 | 529 | 529 | 517 | 519 | 529 | 528 | 527 | 501 | 527 | 528 | 520 | 529 | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,3109 | -0,3773 | -0,5095 | -0,5931 | 0,4474 | 0,753 | 0,5436 | 0,7603 | 0,7031 | -0,7291 | 0,6206 | -0,7213 | 0,5601 | 1 |
| | 553 | 553 | 553 | 541 | 543 | 551 | 552 | 545 | 509 | 551 | 552 | 529 | 529 | 553 |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | |

TABLA 3.3.3.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 20 A 24 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 20 A 24 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENSI | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 95 | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,417 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 95 | 95 | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | 0,0392 | 0,9212 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 95 | 95 | 95 | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | 0,0116 | 0,1566 | 0,1721 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,0871 | -0,0932 | -0,1498 | -0,1857 | 1 | | | | | | | | | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,3748 | -0,0497 | -0,2214 | -0,4019 | 0,2913 | 1 | | | | | | | | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,44 | 0,5158 | 0,3813 | -0,1586 | 0,0498 | 0,3939 | 1 | | | | | | | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,2678 | 0,0471 | -0,0673 | -0,4298 | 0,1932 | 0,5984 | 0,3428 | 1 | | | | | | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,0674 | 0,3841 | 0,4025 | 0,3093 | 0,2657 | 0,3838 | 0,0232 | 0,1195 | 1 | | | | | |
| | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | 78 | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,1736 | 0,1167 | 0,2036 | 0,5402 | -0,1528 | 0,5346 | -0,1562 | -0,5266 | -0,4274 | 1 | | | | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 78 | 95 | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,534 | 0,4854 | 0,3025 | -0,1981 | 0,2664 | 0,564 | 0,5623 | 0,5436 | 0,2008 | -0,391 | 1 | | | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 78 | 95 | 95 | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,1495 | 0,1599 | 0,2402 | 0,4066 | -0,123 | -0,5608 | -0,2272 | -0,3785 | -0,3336 | 0,4598 | -0,2422 | 1 | | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 78 | 95 | 95 | 95 | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,2185 | -0,3438 | -0,472 | -0,1814 | 0,5815 | 0,3402 | -0,0654 | 0,25 | 0,3112 | -0,2069 | 0,1734 | -0,1689 | 1 | |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 78 | 95 | 95 | 95 | 95 | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,0554 | -0,3273 | -0,3971 | -0,4212 | 0,2977 | 0,5411 | 0,1474 | 0,4729 | 0,5732 | -0,5867 | 0,3195 | -0,418 | 0,3615 | 1 |
| | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 78 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |

TABLA 3.3.4.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 25 A 29 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 25 A 29 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|--------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 89 | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,6151 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 89 | 89 | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | 0,2393 | 0,9102 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 89 | 89 | 89 | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | 0,2478 | 0,3785 | 0,3415 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,0243 | -0,2394 | -0,2954 | -0,0376 | 1 | | | | | | | | | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,1558 | -0,1016 | -0,1961 | -0,1808 | 0,272 | 1 | | | | | | | | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,4988 | 0,6385 | 0,5268 | 0,2019 | -0,1893 | 0,2238 | 1 | | | | | | | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,0554 | -0,0219 | -0,035 | -0,2885 | -0,119 | 0,3801 | 0,1059 | 1 | | | | | | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,3425 | 0,6370 | 0,478 | 0,3078 | 0,1626 | 0,3384 | 0,1749 | 0,284 | 1 | | | | | |
| | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | 0,1429 | 0,3116 | 0,2895 | 0,5339 | -0,1922 | -0,5784 | -0,0311 | 0,4884 | -0,352 | 1 | | | | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 87 | 89 | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,5519 | 0,5533 | 0,4029 | -0,0143 | -0,1055 | 0,4528 | 0,7813 | 0,3889 | -0,0097 | -0,2771 | 1 | | | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 87 | 89 | 89 | | | |
| VELOCIDAD 20 M | 0,1593 | 0,4347 | 0,4333 | 0,4485 | -0,1651 | -0,6329 | 0,0707 | 0,4753 | -0,4141 | 0,8216 | -0,1675 | 1 | | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 87 | 89 | 89 | 89 | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,1553 | -0,1448 | -0,254 | -0,0589 | 0,7287 | 0,2758 | -0,083 | 0,0652 | 0,0604 | -0,1072 | 0,0103 | -0,0647 | 1 | |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 87 | 89 | 89 | 89 | 89 | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | -0,057 | -0,3319 | -0,376 | -0,2729 | 0,1621 | 0,5285 | -0,1972 | 0,4666 | 0,3711 | -0,6433 | 0,1072 | -0,6731 | 0,1217 | 1 |
| | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 87 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 |

TABLA 3.3.5.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 30 A 34 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 30 A 34 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10XS | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 70 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,4342 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | 0,0005 | 0,8975 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,997 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | 0,0375 | 0,2968 | 0,3101 | 1 | | | | | | | | | | |
| | P= ,765 | P= ,016 | P= ,011 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | -0,234 | -0,4498 | -0,3859 | -0,0433 | 1 | | | | | | | | | |
| | P= ,057 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,730 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,0648 | -0,1697 | -0,219 | -0,4147 | 0,3529 | 1 | | | | | | | | |
| | P= ,594 | P= ,160 | P= ,069 | P= ,001 | P= ,003 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,5273 | 0,5157 | 0,3219 | -0,1719 | -0,3156 | 0,3442 | 1 | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,008 | P= ,168 | P= ,009 | P= ,004 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,0074 | -0,0239 | -0,0413 | -0,1191 | -0,0636 | 0,4503 | 0,2941 | 1 | | | | | | |
| | P= ,951 | P= ,844 | P= ,734 | P= ,341 | P= ,608 | P= ,000 | P= ,016 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,1983 | -0,0157 | -0,5900 | -0,2125 | 0,4442 | 0,3532 | 0,1211 | 0,1624 | 1 | | | | | |
| | P= ,116 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,095 | P= ,000 | P= ,004 | P= ,341 | P= ,200 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10XS M | -0,1468 | 0,3325 | 0,3061 | 0,3397 | -0,263 | -0,8466 | -0,0648 | -0,4379 | -0,3964 | 1 | | | | |
| | P= ,236 | P= ,006 | P= ,012 | P= ,005 | P= ,032 | P= ,000 | P= ,602 | P= ,000 | P= ,001 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,467 | 0,3649 | 0,1755 | -0,0525 | 0,0803 | 0,5315 | 0,669 | 0,4265 | 0,1163 | -0,3236 | 1 | | | |
| | P= ,000 | P= ,002 | P= ,146 | P= ,676 | P= ,518 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,360 | P= ,008 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,1453 | 0,3508 | 0,3178 | 0,5514 | -0,3343 | -0,7086 | -0,1659 | -0,3131 | -0,495 | 0,7858 | -0,3026 | 1 | | |
| | P= ,290 | P= ,002 | P= ,007 | P= ,000 | P= ,006 | P= ,000 | P= ,180 | P= ,008 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,011 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | -0,0249 | -0,4299 | -0,4535 | -0,0553 | 0,7744 | 0,3351 | -0,241 | -0,081 | 0,385 | -0,1836 | 0,0171 | -0,3227 | 1 | |
| | P= ,838 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,659 | P= ,000 | P= ,005 | P= ,049 | P= ,505 | P= ,002 | P= ,137 | P= ,888 | P= ,006 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,0063 | -0,4087 | -0,4518 | -0,3101 | 0,3127 | 0,4965 | 0,0000 | 0,4447 | 0,3532 | -0,385 | 0,2472 | -0,0473 | 0,3100 | 1 |
| | P= ,965 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,011 | P= ,010 | P= ,000 | P= ,466 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,039 | P= ,000 | P= ,008 | P= , |

TABLA 3.3.6.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 35 A 39 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 35 A 39 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENSI | VEL10XS | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|-------|------|-----|----------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|--------|----------|---------|
| TALLA | 63 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 63 | 63 | | | | | | | | | | | | |
| | P= | P= | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | 63 | 63 | 63 | | | | | | | | | | | |
| | P= | P= | P= | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | 60 | 60 | 60 | 60 | | | | | | | | | | |
| | P= | P= | P= | P= | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | | | | | | | | | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| GALTO HORIZONTAL | 63 | 63 | 63 | 60 | 59 | 63 | | | | | | | | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 61 | 61 | 61 | 60 | 59 | 61 | 61 | | | | | | | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 63 | 63 | 63 | 60 | 59 | 63 | 61 | 63 | | | | | | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 57 | 57 | 57 | 56 | 55 | 57 | 56 | 57 | 57 | | | | | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| VELOCIDAD 10XS M | 61 | 61 | 61 | 60 | 59 | 61 | 61 | 61 | 56 | 61 | | | | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 63 | 63 | 63 | 60 | 59 | 63 | 61 | 63 | 57 | 61 | 63 | | | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| VELOCIDAD 20 M | 62 | 62 | 62 | 60 | 60 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 62 | 62 | | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 63 | 63 | 63 | 60 | 59 | 63 | 61 | 63 | 57 | 61 | 63 | 62 | 63 | |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 63 | 63 | 63 | 60 | 59 | 63 | 61 | 63 | 57 | 61 | 63 | 62 | 63 | 63 |
| | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= | P= |
| | | | | | | | | | | | | | | |

TABLA 3.3.7.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 40 A 44 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 40 A 44 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENSI | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 62 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,5661 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 62 | 62 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | 0,1715 | 0,9056 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 62 | 62 | 62 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,183 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,1083 | -0,0937 | -0,0407 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 61 | 61 | 61 | 61 | | | | | | | | | | |
| | P= ,406 | P= ,473 | P= ,755 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,0403 | 0,3875 | 0,4157 | 0,0002 | 1 | | | | | | | | | |
| | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | | | | | | | | | |
| | P= ,756 | P= ,002 | P= ,001 | P= ,489 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,2736 | 0,07 | 0,065 | -0,2101 | 0,1593 | 1 | | | | | | | | |
| | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | | | | | | | | |
| | P= ,031 | P= ,589 | P= ,615 | P= ,104 | P= ,216 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANIUAL | 0,4493 | 0,6036 | 0,4871 | -0,2552 | -0,2076 | 0,5145 | 1 | | | | | | | |
| | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | 62 | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,047 | P= ,105 | P= ,000 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,393 | 0,2009 | 0,0276 | -0,1376 | -0,0366 | 0,6248 | 0,5111 | 1 | | | | | | |
| | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | 62 | 62 | | | | | | |
| | P= ,002 | P= ,118 | P= ,832 | P= ,290 | P= ,778 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | -0,2034 | -0,528 | -0,5168 | -0,0043 | 0,2801 | 0,3457 | -0,1331 | 0,4087 | 1 | | | | | |
| | 51 | 51 | 51 | 50 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | | | | | |
| | P= ,152 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,977 | P= ,047 | P= ,013 | P= ,352 | P= ,003 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,1139 | 0,1025 | 0,2004 | 0,3858 | -0,0393 | -0,6041 | -0,4393 | -0,45 | -0,3019 | 1 | | | | |
| | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | 62 | 62 | 51 | 62 | | | | |
| | P= ,378 | P= ,428 | P= ,118 | P= ,002 | P= ,762 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,031 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,4731 | 0,5139 | 0,3344 | -0,0459 | -0,2314 | 0,3117 | 0,5024 | 0,3884 | -0,2266 | -0,1996 | 1 | | | |
| | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | 62 | 62 | 51 | 62 | 62 | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,005 | P= ,726 | P= ,070 | P= ,014 | P= ,000 | P= ,002 | P= ,110 | P= ,120 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,046 | 0,1334 | 0,2114 | 0,3521 | 0,0476 | -0,6228 | -0,3252 | -0,5495 | -0,3677 | 0,6353 | -0,226 | 1 | | |
| | 61 | 61 | 61 | 60 | 61 | 61 | 61 | 61 | 61 | 61 | 61 | 61 | | |
| | P= ,725 | P= ,306 | P= ,102 | P= ,006 | P= ,716 | P= ,000 | P= ,011 | P= ,000 | P= ,008 | P= ,000 | P= ,080 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | -0,1262 | -0,5452 | -0,573 | 0,021 | 0,6747 | 0,1585 | -0,3056 | 0,0705 | 0,4751 | -0,0405 | -0,2391 | 0,0386 | 1 | |
| | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | 62 | 62 | 51 | 62 | 62 | 61 | 62 | |
| | P= ,326 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,072 | P= ,000 | P= ,219 | P= ,016 | P= ,586 | P= ,000 | P= ,755 | P= ,061 | P= ,768 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | -0,0268 | -0,2675 | -0,3081 | -0,3018 | 0,0797 | 0,3614 | 0,219 | 0,3006 | 0,4236 | -0,5822 | -0,1113 | -0,4433 | -0,2177 | 1 |
| | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | 62 | 62 | 51 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 |
| | P= ,836 | P= ,036 | P= ,015 | P= ,018 | P= ,538 | P= ,004 | P= ,087 | P= ,018 | P= ,002 | P= ,000 | P= ,389 | P= ,000 | P= ,089 | P= , |

TABLA 3.3.8.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 45 A 49 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 45 A 49 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENSI | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 54 | | | | | | | | | | | | | |
| | P=. | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,4236 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 54 | 54 | | | | | | | | | | | | |
| | P= .001 | P=. | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | 0,1291 | 0,3424 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 54 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,356 | P= ,000 | P=. | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,1388 | 0,1312 | 0,2304 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | | | | | | | | | | |
| | P= ,317 | P= ,344 | P= ,094 | P=. | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | -0,0633 | 0,3064 | -0,3049 | -0,0759 | 1 | | | | | | | | | |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | | | | | | | | | |
| | P= ,649 | P= ,024 | P= ,025 | P= ,585 | P=. | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,365 | -0,0093 | -0,2281 | -0,4554 | 0,2435 | 1 | | | | | | | | |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | | | | | | | | |
| | P= ,007 | P= ,947 | P= ,097 | P= ,001 | P= ,076 | P=. | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,532 | 0,5059 | 0,2241 | -0,3256 | -0,0465 | 0,4223 | 1 | | | | | | | |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,103 | P= ,016 | P= ,738 | P= ,001 | P=. | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,1714 | -0,0617 | -0,1794 | -0,2055 | 0,2346 | 0,5918 | 0,2617 | 1 | | | | | | |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | | | | | | |
| | P= ,215 | P= ,658 | P= ,194 | P= ,136 | P= ,088 | P= ,000 | P= ,056 | P=. | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | -0,026 | -0,6377 | -0,6983 | -0,2586 | -0,1991 | 0,2318 | -0,0711 | 0,2843 | 1 | | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | | | | | |
| | P= ,859 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,073 | P= ,170 | P= ,109 | P= ,628 | P= ,066 | P=. | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,1768 | 0,098 | 0,2161 | 0,6408 | -0,168 | -0,6539 | -0,3022 | -0,5689 | -0,3031 | 1 | | | | |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 49 | 54 | | | | |
| | P= ,196 | P= ,481 | P= ,117 | P= ,000 | P= ,225 | P= ,000 | P= ,026 | P= ,000 | P= ,034 | P=. | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,4549 | 0,4004 | 0,1547 | -0,1356 | 0,0456 | 0,6371 | 0,655 | 0,4872 | -0,0262 | -0,3831 | 1 | | | |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 49 | 54 | 54 | | | |
| | P= ,001 | P= ,003 | P= ,264 | P= ,328 | P= ,743 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,858 | P= ,004 | P=. | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,1133 | 0,1638 | 0,2516 | 0,3581 | -0,1459 | -0,7551 | -0,396 | -0,5874 | -0,2475 | 0,5879 | -0,5238 | 1 | | |
| | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 48 | 53 | 53 | 53 | | |
| | P= ,419 | P= ,241 | P= ,069 | P= ,009 | P= ,297 | P= ,000 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,090 | P= ,000 | P= ,000 | P=. | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,0059 | -0,484 | -0,5339 | -0,1244 | -0,8279 | 0,2841 | -0,0062 | 0,4683 | 0,4776 | -0,248 | -0,0059 | -0,249 | 1 | |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 49 | 54 | 54 | 53 | 54 | |
| | P= ,966 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,370 | P= ,000 | P= ,037 | P= ,965 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,071 | P= ,966 | P= ,072 | P=. | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,0624 | -0,5136 | -0,3755 | -0,3726 | -0,3335 | 0,5465 | 0,2115 | 0,5366 | 0,3323 | -0,3336 | 0,366 | -0,5115 | 0,4392 | 1 |
| | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 49 | 54 | 54 | 53 | 54 | 54 |
| | P= ,706 | P= ,021 | P= ,005 | P= ,005 | P= ,014 | P= ,000 | P= ,125 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,006 | P= ,000 | P= ,001 | P=. |

TABLA 3.3.9.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 50 A 54 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 50 A 54 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSP ENSI | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|-----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 43 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= , | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,5768 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 43 | 43 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | 0,1898 | 0,9056 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 43 | 43 | 43 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,223 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | 0,0456 | 0,3077 | 0,3624 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 36 | 36 | 36 | 36 | | | | | | | | | | |
| | P= ,792 | P= ,068 | P= ,030 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | -0,0305 | -0,2723 | -0,3284 | -0,3989 | 1 | | | | | | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 36 | 39 | | | | | | | | | |
| | P= ,854 | P= ,094 | P= ,041 | P= ,016 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,4168 | 0,0798 | -0,1326 | -0,4424 | 0,2553 | 1 | | | | | | | | |
| | 43 | 43 | 43 | 36 | 39 | 43 | | | | | | | | |
| | P= ,005 | P= ,611 | P= ,397 | P= ,007 | P= ,117 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,7099 | 0,5013 | 0,2136 | -0,2387 | -0,1809 | 0,5804 | 1 | | | | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 36 | 39 | 39 | 39 | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,001 | P= ,192 | P= ,161 | P= ,328 | P= ,000 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,2342 | -0,106 | -0,2742 | -0,432 | 0,0647 | 0,6623 | 0,3635 | 1 | | | | | | |
| | 43 | 43 | 43 | 36 | 39 | 43 | 39 | 43 | | | | | | |
| | P= ,131 | P= ,499 | P= ,075 | P= ,009 | P= ,695 | P= ,000 | P= ,023 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,2111 | -0,3625 | -0,5557 | -0,4799 | 0,2739 | 0,6291 | 0,2445 | 0,5351 | 1 | | | | | |
| | 37 | 37 | 37 | 34) | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | | | | | |
| | P= ,210 | P= ,027 | P= ,000 | P= ,011 | P= ,101 | P= ,000 | P= ,145 | P= ,001 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,1937 | 0,2477 | 0,3978 | 0,6088 | -0,3006 | -0,5922 | -0,297 | -0,5758 | -0,6701 | 1 | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 36 | 39 | 39 | 39 | 39 | 37 | 39 | | | | |
| | P= ,237 | P= ,128 | P= ,012 | P= ,000 | P= ,063 | P= ,000 | P= ,066 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,6349 | 0,3849 | 0,1221 | -0,1442 | 0,0971 | 0,7223 | 0,6813 | 0,5637 | 0,4972 | -0,4022 | 1 | | | |
| | 43 | 43 | 43 | 36 | 39 | 43 | 39 | 43 | 37 | 39 | 43 | | | |
| | P= ,000 | P= ,011 | P= ,435 | P= ,401 | P= ,556 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,002 | P= ,011 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,2108 | -0,1533 | 0,2888 | 0,4594 | -0,364 | -0,6964 | -0,2632 | -0,6078 | -0,6674 | 0,7792 | -0,5804 | 1 | | |
| | 43 | 43 | 43 | 36 | 39 | 43 | 39 | 43 | 37 | 39 | 43 | 43 | | |
| | P= ,175 | P= ,327 | P= ,060 | P= ,005 | P= ,023 | P= ,000 | P= ,106 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,1125 | -0,1208 | -0,2197 | -0,1955 | 0,8272 | 0,2251 | 0,0389 | 0,1251 | 0,1981 | -0,3858 | 0,1913 | -0,3258 | 1 | |
| | 43 | 43 | 43 | 36 | 39 | 43 | 39 | 43 | 37 | 39 | 43 | 43 | 43 | |
| | P= ,473 | P= ,440 | P= ,157 | P= ,253 | P= ,000 | P= ,147 | P= ,814 | P= ,424 | P= ,240 | P= ,022 | P= ,219 | P= ,033 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,1089 | -0,3538 | -0,4054 | -0,300 | 0,2402 | 0,5300 | 0,1482 | 0,6406 | 0,6607 | 0,6916 | 0,660 | -0,7389 | 0,2262 | 1 |
| | 43 | 43 | 43 | 36 | 39 | 43 | 39 | 43 | 37 | 39 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| | P= ,276 | P= ,029 | P= ,001 | P= ,027 | P= ,131 | P= ,000 | P= ,368 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,145 | P= , |

TABLA 3.3.10.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 55 A 59 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 55 A 59 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 47 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= , | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,3494 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,016 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,4135 | 0,7048 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,004 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,456 | 0,0488 | 0,3753 | 1 | | | | | | | | | | |
| | P= ,002 | P= ,750 | P= ,011 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,5340 | 0,0671 | 0,3527 | 0,2787 | 1 | | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,665 | P= ,019 | P= ,067 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,6419 | 0,0885 | -0,4141 | -0,4508 | 0,4727 | 1 | | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,657 | P= ,004 | P= ,002 | P= ,001 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | -0,6603 | 0,3379 | -0,1845 | -0,2834 | 0,4379 | 0,6689 | 1 | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,023 | P= ,225 | P= ,059 | P= ,003 | P= ,000 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | -0,5782 | 0,0311 | -0,3907 | -0,4909 | 0,2639 | 0,6289 | 0,3535 | 1 | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,836 | P= ,007 | P= ,001 | P= ,083 | P= ,000 | P= ,017 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,5906 | 0,0006 | -0,4701 | -0,4892 | 0,5784 | 0,6073 | 0,3386 | 0,6252 | 1 | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,997 | P= ,002 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,033 | P= ,000 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,6778 | 0,1686 | 0,7039 | 0,5027 | -0,5712 | -0,6064 | -0,5488 | -0,4493 | 0,7006 | 1 | | | | |
| | P= ,000 | P= ,268 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,002 | P= ,000 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,7703 | 0,5386 | -0,0562 | -0,3889 | -0,4437 | 0,6264 | 0,6914 | 0,6086 | 0,3795 | -0,5328 | 1 | | | |
| | P= ,000 | P= ,000 | P= ,707 | P= ,008 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,6563 | -0,0067 | 0,5217 | 0,4237 | -0,5936 | -0,7276 | -0,643 | -0,5176 | -0,6437 | 0,8586 | -0,7249 | 1 | | |
| | P= ,000 | P= ,965 | P= ,000 | P= ,004 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,525 | 0,0868 | -0,3337 | -0,2023 | 0,8856 | 0,3684 | 0,4739 | 0,1146 | 0,4404 | -0,6041 | 0,4027 | -0,8292 | 1 | |
| | P= ,000 | P= ,097 | P= ,023 | P= ,108 | P= ,000 | P= ,012 | P= ,001 | P= ,440 | P= ,004 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,5864 | -0,0058 | -0,4402 | -0,5791 | 0,4669 | 0,6481 | 0,402 | 0,6952 | 0,7775 | -0,6708 | 0,6351 | -0,8599 | 0,4128 | 1 |
| | P= ,000 | P= ,969 | P= ,002 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,006 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,004 | P= , |

TABLA 3.3.11.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE VARONES DE 60 A 64 AÑOS DE EDAD.

HOMBRES, DE 60 A 64 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 34 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= , | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,4781 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 34 | 34 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,004 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,1774 | 0,7756 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 34 | 34 | 34 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,315 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,2777 | -0,039 | 0,1627 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 34 | 34 | 34 | 34 | | | | | | | | | | |
| | P= ,112 | P= ,826 | P= ,358 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | -0,0339 | -0,2061 | -0,2531 | -0,4384 | 1 | | | | | | | | | |
| | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | | | | | | | | | |
| | P= ,849 | P= ,242 | P= ,149 | P= ,009 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,372 | 0,1534 | -0,1239 | -0,7082 | 0,2812 | 1 | | | | | | | | |
| | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | | | | | | | | |
| | P= ,030 | P= ,386 | P= ,485 | P= ,000 | P= ,107 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | -0,5575 | -0,2769 | -0,1011 | -0,4398 | 0,0366 | 0,7777 | 1 | | | | | | | |
| | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | | | | | | | |
| | P= ,001 | P= ,110 | P= ,570 | P= ,009 | P= ,837 | P= ,000 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,4406 | 0,0565 | -0,2566 | -0,7362 | 0,3581 | 0,8663 | 0,7147 | 1 | | | | | | |
| | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | | | | | | |
| | P= ,010 | P= ,755 | P= ,149 | P= ,000 | P= ,041 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | -0,4292 | -0,2702 | -0,5732 | -0,6146 | 0,2417 | 0,6041 | 0,5642 | 0,6007 | 1 | | | | | |
| | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | | | | | |
| | P= ,014 | P= ,135 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,177 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,3175 | 0,1744 | -0,4226 | 0,6897 | -0,4616 | -0,7061 | -0,4821 | -0,7592 | -0,757 | 1 | | | | |
| | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 33 | 32 | 34 | | | | |
| | P= ,067 | P= ,324 | P= ,013 | P= ,000 | P= ,006 | P= ,000 | P= ,004 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,5413 | 0,2429 | -0,1353 | -0,6106 | 0,2399 | 0,7925 | 0,8458 | 0,8649 | 0,596 | -0,591 | 1 | | | |
| | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 33 | 32 | 34 | 34 | 34 | | | |
| | P= ,001 | P= ,166 | P= ,445 | P= ,000 | P= ,172 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,2612 | 0,2929 | 0,5111 | 0,61 | -0,4279 | -0,6969 | -0,4992 | -0,7669 | -0,69 | 0,8629 | -0,7103 | 1 | | |
| | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | | |
| | P= ,149 | P= ,104 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,015 | P= ,000 | P= ,004 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | -0,1335 | -0,2532 | -0,3403 | -0,4695 | 0,8795 | 0,295 | 0,0661 | 0,3545 | 0,3119 | -0,5555 | 0,2711 | -0,4083 | 1 | |
| | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 32 | 33 | 33 | 32 | 33 | |
| | P= ,459 | P= ,155 | P= ,053 | P= ,006 | P= ,000 | P= ,096 | P= ,715 | P= ,043 | P= ,082 | P= ,001 | P= ,127 | P= ,020 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,3543 | -0,0376 | -0,3164 | -0,0394 | 0,4472 | 0,1119 | 0,5371 | 0,8361 | 0,7226 | -0,749 | 0,7092 | -0,7224 | 0,4628 | 1 |
| | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 33 | 32 | 34 | 34 | 32 | 33 | 34 | 34 |
| | P= ,040 | P= ,745 | P= ,067 | P= ,000 | P= ,008 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,007 | P= , |

TABLA 3.3.12.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 20 A 24 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 20 A 24 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 93 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= , | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,3447 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 93 | 93 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,001 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,1371 | 0,8709 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 93 | 93 | 93 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,190 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | 0,1049 | -0,1041 | -0,1556 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 85 | 85 | 85 | 85 | | | | | | | | | | |
| | P= ,339 | P= ,343 | P= ,155 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | -0,0082 | 0,0504 | 0,054 | -0,0916 | 1 | | | | | | | | | |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | | | | | | | | | |
| | P= ,937 | P= ,631 | P= ,607 | P= ,405 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | -0,0588 | -0,0826 | -0,0508 | -0,1838 | 0,2853 | 1 | | | | | | | | |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | 93 | | | | | | | | |
| | P= ,575 | P= ,431 | P= ,629 | P= ,092 | P= ,006 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,2536 | 0,2522 | -0,1449 | -0,3593 | 0,232 | 0,2987 | 1 | | | | | | | |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | 93 | 93 | | | | | | | |
| | P= ,014 | P= ,015 | P= ,166 | P= ,001 | P= ,025 | P= ,004 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | -0,0874 | -0,0015 | 0,0452 | -0,3826 | 0,1617 | 0,3491 | 0,2 | 1 | | | | | | |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | 93 | 93 | 93 | | | | | | |
| | P= ,405 | P= ,989 | P= ,667 | P= ,000 | P= ,121 | P= ,001 | P= ,055 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | -0,1959 | -0,3358 | -0,2534 | -0,3427 | 0,0781 | 0,4177 | 0,1501 | 0,3014 | 1 | | | | | |
| | 87 | 87 | 87 | 80 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | | | | | |
| | P= ,069 | P= ,001 | P= ,018 | P= ,002 | P= ,472 | P= ,000 | P= ,165 | P= ,005 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | 0,0638 | -0,0228 | -0,0538 | 0,3987 | -0,1606 | -0,5147 | -0,3442 | -0,3733 | -0,4968 | 1 | | | | |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | 93 | 93 | 93 | 87 | 93 | | | | |
| | P= ,545 | P= ,828 | P= ,609 | P= ,000 | P= ,124 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,0431 | 0,2723 | 0,2684 | -0,2667 | 0,3394 | 0,4674 | 0,4425 | 0,4873 | 0,2882 | 0,5073 | 1 | | | |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | 93 | 93 | 93 | 87 | 93 | 93 | | | |
| | P= ,682 | P= ,008 | P= ,009 | P= ,014 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,007 | P= ,000 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,1026 | -0,2268 | 0,1853 | 0,35 | -0,1375 | -0,5688 | -0,2045 | -0,3897 | -0,5424 | 0,8513 | -0,4327 | 1 | | |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | 93 | 93 | 93 | 87 | 93 | 93 | 93 | | |
| | P= ,378 | P= ,079 | P= ,075 | P= ,001 | P= ,189 | P= ,000 | P= ,049 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,1978 | -0,2371 | -0,338 | -0,0034 | 0,5482 | 0,3493 | 0,2153 | 0,1852 | 0,2648 | -0,1727 | 0,2604 | -0,3263 | 1 | |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | 93 | 93 | 93 | 87 | 93 | 93 | 93 | 93 | |
| | P= ,057 | P= ,022 | P= ,001 | P= ,976 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,038 | P= ,076 | P= ,013 | P= ,098 | P= ,012 | P= ,001 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,0909 | 0,0074 | -0,0303 | -0,2789 | 0,1661 | 0,5753 | 0,3552 | 0,4127 | 0,5469 | -0,4925 | 0,4734 | -0,5623 | 0,2727 | 1 |
| | 93 | 93 | 93 | 85 | 93 | 93 | 93 | 93 | 87 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 |
| | P= ,386 | P= ,944 | P= ,737 | P= ,010 | P= ,071 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,008 | P= , | |

TABLA 3.3.13.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 25 A 29 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 25 A 29 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 88 | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,3459 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 88 | 88 | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,2341 | 0,8288 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 88 | 88 | 88 | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,287 | -0,082 | 0,099 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 85 | 85 | 85 | 85 | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,1642 | 0,0303 | -0,0783 | -0,4476 | 1 | | | | | | | | | |
| | 87 | 87 | 87 | 84 | 87 | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,507 | 0,0509 | -0,239 | -0,5068 | 0,504 | 1 | | | | | | | | |
| | 88 | 88 | 88 | 85 | 87 | 88 | | | | | | | | |
| DINAMOMETRIA MANUAL | 0,5121 | 0,2009 | -0,0876 | -0,5496 | 0,3498 | 0,6476 | 1 | | | | | | | |
| | 88 | 88 | 88 | 85 | 87 | 88 | 88 | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,3161 | -0,1289 | -0,3218 | -0,6737 | 0,5439 | 0,7317 | 0,5804 | 1 | | | | | | |
| | 88 | 88 | 88 | 85 | 87 | 88 | 88 | 88 | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,0202 | -0,4655 | 0,6173 | 0,3389 | 0,2644 | 0,2752 | 0,2235 | 0,4318 | 1 | | | | | |
| | 84 | 84 | 84 | 81 | 83 | 84 | 84 | 84 | 84 | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,3794 | -0,0678 | 0,1529 | 0,6969 | -0,4428 | -0,7013 | -0,5451 | -0,6714 | -0,4129 | 1 | | | | |
| | 88 | 88 | 88 | 85 | 87 | 88 | 88 | 88 | 84 | 88 | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,5511 | 0,2407 | -0,0754 | -0,5821 | 0,5416 | 0,7987 | 0,8227 | 0,6495 | 0,205 | -0,7131 | 1 | | | |
| | 88 | 88 | 88 | 85 | 87 | 88 | 88 | 88 | 84 | 88 | 88 | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,3055 | 0,2605 | 0,4516 | 0,4973 | -0,4086 | -0,7075 | -0,4765 | -0,7074 | -0,4568 | 0,6754 | 0,6152 | 1 | | |
| | 88 | 88 | 88 | 85 | 87 | 88 | 88 | 88 | 84 | 88 | 88 | 88 | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,2311 | -0,0931 | -0,2333 | -0,4215 | 0,7242 | 0,534 | 0,2718 | 0,5703 | -0,3194 | -0,5122 | 0,4609 | -0,5072 | 1 | |
| | 87 | 87 | 87 | 84 | 86 | 87 | 87 | 87 | 84 | 87 | 87 | 87 | 87 | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,2089 | -0,2402 | -0,3746 | -0,4947 | 0,4367 | 0,6664 | 0,4643 | 0,743 | 0,4037 | -0,3637 | 0,3332 | -0,000 | 0,3025 | 1 |
| | 88 | 88 | 88 | 85 | 87 | 88 | 88 | 88 | 84 | 88 | 88 | 88 | 87 | 88 |

TABLA 3.3.14.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 30 A 34 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 30 A 34 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10XS | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 72 | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,4367 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 72 | 72 | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,1013 | 0,847 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 72 | 72 | 72 | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,2016 | -0,053 | 0,0689 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 72 | 72 | 72 | 72 | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,2236 | -0,3405 | -0,5409 | 0,1185 | 1 | | | | | | | | | |
| | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,429 | -0,1181 | -0,3899 | -0,5038 | 0,0947 | 1 | | | | | | | | |
| | 72 | 72 | 72 | 72 | 68 | 72 | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,5922 | 0,4091 | 0,1101 | -0,4808 | 0,0537 | 0,6434 | 1 | | | | | | | |
| | 71 | 71 | 71 | 71 | 67 | 71 | 71 | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,1495 | -0,1727 | -0,2885 | -0,7352 | 0,2069 | 0,5033 | 0,4776 | 1 | | | | | | |
| | 72 | 72 | 72 | 72 | 68 | 72 | 71 | 72 | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,0966 | -0,777 | -0,3141 | -0,4749 | 0,3356 | 0,3715 | 0,3626 | 0,6805 | 1 | | | | | |
| | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | | | | | |
| VELOCIDAD 10XS M | -0,2234 | 0,3316 | 0,5206 | 0,5622 | -0,3671 | -0,5126 | -0,3208 | -0,7504 | -0,6219 | 1 | | | | |
| | 72 | 72 | 72 | 72 | 68 | 72 | 71 | 72 | 65 | 72 | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,3228 | 0,06 | -0,1124 | -0,2671 | 0,1107 | 0,4946 | 0,5326 | 0,4619 | 0,3368 | -0,1888 | 1 | | | |
| | 71 | 71 | 71 | 71 | 67 | 71 | 71 | 71 | 65 | 71 | 71 | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,1988 | 0,2553 | 0,4132 | 0,5319 | -0,2408 | -0,6753 | -0,5341 | -0,6499 | -0,6873 | 0,7804 | -0,3434 | 1 | | |
| | 72 | 72 | 72 | 72 | 68 | 72 | 71 | 72 | 65 | 72 | 71 | 72 | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,385 | -0,3233 | -0,5903 | -0,0902 | 0,6974 | 0,4827 | 0,2023 | 0,3431 | 0,4607 | -0,5078 | 0,3236 | -0,4818 | 1 | |
| | 72 | 72 | 72 | 72 | 68 | 72 | 71 | 72 | 65 | 72 | 71 | 72 | 72 | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,3302 | -0,0090 | -0,3033 | -0,0019 | 0,0053 | 0,0043 | 0,4703 | 0,7294 | 0,0322 | -0,7217 | 0,4191 | -0,7241 | 0,3705 | 1 |
| | 72 | 72 | 72 | 72 | 68 | 72 | 71 | 72 | 65 | 72 | 71 | 72 | 72 | 72 |

TABLA 3.3.15.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 35 A 39 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 35 A 39 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 63 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,1475 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 63 | 63 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,249 | P= | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,226 | 0,9287 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 63 | 63 | 63 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,075 | P= ,000 | P= | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,2482 | 0,3663 | 0,4756 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 63 | 63 | 63 | 63 | | | | | | | | | | |
| | P= ,050 | P= ,002 | P= ,000 | P= | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,3216 | -0,1793 | -0,3025 | -0,1799 | 1 | | | | | | | | | |
| | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | | | | | | | | | |
| | P= ,011 | P= ,163 | P= ,017 | P= ,162 | P= | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,3221 | -0,2446 | -0,3714 | -0,6031 | 0,2679 | 1 | | | | | | | | |
| | 63 | 63 | 63 | 63 | 62 | 63 | | | | | | | | |
| | P= ,010 | P= ,053 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,035 | P= | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,4703 | 0,3909 | -0,2072 | -0,1155 | 0,1439 | 0,3914 | 1 | | | | | | | |
| | 63 | 63 | 63 | 63 | 62 | 63 | 63 | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,002 | P= ,103 | P= ,367 | P= ,264 | P= ,002 | P= | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,375 | -0,195 | -0,3358 | -0,4883 | -0,1875 | 0,6752 | 0,4792 | 1 | | | | | | |
| | 63 | 63 | 63 | 63 | 62 | 63 | 63 | 63 | | | | | | |
| | P= ,002 | P= ,126 | P= ,007 | P= ,000 | P= ,144 | P= ,000 | P= ,000 | P= | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | -0,1416 | -0,6551 | -0,6896 | -0,5832 | 0,3773 | 0,7273 | 0,1471 | 0,6465 | 1 | | | | | |
| | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | | | | | |
| | P= ,285 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,266 | P= ,000 | P= | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,2335 | 0,2921 | 0,3754 | 0,5281 | -0,5653 | -0,5502 | -0,4334 | -0,7102 | -0,662 | 1 | | | | |
| | 62 | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | 62 | 58 | 62 | | | | |
| | P= ,088 | P= ,021 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,4502 | 0,1675 | -0,0021 | -0,4391 | -0,1663 | 0,6316 | 0,7477 | 0,7664 | 0,4361 | -0,5836 | 1 | | | |
| | 63 | 63 | 63 | 63 | 62 | 63 | 63 | 63 | 59 | 62 | 63 | | | |
| | P= ,000 | P= ,189 | P= ,987 | P= ,000 | P= ,196 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,1311 | 0,3642 | 0,4166 | 0,6476 | -0,4326 | -0,1477 | -0,3728 | -0,6956 | -0,6852 | 0,6467 | 0,576 | 1 | | |
| | 61 | 61 | 61 | 61 | 60 | 61 | 61 | 61 | 58) | 60) | 61 | 61 | | |
| | P= ,314 | P= ,004 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | -0,3621 | -0,1909 | -0,3333 | -0,2536 | 0,8349 | 0,3649 | 0,1394 | 0,3002 | 0,3803 | -0,5865 | 0,2566 | 0,5151 | 1 | |
| | 62 | 62 | 62 | 62 | 61 | 62 | 62 | 62 | 58 | 61 | 62 | 60 | 62 | |
| | P= ,004 | P= ,137 | P= ,008 | P= ,047 | P= ,000 | P= ,004 | P= ,280 | P= ,018 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,044 | P= ,000 | P= | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,4204 | -0,1198 | -0,2788 | -0,5229 | -0,4246 | 0,7377 | 0,559 | 0,7842 | 0,6643 | -0,732 | 0,7909 | -0,746 | 0,5408 | 1 |
| | 63 | 63 | 63 | 63 | 62 | 63 | 63 | 63 | 59 | 62 | 63 | 61 | 62 | 63 |
| | P= ,001 | P= ,349 | P= ,027 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= |

TABLA 3.3.16.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 40 A 44 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 40 A 44 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10XS | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 56 | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,4077 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,002 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,0565 | 0,8857 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,679 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | 0,2137 | -0,296 | -0,2414 | 1 | | | | | | | | | | |
| | P= ,117 | P= ,028 | P= ,076 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXION ANTERIOR TRONCO | -0,0555 | -0,2373 | -0,2477 | -0,3369 | 1 | | | | | | | | | |
| | P= ,685 | P= ,078 | P= ,066 | P= ,012 | P= , | | | | | | | | | |
| SAI TO HORIZONTAL | 0,265 | -0,3676 | -0,5497 | -0,5826 | 0,4019 | 1 | | | | | | | | |
| | P= ,048 | P= ,007 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,002 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRIA MANUAL | 0,0056 | -0,1342 | -0,18 | -0,1431 | 0,0687 | 0,1955 | 1 | | | | | | | |
| | P= ,967 | P= ,324 | P= ,184 | P= ,297 | P= ,615 | P= ,149 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,0372 | -0,479 | -0,5643 | -0,6502 | 0,5472 | 0,7746 | 0,3088 | 1 | | | | | | |
| | P= ,788 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,022 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | -0,1493 | -0,7459 | -0,7601 | -0,4186 | 0,3683 | 0,5595 | 0,2259 | 0,6957 | 1 | | | | | |
| | P= ,286 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,002 | P= ,006 | P= ,000 | P= ,104 | P= ,000 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10XS M | -0,0278 | 0,4937 | 0,5895 | 0,6437 | -0,1897 | -0,6818 | 0,2505 | 0,6451 | 0,6332 | 1 | | | | |
| | P= ,840 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,165 | P= ,000 | P= ,065 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,2835 | -0,1152 | -0,2816 | -0,1613 | -0,1566 | 0,3527 | 0,3851 | 0,3409 | 0,1927 | -0,4477 | 1 | | | |
| | P= ,034 | P= ,398 | P= ,036 | P= ,239 | P= ,249 | P= ,000 | P= ,003 | P= ,011 | P= ,167 | P= ,001 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | 0,0393 | 0,5994 | 0,8445 | 0,6583 | -0,3161 | -0,7493 | -0,3331 | -0,7229 | 0,7231 | 0,8646 | -0,4903 | 1 | | |
| | P= ,784 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,024 | P= ,000 | P= ,017 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | -0,0075 | -0,3716 | -0,4367 | -0,3657 | -0,8102 | 0,4307 | 0,148 | 0,5653 | 0,542 | -0,4982 | 0,356 | -0,4883 | 1 | |
| | P= ,950 | P= ,007 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,293 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,010 | P= ,000 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | -0,017 | -0,5344 | -0,5981 | -0,5222 | 0,2618 | 0,6152 | 0,2809 | 0,62 | 0,74 | -0,679 | 0,4602 | -0,7168 | 0,486 | 1 |
| | P= ,901 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,051 | P= ,000 | P= ,036 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , |

TABLA 3.3.17.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 45 A 49 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 45 A 49 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENSI | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 50 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= , | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,3356 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 50 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,017 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,2779 | 0,8083 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 50 | 50 | 50 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,051 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,2955 | 0,364 | 0,532 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | | | | | | | |
| | P= ,037 | P= ,009 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,1419 | -0,2855 | -0,3843 | -0,638 | 1 | | | | | | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | | | | | | | | | |
| | P= ,331 | P= ,047 | P= ,005 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,2466 | 0,3816 | -0,5817 | -0,6808 | 0,6725 | 1 | | | | | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | 48 | 49 | | | | | | | | |
| | P= ,088 | P= ,007 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,4781 | 0,1529 | -0,1263 | -0,4131 | 0,3262 | 0,6014 | 1 | | | | | | | |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 49 | 49 | 50 | | | | | | | |
| | P= ,000 | P= ,289 | P= ,382 | P= ,003 | P= ,022 | P= ,000 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,0985 | -0,3821 | -0,4135 | -0,7041 | 0,6559 | 0,795 | 0,5466 | 1 | | | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | 48 | 48 | 49 | 49 | | | | | | |
| | P= ,501 | P= ,011 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,0387 | -0,5373 | -0,5764 | -0,836 | 0,514 | 0,5471 | 0,3659 | 0,8511 | 1 | | | | | |
| | 48 | 48 | 48 | 48 | 47 | 47 | 48 | 48 | 48 | | | | | |
| | P= ,794 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,011 | P= ,000 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | 0,3 | 0,4887 | 0,6746 | 0,7624 | -0,6381 | 0,8039 | -0,5496 | -0,7513 | -0,6905 | 1 | | | | |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 49 | 49 | 50 | 49 | 48 | 50 | | | | |
| | P= ,034 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,423 | -0,0186 | -0,2732 | -0,2199 | 0,2359 | 0,5154 | 0,5852 | 0,3418 | 0,2329 | -0,4703 | 1 | | | |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 49 | 49 | 50 | 49 | 48 | 50 | 50 | | | |
| | P= ,002 | P= ,898 | P= ,055 | P= ,125 | P= ,103 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,016 | P= ,111 | P= ,001 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,2541 | -0,3943 | 0,6229 | 0,7882 | -0,6786 | 0,8457 | 0,6285 | -0,8263 | -0,8022 | 0,9077 | -0,6025 | 1 | | |
| | 47 | 47 | 47 | 47 | 46 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | | |
| | P= ,085 | P= ,006 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,1039 | -0,4017 | -0,5239 | -0,7721 | 0,7585 | 0,7251 | 0,3745 | 0,6471 | 0,5838 | -0,7114 | 0,3487 | -0,73 | 1 | |
| | 47 | 47 | 47 | 47 | 46 | 47 | -47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | |
| | P= ,487 | P= ,005 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,010 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,016 | P= ,000 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,0839 | -0,4012 | -0,4718 | -0,587 | 0,7084 | 0,8017 | 0,4282 | 0,7744 | 0,4849 | -0,7322 | 0,4029 | -0,7734 | 0,0085 | 1 |
| | 50 | 50 | 50 | 50 | 49 | 49 | 50 | 49 | 48 | 50 | 50 | 47 | 47 | 50 |
| | P= ,562 | P= ,004 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,002 | P= ,000 | P= ,001 | P= ,000 | P= ,004 | P= ,000 | P= ,000 | P= , |

TABLA 3.3.18.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 50 A 54 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 50 A 54 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 44 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,3005 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 44 | 44 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,047 | P= , | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,306 | 0,812 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 44 | 44 | 44 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,043 | P= ,000 | P= , | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,1871 | -0,3579 | 0,4673 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 44 | 44 | 44 | 44 | | | | | | | | | | |
| | P= ,224 | P= ,017 | P= ,001 | P= , | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | -0,1413 | -0,1132 | 0,2002 | 0,0817 | 1 | | | | | | | | | |
| | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | | | | | | | | | |
| | P= ,372 | P= ,476 | P= ,204 | P= ,607 | P= , | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,4385 | -0,1492 | -0,4016 | -0,4043 | 0,3872 | 1 | | | | | | | | |
| | 43 | 43 | 43 | 43 | 41 | 43 | | | | | | | | |
| | P= ,003 | P= ,340 | P= ,006 | P= ,007 | P= ,012 | P= , | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,4388 | 0,2469 | -0,0275 | 0,0491 | 0,0768 | 0,212 | 1 | | | | | | | |
| | 44 | 44 | 44 | 44 | 42 | 43 | 44 | | | | | | | |
| | P= ,003 | P= ,106 | P= ,859 | P= ,752 | P= ,629 | P= ,172 | P= , | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,0883 | -0,32 | -0,3548 | -0,2328 | 0,3525 | 0,6171 | 0,143 | 1 | | | | | | |
| | 41 | 41 | 41 | 41 | 39 | 40 | 41 | 41 | | | | | | |
| | P= ,583 | P= ,041 | P= ,023 | P= ,143 | P= ,028 | P= ,000 | P= ,373 | P= , | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,1915 | -0,3601 | -0,4379 | -0,4946 | 0,2833 | 0,5499 | 0,3468 | 0,7388 | 1 | | | | | |
| | 38 | 38 | 38 | 38 | 37 | 38 | 38 | 36 | 38 | | | | | |
| | P= ,249 | P= ,026 | P= ,007 | P= ,002 | P= ,115 | P= ,000 | P= ,033 | P= ,000 | P= , | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,3389 | -0,1505 | 0,3451 | 0,3925 | -0,3961 | -0,7159 | -0,2585 | -0,3358 | -0,4709 | 1 | | | | |
| | 44 | 44 | 44 | 44 | 42 | 43 | 44 | 41 | 38 | 44 | | | | |
| | P= ,024 | P= ,329 | P= ,022 | P= ,008 | P= ,009 | P= ,000 | P= ,090 | P= ,032 | P= ,003 | P= , | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,3144 | 0,0617 | -0,0975 | -0,1961 | -0,0479 | 0,3437 | 0,4482 | 0,0827 | 0,4306 | -0,3985 | 1 | | | |
| | 44 | 44 | 44 | 44 | 42 | 43 | 44 | 41 | 38 | 44 | 44 | | | |
| | P= ,038 | P= ,691 | P= ,529 | P= ,202 | P= ,763 | P= ,024 | P= ,002 | P= ,607 | P= ,007 | P= ,007 | P= , | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,2495 | -0,2974 | 0,4792 | 0,6755 | 0,0341 | 0,4412 | -0,2773 | -0,4206 | -0,6018 | 0,7465 | -0,5552 | 1 | | |
| | 36 | 36 | 36 | 36 | 34 | 35 | 36 | 34 | 33 | 36 | 36 | 36 | | |
| | P= ,142 | P= ,078 | P= ,003 | P= ,000 | P= ,848 | P= ,008 | P= ,102 | P= ,013 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= , | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | -0,0845 | 0,0677 | 0,1419 | -0,3659 | 0,6462 | 0,4736 | 0,1423 | 0,4701 | 0,5411 | -0,3682 | 0,395 | -0,3439 | 1 | |
| | 37 | 37 | 37 | 37 | 35 | 37 | 37 | 35 | 35 | 37 | 37 | 34 | 37 | |
| | P= ,619 | P= ,691 | P= ,402 | P= ,027 | P= ,000 | P= ,003 | P= ,401 | P= ,004 | P= ,001 | P= ,025 | P= ,016 | P= ,046 | P= , | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,2666 | 0,1611 | 0,2607 | -0,2047 | 0,3624 | 0,0205 | 0,3560 | 0,3791 | 0,0004 | -0,6930 | 0,3557 | -0,0400 | 0,3004 | 1 |
| | 44 | 44 | 44 | 44 | 42 | 43 | 44 | 41 | 38 | 44 | 44 | 36 | 37 | 44 |
| | P= ,080 | P= ,328 | P= ,056 | P= ,183 | P= ,022 | P= ,000 | P= ,017 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,008 | P= ,000 | P= ,001 | P= , |

TABLA 3.3.19.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 55 A 59 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 55 A 59 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 49 | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,0556 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 49 | 49 | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | -0,3126 | 0,9284 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | -0,3277 | 0,3511 | 0,4523 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,207 | -0,4549 | -0,5453 | -0,5007 | 1 | | | | | | | | | |
| | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,2687 | -0,6269 | -0,6925 | -0,5827 | 0,6415 | 1 | | | | | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | 47 | 49 | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,3688 | -0,1269 | -0,2532 | -0,3992 | 0,3446 | 0,5364 | 1 | | | | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | 47 | 49 | 49 | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | 0,4295 | -0,5739 | -0,7003 | -0,8512 | 0,55 | 0,7758 | 0,5407 | 1 | | | | | | |
| | 47 | 47 | 47 | 47 | 46 | 47 | 47 | 47 | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,3014 | -0,6988 | -0,7784 | -0,5812 | 0,5913 | 0,8323 | 0,4193 | 0,793 | 1 | | | | | |
| | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | -0,1086 | 0,6893 | 0,6909 | 0,5273 | -0,5535 | -0,7972 | -0,361 | -0,5722 | -0,7939 | 1 | | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | 47 | 49 | 49 | 47 | 42 | 49 | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,3794 | -0,0288 | -0,1492 | -0,3418 | 0,4738 | 0,5273 | 0,478 | 0,536 | 0,4489 | -0,4063 | 1 | | | |
| | 49 | 49 | 49 | 49 | 47 | 49 | 49 | 47 | 42 | 49 | 49 | | | |
| VELOCIDAD 20 M | -0,2157 | 0,6463 | 0,6979 | 0,7419 | -0,6333 | -0,7887 | -0,3045 | -0,7174 | -0,7309 | 0,871 | -0,6667 | 1 | | |
| | 44 | 44 | 44 | 44 | 42 | 44 | 44 | 44 | 42 | 44 | 44 | 44 | 44 | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,2828 | -0,554 | -0,6416 | -0,8063 | -0,8557 | 0,6725 | 0,1737 | 0,6073 | 0,6094 | -0,6527 | 0,4584 | -0,7231 | 1 | |
| | 44 | 44 | 44 | 44 | 43 | 44 | 44 | 44 | 42 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,185 | -0,5736 | -0,612 | -0,6109 | 0,5205 | 0,7956 | 0,3688 | 0,7646 | 0,7853 | -0,7496 | 0,4871 | -0,7671 | 0,5737 | 1 |
| | 48 | 48 | 48 | 48 | 47 | 48 | 48 | 47 | 42 | 48 | 48 | 44 | 44 | 48 |

TABLA 3.3.20.- CORRELACIONES ENTRE LAS PRUEBAS FÍSICAS EN LA MUESTRA DE MUJERES DE 60 A 64 AÑOS DE EDAD.

MUJERES, DE 60 A 64 AÑOS

| | TALLA | PESO | BMI | PLATE_TA | FLEXANT | SALTOHO | DINAMANO | ABDOMINA | SUSPENS | VEL10X5 | LANZAMBA | VEL20M | FLEXPROF | COURNAV |
|--------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| TALLA | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | 39 | | | | | | | | | | | | | |
| | P= . | | | | | | | | | | | | | |
| PESO | 0,5188 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 39 | 39 | | | | | | | | | | | | |
| | P= ,001 | P= . | | | | | | | | | | | | |
| BODY MASS INDEX | 0,0401 | 0,8729 | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | | | | | | | | | | | |
| | P= ,808 | P= ,000 | P= . | | | | | | | | | | | |
| PLATE TAPPING | 0,0828 | 0,1595 | 0,1456 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 39 | | | | | | | | | | |
| | P= ,616 | P= ,332 | P= ,377 | P= . | | | | | | | | | | |
| FLEXIÓN ANTERIOR TRONCO | 0,1169 | 0,0928 | 0,0373 | -0,1723 | 1 | | | | | | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | | | | | | | | | |
| | P= ,478 | P= ,574 | P= ,822 | P= ,294 | P= . | | | | | | | | | |
| SALTO HORIZONTAL | 0,1211 | -0,2847 | -0,4151 | -0,4073 | 0,2592 | 1 | | | | | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | | | | | | | | |
| | P= ,463 | P= ,079 | P= ,009 | P= ,010 | P= ,111 | P= . | | | | | | | | |
| DINAMOMETRÍA MANUAL | 0,381 | 0,3004 | -0,1863 | -0,4531 | 0,2357 | 0,556 | 1 | | | | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | | | | | | | |
| | P= ,017 | P= ,063 | P= ,519 | P= ,004 | P= ,149 | P= ,000 | P= . | | | | | | | |
| ABDOMINALES 30 SEG. | -0,108 | -0,2244 | -0,345 | -0,2921 | 0,5541 | 0,7364 | 0,5193 | 1 | | | | | | |
| | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | | | | | | |
| | P= ,525 | P= ,182 | P= ,037 | P= ,079 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,001 | P= . | | | | | | |
| SUSPENSION MANTENIDA DE BRAZOS | 0,2445 | -0,5094 | 0,5332 | 0,3242 | 0,196 | 0,7415 | 0,3955 | 0,8149 | 1 | | | | | |
| | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | | | | | |
| | P= ,170 | P= ,002 | P= ,001 | P= ,066 | P= ,274 | P= ,000 | P= ,023 | P= ,000 | P= . | | | | | |
| VELOCIDAD 10X5 M | 0,0492 | 0,2173 | 0,2471 | 0,426 | -0,031 | -0,7757 | -0,5557 | -0,5973 | -0,6577 | 1 | | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 37 | 33 | 39 | | | | |
| | P= ,766 | P= ,184 | P= ,129 | P= ,007 | P= ,852 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= . | | | | |
| LANZAMIENTO BALON MEDICINAL | 0,0722 | 0,2178 | 0,1835 | -0,2487 | 0,2371 | 0,4209 | 0,7198 | 0,4192 | 0,351 | -0,4868 | 1 | | | |
| | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 37 | 33 | 39 | 39 | | | |
| | P= ,662 | P= ,183 | P= ,264 | P= ,127 | P= ,146 | P= ,008 | P= ,000 | P= ,010 | P= ,045 | P= ,002 | P= . | | | |
| VELOCIDAD 20 M | 0,1893 | -0,163 | 0,3285 | 0,5744 | -0,2186 | -0,808 | -0,5927 | -0,7222 | -0,6467 | 0,6936 | -0,3898 | 1 | | |
| | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 36 | 33 | 37 | 37 | 37 | | |
| | P= ,362 | P= ,335 | P= ,047 | P= ,000 | P= ,194 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,017 | P= . | | |
| FLEXION PROFUNDA DEL CUERPO | 0,0535 | -0,0678 | -0,1255 | -0,1956 | -0,8333 | 0,4002 | 0,1923 | 0,7052 | 0,4343 | -0,1491 | 0,1532 | -0,2771 | 1 | |
| | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 33 | 35 | 35 | 35 | 35 | |
| | P= ,760 | P= ,699 | P= ,473 | P= ,260 | P= ,000 | P= ,017 | P= ,268 | P= ,000 | P= ,012 | P= ,393 | P= ,380 | P= ,107 | P= . | |
| COURSE NAVETTE (1 MIN) | 0,0241 | -0,4133 | -0,4799 | -0,2683 | 0,2136 | 0,7202 | 0,3709 | 0,7970 | 0,0462 | -0,7004 | 0,4332 | -0,0100 | -0,4237 | 1 |
| | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 37 | 33 | 39 | 39 | 37 | 35 | 39 |
| | P= ,884 | P= ,009 | P= ,002 | P= ,098 | P= ,192 | P= ,000 | P= ,017 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,000 | P= ,004 | P= ,000 | P= ,011 | P= . |

3.4.- RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA EN RELACIÓN CON DETERMINADAS ACTITUDES Y HÁBITOS.

Para la exposición de los resultados de la aplicación del cuestionario que se le ha pasado a la muestra objeto de estudio, hemos optado por diferenciarlos de acuerdo a la edad y al género manteniendo cierta coherencia con la forma de exposición de los resultados de las pruebas físicas. En definitiva, se ha simplificado los datos atendiendo a los valores medios y desviación estándar de cada uno de los ítems cuando se ha utilizado la escala Likert (valores comprendidos entre 1 y 7), y por otro lado, se registra la frecuencia y porcentaje cuando se trata de escala dicotómicas.

Del tratamiento estadístico empleado se desprenden los siguientes resultados de cada uno de los ítems del cuestionario sobre actitudes y hábitos en relación con la condición física.

3.4.1.- NIVEL DE PRÁCTICA DE EJERCICIO FÍSICO EN EL TIEMPO LIBRE.

Ante la primera pregunta del cuestionario: ¿Practica usted, en la actualidad, algún deporte o ejercicio físico en su tiempo libre?, se observa que la muestra estudiada practica alguna modalidad de ejercicio físico más de una vez a la semana siendo los valores de los hombres (Media = 3,15; DT= \pm 2,03), claramente más elevados que los de las mujeres (Media = 2,95; DT = \pm 1,91) a expensas de los resultados obtenidos por la población masculina más joven. La media de 4,37 (DT= \pm 2,15) en la franja de edades de 20 a 24 años en varones refleja una práctica deportiva más de dos veces en semana.

Si exceptuamos este primer período, en el que los hombres suelen practicar más ejercicio físico que las mujeres, se mantiene una constante similar a lo largo del resto de la vida tanto en hombres como en mujeres.

En las mujeres encuestadas se aprecian los valores más bajos a la edad de 30-34 años (Media = 2,47; DT = \pm 1,68) y , más aún, de los 55 a 59 años donde el promedio es de 2,33 (DT = \pm 1,80). Es relevante que a partir de los 45 años y hasta los 54 se observa el zenit de ocasiones en la que las mujeres realizan mayor ejercicio físico en su tiempo libre. En la franja de edad entre los 50 y 54 años la media es de 3'43, con una DT de \pm 2,08.

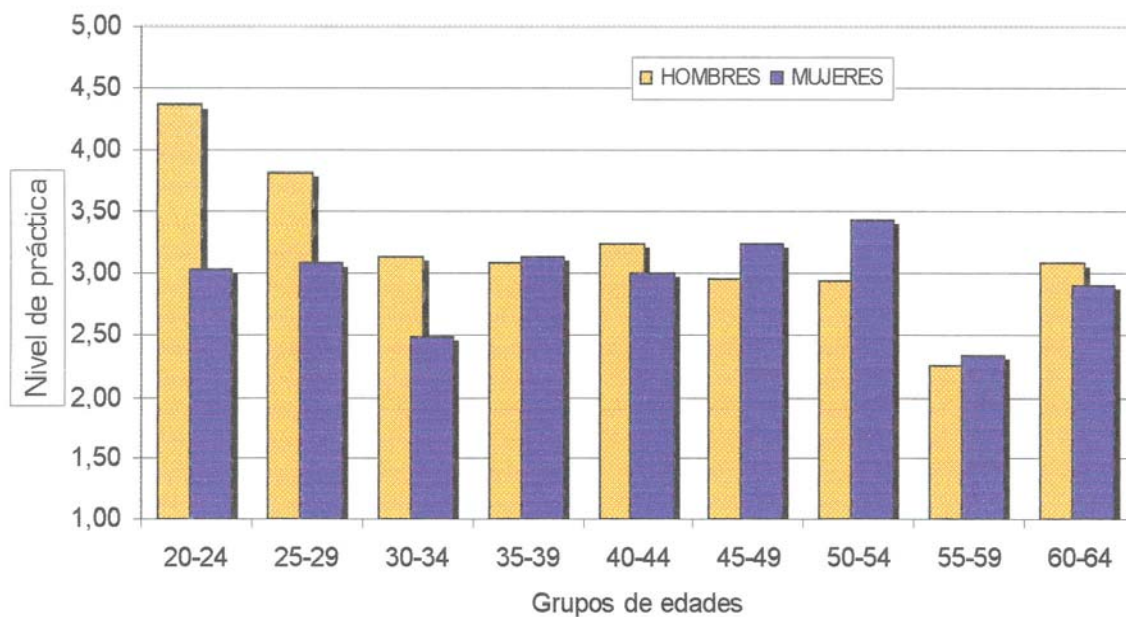
Por lo que respecta al género masculino, la evolución del tiempo que le dedica a realizar ejercicio físico en su tiempo libre, disminuye significativamente. En la década de los veinte mantiene el mayor índice de práctica deportiva, manteniendo valores similares desde los 30 a los 65 años (en torno a un día de práctica de ejercicio físico a la semana). Tan sólo se registran resultados muy inferiores en la franja de edad de los 55 a los 59 años.

En la Tabla 3.4.1. se refieren los resultados obtenidos segregando del total de los casos registrados el obtenido por cada género y en relación con las 9 franjas de edades en que hemos fraccionado la muestra. Por otro lado, se presentan los datos obtenidos en la FIGURA 3.4.1. poniendo el énfasis en la evolución de los promedios de práctica de ejercicio físico en el tiempo libre por grupos de edades.

TABLA 3.4.1.- NIVEL DE PRÁCTICA DE EJERCICIO FÍSICO EN SU TIEMPO LIBRE

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 3,34 | 2,13 | 557 | 2,95 | 1,91 | 554 | 3,15 | 2,03 | 1111 |
| 20-24 | 4,37 | 2,15 | 95 | 3,03 | 1,72 | 93 | 3,71 | 2,06 | 188 |
| 25-29 | 3,81 | 2,40 | 89 | 3,08 | 2,09 | 88 | 3,45 | 2,27 | 177 |
| 30-34 | 3,13 | 2,07 | 70 | 2,47 | 1,68 | 72 | 2,80 | 1,90 | 142 |
| 35-39 | 3,08 | 1,99 | 63 | 3,13 | 2,06 | 63 | 3,10 | 2,02 | 126 |
| 40-44 | 3,23 | 1,88 | 62 | 3,00 | 1,88 | 56 | 3,12 | 1,87 | 118 |
| 45-49 | 2,94 | 1,90 | 54 | 3,22 | 1,81 | 50 | 3,08 | 1,85 | 104 |
| 50-54 | 2,93 | 1,84 | 43 | 3,43 | 2,08 | 44 | 3,18 | 1,97 | 87 |
| 55-59 | 2,26 | 1,79 | 47 | 2,33 | 1,80 | 49 | 2,29 | 1,78 | 96 |
| 60-64 | 3,09 | 2,11 | 34 | 2,90 | 1,96 | 39 | 2,99 | 2,02 | 73 |

FIGURA 3.4.1. EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE PRÁCTICA DE EJERCICIO FÍSICO EN EL TIEMPO LIBRE



3.4.2.- GRADO DE RECUERDO DE PRÁCTICA DEPORTIVA.

Además de conocer el nivel de práctica de ejercicio físico o deportivo en el momento en que la muestra fue realizada planteamos averiguar, someramente, los antecedentes de práctica deportiva hasta la edad actual. La pregunta formulada fue: ¿Recuerda el grado medio de práctica deportiva o ejercicio físico en las siguientes etapas de su vida: 1.- De niño (hasta los 14 años); 2.- De los 14 a los 18 años; 3.- De los 19 a los 25 años; 4.- De 26 a 39 años; y 5.- De 40 a 65 años.

El periodo de mayor nivel de práctica deportiva en los varones se obtiene en la etapa de los 14 a los 18 años de edad (Media = 5,55; DT = ± 1,46) lo que representa algo más de tres días a la semana. De igual forma, hasta los 14 años de edad se realiza un alto índice de práctica deportiva (Media = 5,51; DT = ± 1,50) lo que supone que en el periodo infantil y juvenil es donde más ejercicio físico se recuerda que se ha hecho.

De forma simplificada, en la Tabla 3.4.2, se expone el nivel de recuerdo de práctica de ejercicio físico a lo largo de la vida atendiendo a las submuestras en función de la edad. Como dato más relevante se constata que las personas de menos de treinta años poseen los promedios más elevados de recuerdo de práctica deportiva en las primeras etapas de su vida, destacando los resultados de la submuestra de 25 a 29 años con una media de 5,84 y una desviación típica de 1,31 en la etapa de los 14 a los 18 años.

TABLA 3.4.2.- RECUERDO DEL GRADO MEDIO DE PRÁCTICA DEPORTIVA O DE EJERCICIO FÍSICO A LO LARGO DE LA VIDA EN LOS HOMBRES.

| | Hasta los 14 años | | | De los 14 a los 18 | | | De los 19 a los 25 | | | De los 26 a los 39 | | | De los 40 a los 64 | | |
|----------------------|-------------------|------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|
| | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N |
| Total muestra | 5,51 | 1,50 | 540 | 5,55 | 1,46 | 540 | 4,64 | 1,98 | 524 | 3,30 | 1,89 | 339 | 2,94 | 1,94 | 147 |
| 20-24 | 5,48 | 1,56 | 94 | 5,82 | 1,31 | 93 | 5,35 | 1,72 | 83 | | | | | | |
| 25-29 | 5,68 | 1,38 | 88 | 5,84 | 1,31 | 88 | 4,76 | 2,03 | 86 | 3,16 | 1,81 | 58 | | | |
| 30-34 | 5,60 | 1,39 | 70 | 5,60 | 1,43 | 70 | 4,65 | 1,87 | 69 | 3,77 | 2,01 | 57 | | | |
| 35-39 | 5,55 | 1,58 | 60 | 5,46 | 1,65 | 61 | 4,72 | 2,15 | 60 | 3,90 | 1,73 | 58 | | | |
| 40-44 | 5,54 | 1,66 | 61 | 5,51 | 1,61 | 61 | 5,08 | 1,81 | 59 | 3,49 | 1,72 | 53 | 3,09 | 1,88 | 23 |
| 45-49 | 5,56 | 1,31 | 54 | 5,57 | 1,34 | 54 | 4,46 | 1,73 | 54 | 2,78 | 1,90 | 37 | 3,34 | 2,06 | 32 |
| 50-54 | 5,30 | 1,43 | 37 | 5,19 | 1,47 | 37 | 4,05 | 2,15 | 37 | 2,19 | 1,50 | 42 | 3,00 | 1,79 | 21 |
| 55-59 | 5,10 | 1,54 | 42 | 4,95 | 1,46 | 42 | 3,33 | 1,91 | 42 | 3,38 | 2,10 | 34 | 2,42 | 1,94 | 38 |
| 60-64 | 5,53 | 1,74 | 34 | 5,35 | 1,55 | 34 | 4,24 | 2,00 | 34 | 1,95 | 1,39 | 39 | 3,00 | 1,95 | 33 |

Por lo que respecta al grado de recuerdo de práctica deportiva o de ejercicio físico a lo largo de la vida en las mujeres encuestadas cabe destacar que, antes de los 18 años de edad, hacen algo más de dos días de ejercicio a la semana, siendo ligeramente superior antes de los 14 años (Media = 4,52; DT = ± 1,85) frente al recuerdo de práctica deportiva de los 14 a los 18 años (Media = 4,01; DT = ± 1,91). En la etapa de 26 a 39 años es en la que hemos registrado el promedio más bajo de recuerdo de práctica deportiva (Media = 2,77; DT = ± 1,89).

En la Tabla 3.4.3. se exponen los resultados del recuerdo de práctica de ejercicio físico a lo largo de la vida en las mujeres evaluadas en función de las submuestras por edades. Se puede apreciar como el recuerdo de práctica deportiva en las submuestras más

jóvenes son algo más elevadas que en las personas mayores, por ejemplo en la etapa de los 14 a los 18 años la media del recuerdo de práctica más alta es de 4,50 (DT = ± 1,55), hecho que sucede en la muestra de 20 a 24 años, mientras que la más baja en esta misma etapa la registramos en la submuestra de 50 a los 54 años (Media = 3,10; DT = ± 2,06).

El recuerdo de práctica de ejercicio físico en el tiempo libre es significativamente más bajo en las mujeres de más de 50 años, especialmente a partir de que cumplieran los 19 años de edad, en que sólo realizaban ejercicio esporádicamente. Como ilustración de esta circunstancia señalemos, a modo de ejemplo, que los resultados obtenidos por la submuestra de los 55 a 59 años nos ofrecieron promedios de 2,0 y desviación típica de 1,50.

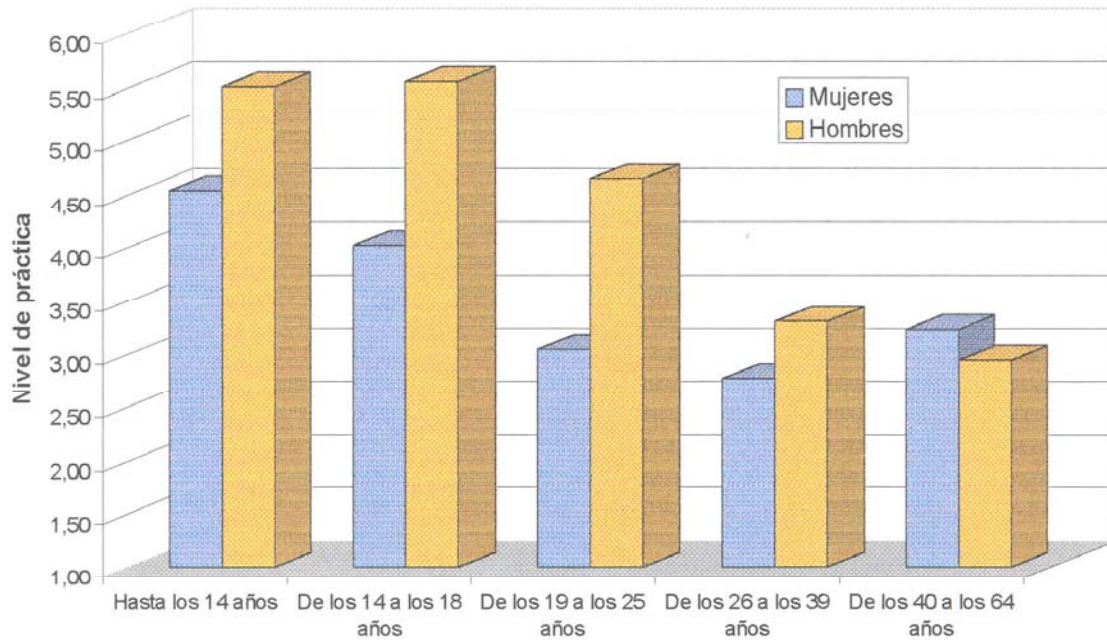
TABLA 3.4.3.- RECUERDO DEL GRADO MEDIO DE PRÁCTICA DEPORTIVA O DE EJERCICIO FÍSICO A LO LARGO DE LA VIDA EN MUJERES

| | Hasta los 14 años | | | De los 14 a los 18 | | | De los 19 a los 25 | | | De los 26 a los 39 | | | De los 40 a los 64 | | |
|----------------------|-------------------|------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|------|-----|
| | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N |
| Total muestra | 4,52 | 1,85 | 528 | 4,01 | 1,91 | 526 | 3,03 | 1,92 | 520 | 2,77 | 1,89 | 417 | 3,22 | 1,95 | 176 |
| 20-24 | 4,60 | 1,66 | 88 | 4,50 | 1,55 | 86 | 3,60 | 1,66 | 81 | | | | | | |
| 25-29 | 5,19 | 1,55 | 86 | 4,38 | 1,80 | 86 | 3,47 | 2,10 | 85 | 3,32 | 2,22 | 69 | | | |
| 30-34 | 4,49 | 1,50 | 70 | 3,51 | 1,85 | 70 | 2,57 | 1,77 | 70 | 2,84 | 1,75 | 67 | | | |
| 35-39 | 4,61 | 2,19 | 57 | 4,32 | 2,28 | 57 | 3,65 | 2,14 | 57 | 3,46 | 1,98 | 54 | | | |
| 40-44 | 4,69 | 2,00 | 51 | 3,94 | 2,09 | 51 | 3,59 | 2,03 | 51 | 2,92 | 1,82 | 50 | 3,40 | 2,18 | 43 |
| 45-49 | 5,00 | 1,83 | 48 | 4,38 | 1,57 | 48 | 3,17 | 1,74 | 48 | 2,86 | 1,71 | 49 | 3,58 | 1,82 | 45 |
| 50-54 | 3,38 | 1,90 | 40 | 3,10 | 2,06 | 40 | 2,15 | 1,58 | 40 | 2,15 | 1,79 | 40 | 3,30 | 1,95 | 40 |
| 55-59 | 4,02 | 1,88 | 49 | 3,43 | 1,95 | 49 | 2,00 | 1,50 | 49 | 2,04 | 1,59 | 49 | 2,58 | 2,02 | 12 |
| 60-64 | 3,85 | 1,89 | 39 | 3,82 | 1,80 | 39 | 2,13 | 1,49 | 39 | 1,95 | 1,39 | 39 | 2,69 | 1,74 | 36 |

Si comparamos los resultados del recuerdo de práctica deportiva o de ejercicio físico a lo largo de la vida entre hombres y mujeres (FIGURA 3.4.2.) cabe destacar una tendencia a disminuir el tiempo de práctica deportiva en razón directa a la edad, siendo en el caso de los hombres más pronunciada la pendiente a partir de los 19 años de edad. Por el contrario, en el caso de las mujeres, la disminución es progresiva desde antes de los 14 años hasta los 40, años en que se advierte un repunte justificado por un mayor hábito de ejercicio físico en las mujeres comprendidas entre los 40 y 54 años de edad (Tabla 3.4.3).

Según el nivel de recuerdo de práctica deportiva en etapas anteriores, los hombres han realizado mucho más ejercicio físico en su tiempo libre que las mujeres, especialmente antes de los 26 años en que se alcanzan las diferencias más significativas (Media de 4,64 y DT de ± 1,98 en hombres, por una media de 3,03 y DT de ± 1,92 en las mujeres). Por el contrario, en las personas mayores de 40 años, son las mujeres las que sobrepasan ligeramente a los hombres (Media = 3,22 y DT = ± 1,95 en mujeres, por una media de 2,94 y DT de ± 1,94 en los hombres).

FIGURA 3.4.2.- RECUERDO DEL GRADO MEDIO DE PRÁCTICA DEPORTIVA O DE EJERCICIO FÍSICO A LO LARGO DE LA VIDA EN HOMBRES Y MUJERES.



3.4.3.- DEPORTE O EJERCICIO FÍSICO MAS PRACTICADO.

De acuerdo a los planteamientos iniciales realizados en este estudio y que deseábamos conocer qué tipo de actividad física preponderante han realizado los sujetos de la muestra a lo largo de su vida, dejando al margen si es el deporte que practica en la actualidad o su itinerario deportivo. En el cuestionario se le formuló la siguiente pregunta: De los deportes que Vd. Haya podido practicar hasta el momento ¿Cuál de ellos ha practicado en mayor medida?. Indicar sólo uno.

Para simplificar la variedad de los datos obtenidos se ha concretado en la Tabla 3.4.4. el porcentaje de las actividades físicas más practicadas tanto en los hombres como en las mujeres que han respondido al cuestionario.

Caminar, nadar y hacer gimnasia son las actividades físicas preferidas por las mujeres (23,5 %, 15 % y 11,9 %, respectivamente), mientras que en los hombres, el fútbol con un 33,7 %, es claramente el deporte que más se ha practicado por la muestra de este estudio, seguido del paseo o caminar con un 8,57 % y de la Lucha Canaria y el Fútbol Sala, con un 5,96 %.

Tabla 3.4.4.- ACTIVIDAD FÍSICA PREFERENTE

| Nº de orden | MUJERES (N=517) | | HOMBRES (N = 537) | |
|-------------|------------------------|-------|------------------------|-------|
| | ACTIVIDAD FISICA | % | ACTIVIDAD FISICA | % |
| 1 | Caminar | 23,51 | Fútbol | 33,71 |
| 2 | Natación | 15,03 | Caminar | 8,57 |
| 3 | Gimnasia | 11,95 | Lucha Canaria | 5,96 |
| 4 | Bailar | 6,36 | Fútbol Sala | 5,96 |
| 5 | Aerobic | 5,39 | Natación | 5,40 |
| 6 | Gimnasia mantenimiento | 5,20 | Gimnasia | 4,66 |
| 7 | Baloncesto | 4,43 | Baloncesto | 3,54 |
| 8 | Fútbol | 3,66 | Atletismo | 3,54 |
| 9 | Balonmano | 3,08 | Ciclismo | 2,61 |
| 10 | Correr | 2,89 | Balonmano | 2,61 |
| 11 | Atletismo | 2,50 | Caza | 1,86 |
| 12 | Voleibol | 2,50 | Voleibol | 1,68 |
| 13 | Ballet | 1,93 | Gimnasia mantenimiento | 1,68 |
| 14 | Gimnasia Rítmica | 1,73 | Ballet | 1,68 |
| 15 | Tareas domésticas | 1,35 | Taekwondo | 1,49 |
| 16 | Danza | 1,16 | Correr | 1,49 |
| 17 | Ciclismo | 0,96 | Tenis | 1,30 |
| 18 | Caza | 0,96 | Montañismo | 1,12 |
| 19 | Taekwondo | 0,77 | Judo | 1,12 |
| 20 | Tenis | 0,77 | Surfing | 0,93 |
| 21 | Otros deportes | 3,85 | Otros deportes | 9,12 |

Por otra parte, se observa una mayor concentración de la práctica deportiva entorno a dos o tres modalidades deportivas a medida que se avanza en edad. Por ejemplo, el caminar, bailar, hacer gimnasia o nadar son las actividades físicas preponderantes a partir de los 40 años en las mujeres, mientras que en las edades más jóvenes se aprecia una mayor variedad de prácticas deportivas. En los hombres, además de evidenciar la preponderancia del fútbol, se pone de manifiesto la incorporación del fútbol sala antes de los 40 años. En la Tabla 3.4.5. se recogen los resultados de las tres primeras actividades físicas referenciadas en función de la edad de los sujetos de la muestra.

Se constata además que, la Lucha Canaria ha sido una de las actividades preferidas en las personas que en el momento de ser encuestadas eran mayores de 40 años, mientras que el Baloncesto lo es para los varones entre los 25 y 39 años.

Tabla 3.4.5.- ACTIVIDAD FISICA PREFERENTE POR GRUPOS DE EDADES Y GÉNERO.

| Edad | MUJERES (N =517) | | HOMBRES (N = 537) | |
|-------|------------------|------|-------------------|------|
| | ACTIVIDAD FISICA | % | ACTIVIDAD FISICA | % |
| 20-24 | Natación | 9,9 | Fútbol | 31,6 |
| | Voleibol | 9,9 | Lucha Canaria | 12,6 |
| | Aeróbic | 9,8 | Fútbol Sala | 6,3 |
| 25-29 | Baloncesto | 12,5 | Fútbol | 29,2 |
| | Natación | 12,5 | Fútbol sala | 7,9 |
| | Aeróbic | 11,4 | Baloncesto | 5,6 |
| 30-34 | Caminar | 23,6 | Fútbol | 24,3 |
| | G. Mantenimiento | 9,7 | Fútbol sala | 12,7 |
| | Natación | 8,3 | Baloncesto | 9,5 |
| 35-39 | Caminar | 36,1 | Fútbol | 27 |
| | Natación | 16,4 | Fútbol sala | 12,7 |
| | G. Mantenimiento | 9,8 | Baloncesto | 9,5 |
| 40-44 | Natación | 26,4 | Fútbol | 37,1 |
| | Caminar | 20,8 | Caminar | 9,7 |
| | Gimnasia | 13,2 | Natación | 4,8 |
| 45-49 | Caminar | 26,5 | Fútbol | 42,6 |
| | Gimnasia | 26,5 | Caminar | 5,6 |
| | Natación | 22,4 | Lucha Canaria | 5,6 |
| 50-54 | Gimnasia | 26,2 | Fútbol | 48,6 |
| | Caminar | 23,8 | Caminar | 16,2 |
| | Natación | 16,7 | Lucha Canaria | 8,1 |
| 55-59 | Caminar | 40,8 | Fútbol | 45,2 |
| | Bailar | 20,4 | Caminar | 26,2 |
| | Natación | 12,2 | Lucha Canaria | 4,8 |
| 60-64 | Caminar | 51,3 | Fútbol | 26,5 |
| | Bailar | 15,4 | Caminar | 23,5 |
| | Natación | 10,3 | Gimnasia | 11,8 |

3.4.4.- NIVEL DE ESTUDIO DE LA MUESTRA.

Se ha considerado indispensable conocer el nivel de estudio de la muestra para relacionarlo con las hipótesis planteadas en este trabajo, así como comprobar la similitud o dispersión de nuestra muestra en comparación con las ofrecidas por el Instituto Canario de Estadística del Gobierno de Canarias. La pregunta incluida en el cuestionario versaba sobre: ¿Cuál es su grado más alto completado de nivel educativo?. Sus resultados están expresados en la Tabla 3.4.5. en función del nivel de estudio finalizado y del género.

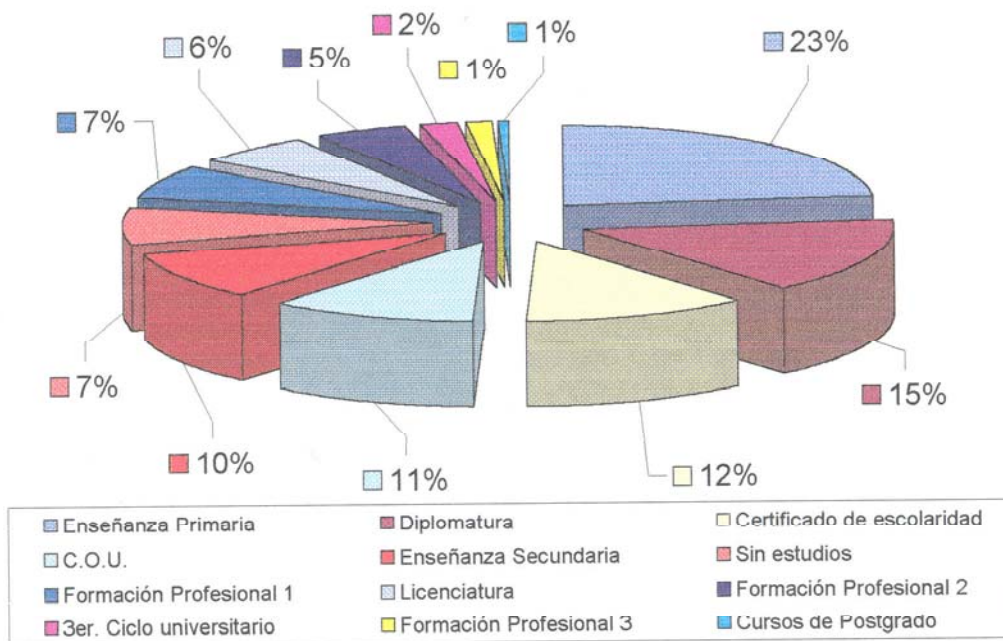
Tabla 3.4.5.- NIVEL EDUCATIVO DE LA MUESTRA SEGUN GÉNERO.

| | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL | |
|----------------------------|---------|------|---------|------|-------|------|
| | frec. | % | frec. | % | frec. | % |
| Sin Estudios | 16 | 2,9 | 66 | 12,0 | 82 | 7,5 |
| Certificado de Escolaridad | 57 | 10,4 | 71 | 12,9 | 128 | 11,7 |
| Enseñanza Primaria | 123 | 22,4 | 136 | 24,8 | 259 | 23,6 |
| Enseñanza Secundaria | 69 | 12,6 | 39 | 7,1 | 108 | 9,8 |
| Formación Profesional 1 | 46 | 8,4 | 27 | 4,9 | 73 | 6,6 |
| Formación Profesional 2 | 33 | 6,0 | 19 | 3,5 | 52 | 4,7 |
| Formación Profesional 3 | 10 | 1,8 | 4 | 0,7 | 14 | 1,3 |
| C.O.U. | 48 | 8,7 | 70 | 12,8 | 118 | 10,7 |
| Diplomatura | 92 | 16,8 | 77 | 14,0 | 169 | 15,4 |
| Licenciatura | 35 | 6,4 | 31 | 5,6 | 66 | 6,0 |
| 3er. Ciclo Universitario | 15 | 2,7 | 7 | 1,3 | 22 | 2,0 |
| Cursos de Postgrado | 5 | 0,9 | 2 | 0,4 | 7 | 0,6 |

La muestra de este trabajo refleja que un 7,5 % no posee ningún estudio académico y que un 11,7 % ha obtenido el certificado de escolaridad. Las personas que han logrado superar la Enseñanza Primaria o Enseñanza General Básica ha sido del 23,6 %, y los que han podido continuar sus estudios hacia el Bachillerato y Curso de Orientación Universitaria así como a la Formación Profesional han sido el 20,5 % y 12,6 %, respectivamente. De forma destacada la muestra analizada contiene un 25 % de los sujetos que poseen estudios universitarios (FIGURA 3.4.3.).

Los sujetos de la muestra mantienen niveles de equivalencia en cuanto al acceso a la Enseñanza Secundaria y la Universidad tanto en hombres como en mujeres (49,4 % y 50,3%, respectivamente). El porcentaje de analfabetismo o de escolaridad obligatoria no finalizada es del 19,1 %, siendo más elevado en la muestra mayor de 50 años y en las mujeres.

FIGURA 3.4.3.- NIVEL EDUCATIVO DE LA MUESTRA.



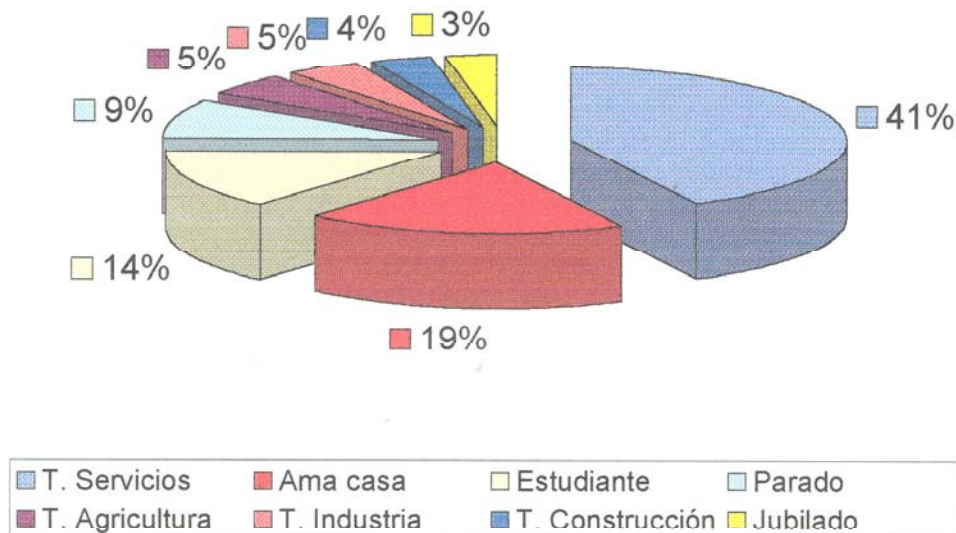
3.4.5.- SITUACIÓN LABORAL DE LA MUESTRA

La mayor parte de los sujetos de la muestra están empleados en el sector de Servicios (42,49%), destacando a continuación el grupo de las Amas de Casa (18,81%), los Estudiantes (13,86%) y los sujetos en edad activa pero sin empleo (8,66%). En el resto de los sectores de trabajo se distribuye en trabajadores del sector de la construcción, 3,3%, en el sector de la agricultura, el 4,95%, y en el sector industrial, el 4,62%.

Tabla 3.4.7.- SITUACIÓN DE LA MUESTRA POR SECTOR LABORAL POR GÉNERO.

| | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL | |
|-----------------|------------|------|------------|------|------------|-------|
| | frecuencia | % | frecuencia | % | frecuencia | % |
| Estudiante | 72 | 42,9 | 96 | 57,1 | 168 | 13,86 |
| Parado | 51 | 48,6 | 54 | 51,4 | 105 | 8,66 |
| Ama casa | 5 | 2,2 | 223 | 97,8 | 228 | 18,81 |
| Jubilado | 26 | 72,2 | 10 | 27,8 | 36 | 2,97 |
| T. Servicios | 307 | 59,6 | 208 | 40,4 | 515 | 42,49 |
| T. Construcción | 29 | 65,9 | 15 | 34,1 | 44 | 3,63 |
| T. Agricultura | 30 | 50 | 30 | 50 | 60 | 4,95 |
| T. Industria | 40 | 71,4 | 16 | 28,6 | 56 | 4,62 |

FIGURA 3.4.4. SITUACION LABORAL DE LA MUESTRA



3.4.6.- ESFUERZO FÍSICO QUE REQUIERE EL TRABAJO.

Un importante bloque del cuestionario hace referencia a las implicaciones de la forma física en el rendimiento del trabajo. En primer lugar, necesitábamos valorar el grado de percepción del esfuerzo físico que le requería su trabajo. Para ello se utilizó la escala de Likert, donde los valores extremos eran el 1 (muy poco esfuerzo) y el 7 (muchísimo esfuerzo).

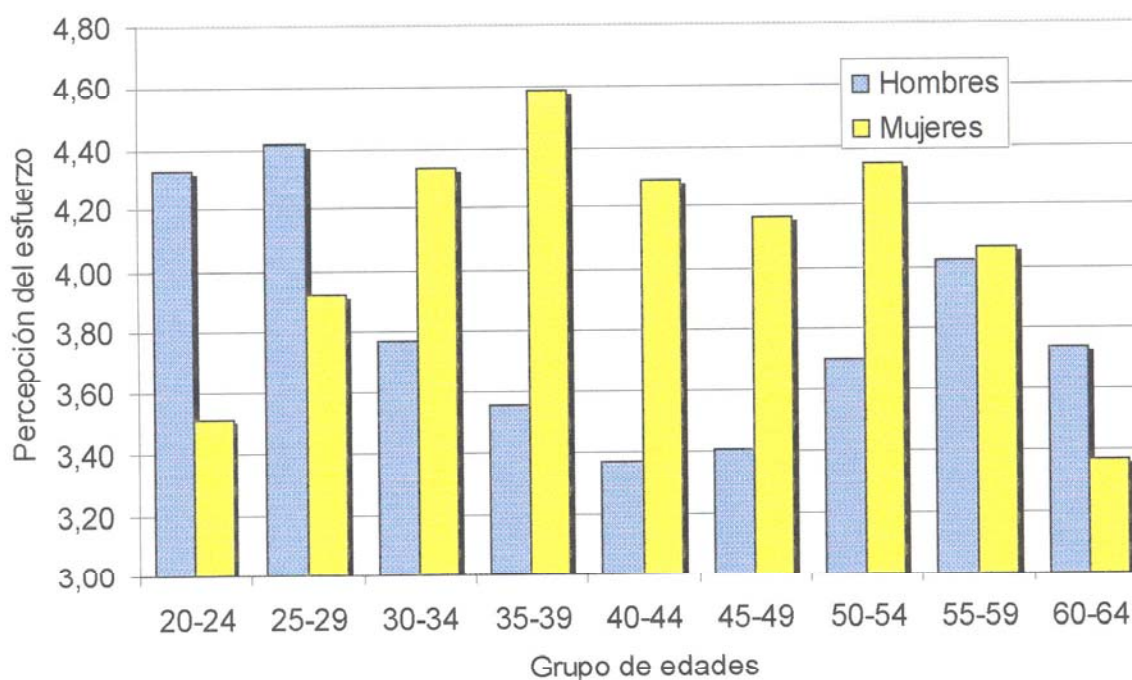
Las mujeres tienen una percepción mayor del esfuerzo físico que le exige su trabajo que los hombres (Mujeres: Media = 4,05; DT = ± 1,78; Hombres: Media = 3,88; DT = ± 1,75), sobresaliendo en el periodo de los 30 a los 54 años de edad, como se puede apreciar en la Tabla 3.4.8.

Por el contrario, en el periodo de los 20 a los 29 años, los hombres declaran un mayor esfuerzo físico en el trabajo que las mujeres. Por ejemplo, en la etapa de los 20 a los 24 años la media aritmética en los hombres es de 4,33 frente a los 3,51 en las mujeres. Además, es precisamente en la década de los veinte cuando la percepción del esfuerzo que le requiere el trabajo es mayor que en el resto del periodo analizado (FIGURA 3.4.5).

Tabla 3.4.8.- ESFUERZO FÍSICO QUE REQUIERE EL TRABAJO EN FUNCIÓN A LA EDAD Y GÉNERO.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------------------|---------|------|-----|---------|------|-----|
| | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N |
| Toda la población | 3,88 | 1,75 | 537 | 4,05 | 1,78 | 529 |
| 20-24 | 4,33 | 1,79 | 91 | 3,51 | 1,58 | 86 |
| 25-29 | 4,42 | 1,68 | 88 | 3,92 | 1,92 | 87 |
| 30-34 | 3,77 | 1,75 | 70 | 4,34 | 1,97 | 71 |
| 35-39 | 3,56 | 1,87 | 63 | 4,59 | 2,02 | 61 |
| 40-44 | 3,37 | 1,77 | 62 | 4,29 | 2,00 | 51 |
| 45-49 | 3,41 | 1,45 | 54 | 4,17 | 1,60 | 48 |
| 50-54 | 3,70 | 1,37 | 37 | 4,34 | 1,61 | 41 |
| 55-59 | 4,02 | 1,65 | 41 | 4,07 | 1,22 | 46 |
| 60-64 | 3,74 | 1,93 | 31 | 3,37 | 1,30 | 38 |

FIGURA 3.4.5.- EVOLUCION DE LA PERCEPCION DEL ESFUERZO FÍSICO QUE REQUIERE SU TRABAJO EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.



3.4.7.- PERCEPCIÓN DEL ESTADO DE SALUD.

Para correlacionar la condición física con la percepción del estado de salud de la muestra se formuló la siguiente cuestión: ¿Cómo considera su actual estado de salud?, utilizando como gradiente la escala de Likert, donde el valor 1 correspondía a un estado de salud muy malo, y, el 7, a un estado de salud muy bueno.

Aún considerando que la muestra objeto de estudio respondía a sujetos sanos, es decir que no padecían ninguna enfermedad o tara motriz que le impidieran realizar un esfuerzo físico ligero, hemos observado que la percepción del actual estado de salud (Tabla 3.4.9) se puede considerar satisfactorio en el caso de los hombres (Media = 5,28; DT = \pm 1,42) y ligeramente inferior en el caso de las mujeres (Media = 4,86; DT = \pm 1,53).

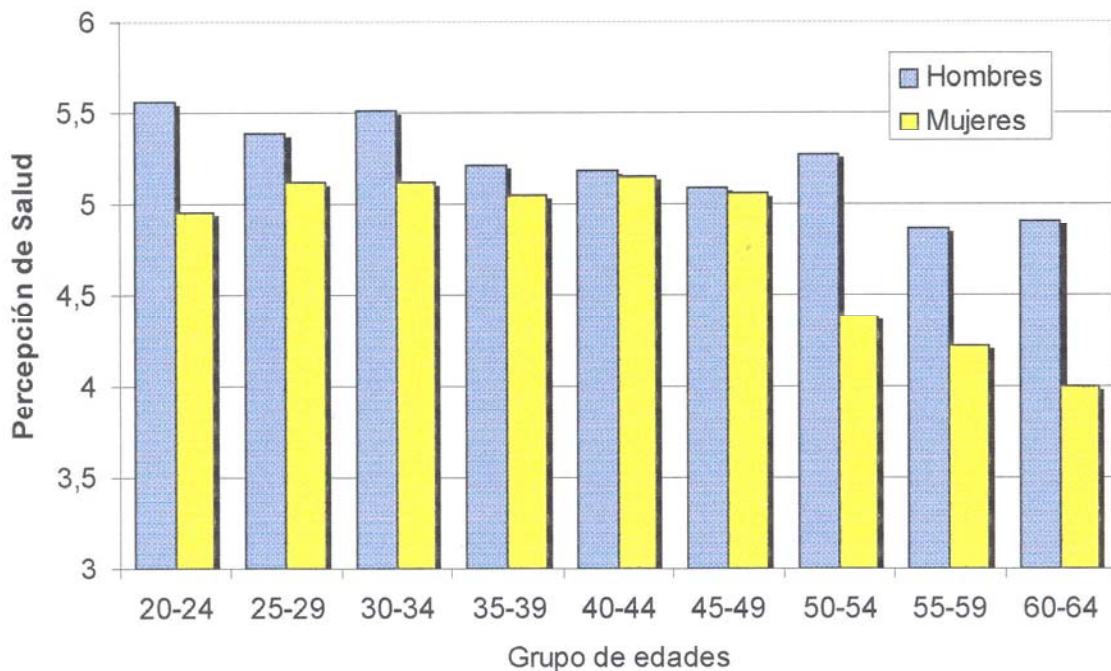
En la Figura 3.4.6. se puede apreciar la evolución de la percepción del estado de salud destacando como en las mujeres se tiende a estabilizar entorno al valor 5 de la escala de Likert, para, a partir de los 50 años sufrir una merma importante en su concepción de salud. Por el contrario, en los hombres se observa una mayor estabilización del estado de salud a lo largo de la vida sin que sea relevante la ligera pérdida en la percepción de actual estado de salud.

El estadio en el que los hombres dicen gozar de un mejor estado de salud se sitúa entre los 20-24 años y los 30-34 años, siendo su promedio 5,56 y 5,51, respectivamente, mientras que la consideración más baja sobre su salud lo hacen entre los 55 y 59 años. Por otro lado, el género femenino percibe su mejor estado de salud entre los 40 y 44 años (Media = 5,15; DT = \pm 1,59), y el más bajo, de los 60 a los 64 años de edad (Media = 4,0; DT = \pm 1,65).

Tabla 3.4.9.- PERCEPCIÓN DE SU ACTUAL ESTADO DE SALUD.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------------------|---------|--------|-------|---------|--------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| Toda la población | 5,2807 | 1,4246 | 545 | 4,8658 | 1,5325 | 544 |
| 20-24 | 5,5638 | 1,2663 | 94 | 4,956 | 1,3897 | 91 |
| 25-29 | 5,382 | 1,5189 | 89 | 5,125 | 1,2577 | 88 |
| 30-34 | 5,5143 | 1,3593 | 70 | 5,125 | 1,5192 | 72 |
| 35-39 | 5,2063 | 1,4609 | 63 | 5,0492 | 1,5751 | 61 |
| 40-44 | 5,1774 | 1,3852 | 62 | 5,1509 | 1,598 | 53 |
| 45-49 | 5,0926 | 1,2327 | 54 | 5,0612 | 1,3293 | 49 |
| 50-54 | 5,2703 | 1,2394 | 37 | 4,381 | 1,7662 | 42 |
| 55-59 | 4,8571 | 1,5072 | 42 | 4,2245 | 1,5977 | 49 |
| 60-64 | 4,9118 | 1,8968 | 34 | 4 | 1,6543 | 39 |

FIGURA.4.4.6.- EVOLUCIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL ESTADO DE SALUD EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.



3.4.8.- PERCEPCIÓN SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA.

El objeto central de este estudio es conocer la condición física de la población de Gran Canaria entre los 20 y 64 años. Por un lado, se determinó el valor de su condición física a través de determinadas pruebas físicas y antropométricas, y por otro, hemos creído conveniente registrar la autopercepción que sobre su condición física tenían los sujetos de nuestra muestra. La pregunta incluida en el cuestionario fue: ¿Cuál es la sensación que tiene Vd. sobre su actual “forma física”?, utilizando la escala de Likert que oscilaba entre el valor 1 que reflejaba muy mala forma física, y el 7, muy buena.

En términos generales los hombres referencian mejor forma física que las mujeres (Hombres: Media = 4,29; DT = ± 1,72; Mujeres: Media = 3,89; DT = ± 1,64), aunque se evidencia que la percepción del estado de forma física decrece en relación inversa a la edad (FIGURA 3.4.7).

En la Tabla 3.4.10 se reflejan los resultados sobre el grado de percepción de su forma física en función de la edad y el género. En los hombres se alcanza el índice de máxima condición física a la edad de los 20-24 años (Media = 4,89; DT = ± 1,61) y el menor a los 55-59 años (Media = 3,71; DT = ± 1,52). En el género femenino, los resultados oscilan entre los que lo obtienen a los 25-29 años (Media = 4,60; DT = ± 1,38) y a los 60-64 años (Media = 3,28; DT = ± 1,72).

TABLA 3.4.10.- PERCEPCIÓN DEL ESTADO DE CONDICIÓN FÍSICA EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------------------|---------|--------|-------|---------|--------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| Toda la población | 4,2899 | 1,7204 | 545 | 3,8911 | 1,6453 | 542 |
| 20-24 | 4,8936 | 1,6096 | 94 | 3,6264 | 1,525 | 91 |
| 25-29 | 4,809 | 1,8208 | 89 | 4,6023 | 1,3775 | 88 |
| 30-34 | 4,3286 | 1,6482 | 70 | 3,8333 | 1,5922 | 72 |
| 35-39 | 4,0317 | 1,8834 | 63 | 4,1311 | 1,8392 | 61 |
| 40-44 | 4 | 1,6496 | 62 | 4 | 1,5362 | 51 |
| 45-49 | 3,8889 | 1,5742 | 54 | 3,7755 | 1,4898 | 49 |
| 50-54 | 4 | 1,3944 | 37 | 3,619 | 1,7243 | 42 |
| 55-59 | 3,7143 | 1,5188 | 42 | 3,6122 | 1,8909 | 49 |
| 60-64 | 3,8529 | 1,8113 | 34 | 3,2621 | 1,716 | 39 |

FIGURA 3.4.7.- EVOLUCIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL ESTADO DE FORMA FÍSICA EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO.

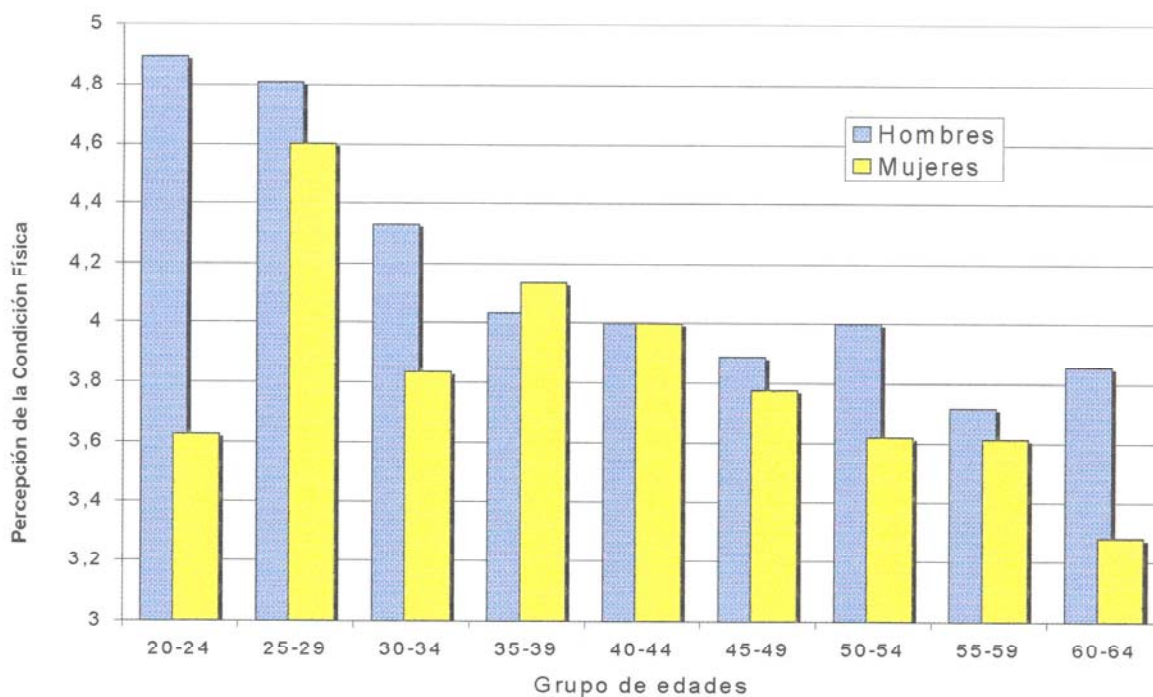
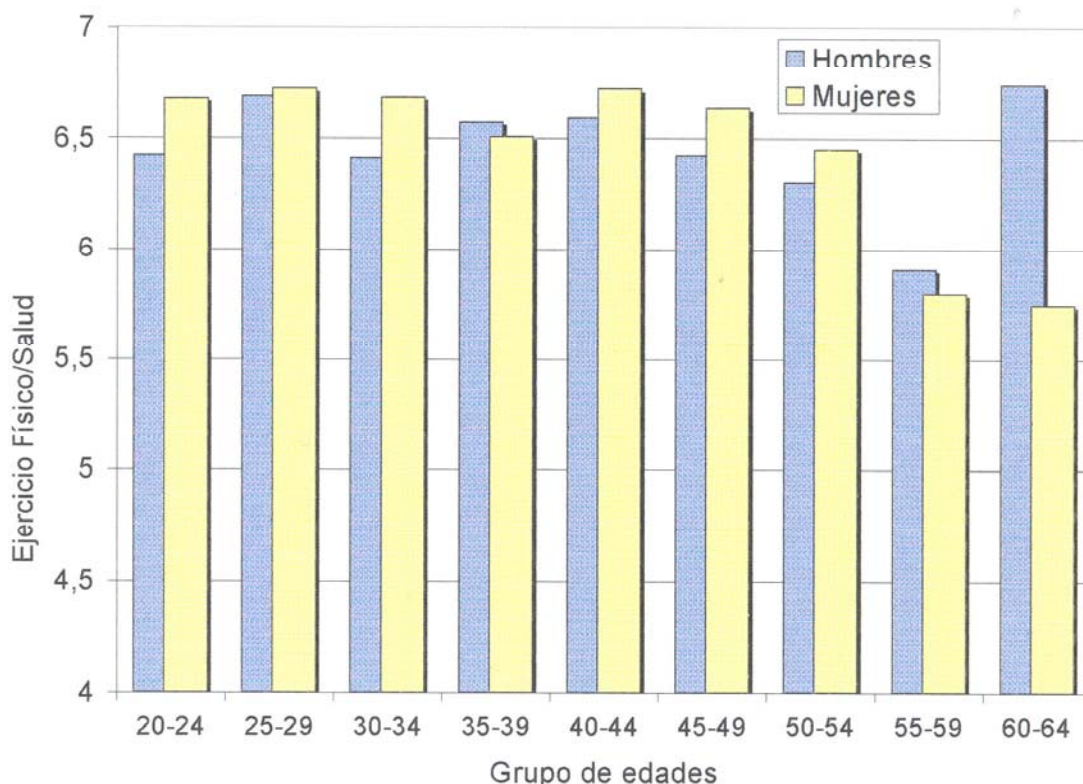


FIGURA 3.4.8.- EVOLUCIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA SALUD EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y GÉNERO.



3.4.10.- CARGA DE TRABAJO FÍSICO.

Como complemento a la pregunta nº 6 del cuestionario sobre la percepción del esfuerzo físico que le exige su trabajo, planteamos conocer la carga de trabajo físico durante las 24 horas del día, con la intención de que valoraran subjetivamente el volumen y la intensidad global de las actividades físicas que pudieran realizar diariamente, es decir que incluyeran todas las actividades domésticas, de trabajo y de tiempo libre. La pregunta se formuló en los siguientes términos: *En su vida habitual me podría decir ¿cómo valoraría la carga de trabajo físico durante las 24 horas del día?*, utilizando la escala de Likert de 1 a 7, siendo 1 la carga de trabajo mínima y 7 la máxima.

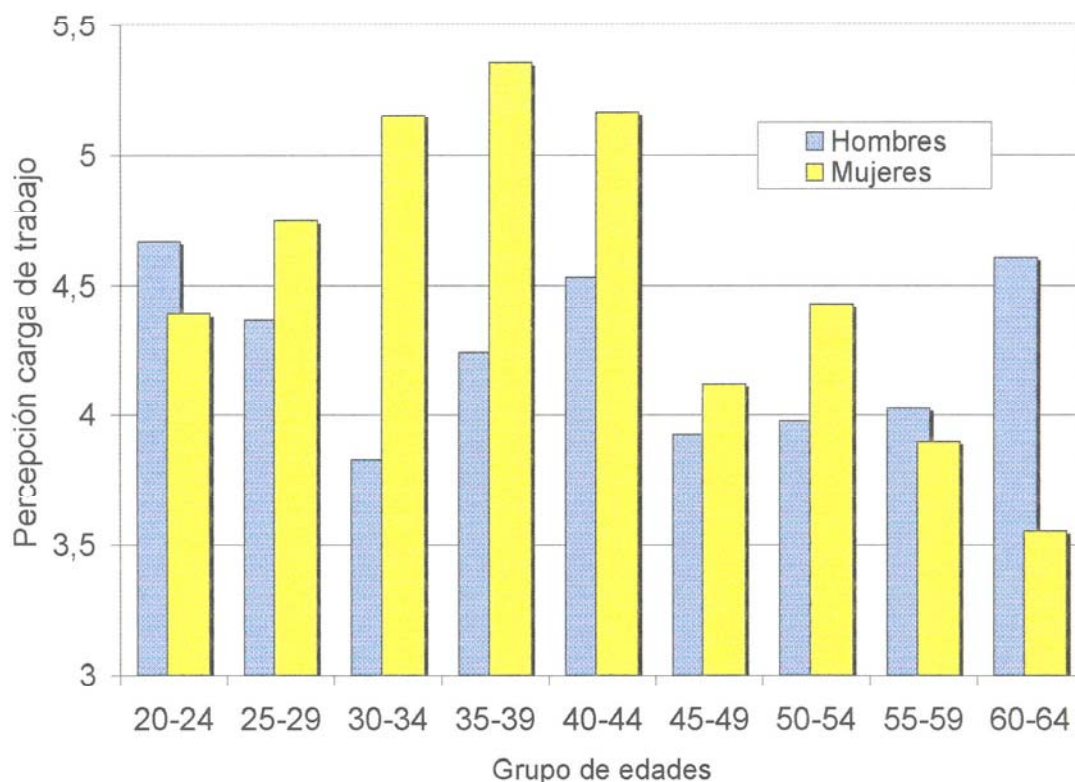
Las mujeres asumen que su carga de trabajo físico es moderadamente alta, con un promedio de 4,60 y DT = ± 1,59, algo superior a los hombres que dan una media de 4,27 y DT de ± 1,43 (Tabla 3.4.12)

Los valores más altos se aprecian en el género femenino entre los 30 y 44 años de edad, alcanzando promedios de 5,35 en el periodo de los 35 a 39 años. En los hombres hemos observado que la percepción de la carga de trabajo físico durante todo el día disminuye por debajo del índice 4 de la escala de Likert, lo que podría representar que desde los 30 a los 60 años de edad existe una cierta acomodación a las actividades cotidianas y que no le requieren un esfuerzo significativo (FIGURA 3.4.9).

TABLA 3.4.12.- PERCEPCIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO EN 24 HORAS.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------------------|---------|--------|-------|---------|--------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| Toda la población | 4,2699 | 1,4302 | 541 | 4,6049 | 1,5995 | 534 |
| 20-24 | 4,6667 | 1,4244 | 93 | 4,3864 | 1,3849 | 88 |
| 25-29 | 4,3636 | 1,4398 | 88 | 4,7442 | 1,7901 | 86 |
| 30-34 | 3,8286 | 1,3294 | 70 | 5,1571 | 1,6823 | 70 |
| 35-39 | 4,2419 | 1,4897 | 62 | 5,3559 | 1,4944 | 59 |
| 40-44 | 4,5323 | 1,3394 | 62 | 5,1698 | 1,6141 | 53 |
| 45-49 | 3,9259 | 1,4122 | 54 | 4,1224 | 1,3939 | 49 |
| 50-54 | 3,973 | 1,1899 | 37 | 4,4286 | 1,6252 | 42 |
| 55-59 | 4,0238 | 1,3702 | 42 | 3,898 | 1,0051 | 49 |
| 60-64 | 4,6061 | 1,6572 | 33 | 3,5526 | 1,2455 | 38 |

FIGURA 3.4.9.- EVOLUCION DE LA PERCEPCIÓN DE LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO EN 24 HORAS POR EDAD Y GÉNERO (HOMBRES, N=541; MUJERES, N=534).



3.4.11. GRADO DE CANSANCIO FÍSICO.

Conocida la carga de trabajo físico tomando como referencia las actividades habituales que realizan las personas, hemos querido relacionarlo con el nivel de cansancio al finalizar el día. Para ello, se le formuló la siguiente pregunta: *Su nivel de cansancio al finalizar el día ¿cómo lo considera?*. Para realizar la valoración se utilizó la escala de Likert de 1 a 7, donde 1 representaba estar *nada cansado* y 7, *muy cansado*.

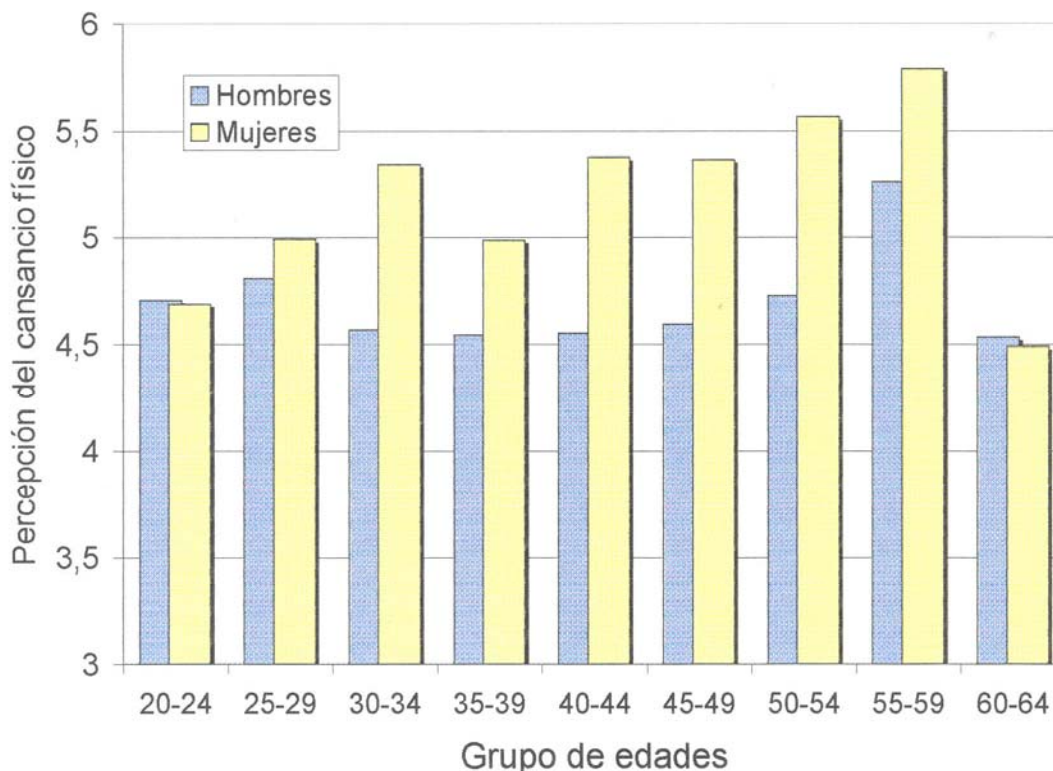
En la Tabla 3.4.13. se incluyen los resultados obtenidos del nivel de cansancio al finalizar el día en función de la edad y del género, destacando que las mujeres tienen una mayor percepción de cansancio que los hombres. Las mujeres alcanzan un promedio de 5,13 y DT de $\pm 1,56$ que refleja un importante grado de cansancio, mientras que en los hombres la media es de 4,68 y DT de $\pm 1,52$.

Llama la atención que cuando analizamos la evolución del cansancio al finalizar el día entre poblaciones de distintas edades observamos que la percepción de este cansancio va aumentando progresivamente en función de la edad, exceptuando el menor grado de cansancio obtenido entre los 60 y 64 años (FIGURA 3.4.10).

TABLA 3.4.13.- PERCEPCIÓN DEL GRADO DE CANSANCIO FÍSICO.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | |
|-------------------|---------|--------|-------|---------|--------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| Toda la población | 4,6882 | 1,5214 | 542 | 5,1354 | 1,5611 | 539 |
| 20-24 | 4,6989 | 1,6797 | 93 | 4,6813 | 1,3895 | 91 |
| 25-29 | 4,8068 | 1,5075 | 88 | 4,9886 | 1,6224 | 88 |
| 30-34 | 4,5652 | 1,2658 | 69 | 5,3472 | 1,3958 | 72 |
| 35-39 | 4,5397 | 1,4236 | 63 | 4,9828 | 1,6596 | 58 |
| 40-44 | 4,5484 | 1,4786 | 62 | 5,3774 | 1,5717 | 53 |
| 45-49 | 4,5926 | 1,2961 | 54 | 5,3673 | 1,4957 | 49 |
| 50-54 | 4,7297 | 1,6098 | 37 | 5,561 | 1,4326 | 41 |
| 55-59 | 5,2619 | 1,3626 | 42 | 5,7917 | 1,2709 | 48 |
| 60-64 | 4,5294 | 2,1211 | 34 | 4,4872 | 1,9449 | 39 |

FIGURA 3.4.9.- EVOLUCIÓN DEL GRADO DE CANSANCIO AL FINALIZAR EL DIA SEGUN LA EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N= 542; MUJERES: N= 539).



3.4.12.- MEDIO DE TRANSPORTE HABITUAL.

El uso de los diferentes medios de transporte es uno de los factores que pueden influir en la condición física de los sujetos, por ello les hemos preguntado a la muestra objeto de este estudio sobre qué medio de transporte habitual utiliza para ir a su trabajo, es decir en guagua, caminando, coche, motocicleta, bicicleta u otros. Los resultados se reflejan en la Tabla 3.4.14 en función de la edad, y en la Figura 3.4.10, los resultados del medio de transporte utilizado en función del género.

El dato más relevante que se aprecia en la Tabla 3.4.14, es que el 51,7 % de los hombres encuestados utilizan el coche como vehículo para trasladarse a su trabajo, por un 43,7 % en las mujeres, encontrando el porcentaje más alto en el periodo de edad comprendido entre los 30 y 44 años de edad.

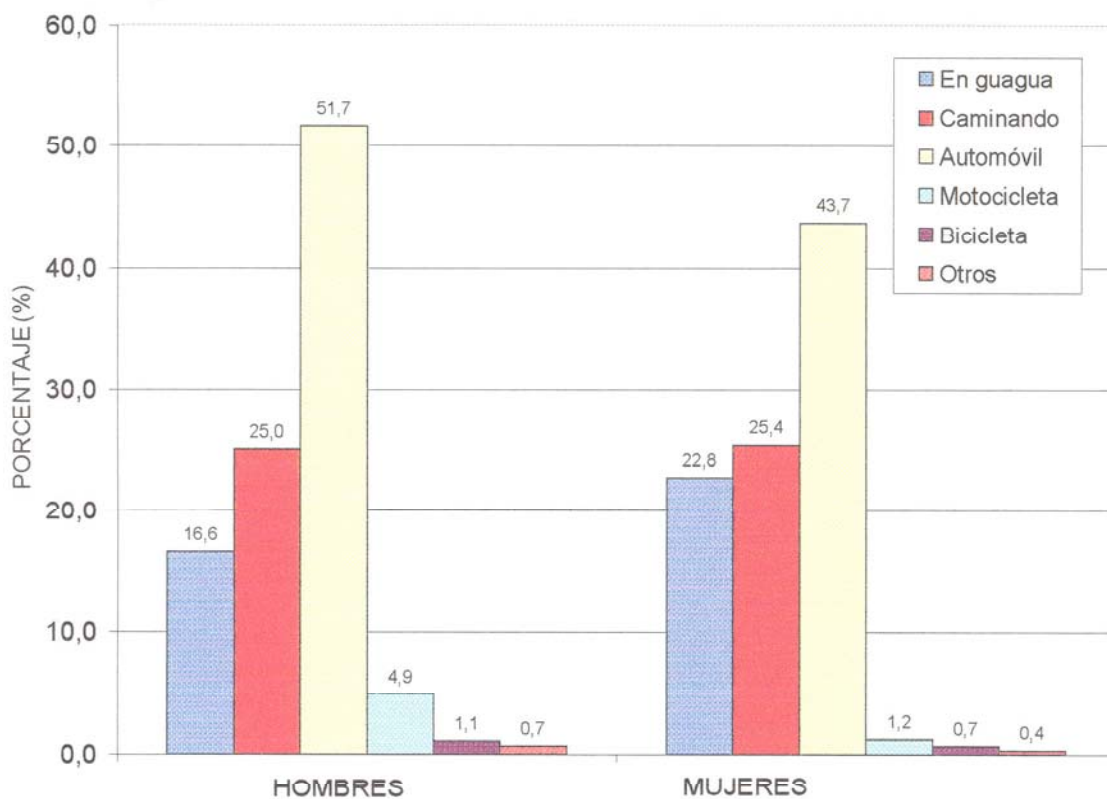
Los jóvenes de 20 a los 24 años son el grupo de edad que utilizan en mayor medida el transporte público, específicamente el autobús, en un 33,2 %. En términos generales se puede afirmar que el 20,2 % de los todos los encuestados utilizan normalmente el transporte público.

Por lo que respecta al hábito de caminar para trasladarse a su trabajo, los porcentajes más bajos los encontramos en el periodo de edad comprendido entre los 25 y los 49 años. Es a partir de los 50 años, cuando observamos un repunte de la frecuencia de personas que suelen desplazarse andando.

TABLA 3.4.14.- MEDIO DE TRANSPORTE HABITUAL EN FUNCIÓN DE LA EDAD (N= 1103).

| Grupo de edad | En guagua | | Caminando | | Automóvil | | Motocicleta | | Bicicleta | | Otros | |
|---------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-----------|------------|----------|------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 20-24 | 69 | 33,2 | 66 | 31,7 | 64 | 30,8 | 6 | 2,9 | 3 | 1,4 | 0 | 0,0 |
| 25-29 | 42 | 23,0 | 31 | 16,9 | 95 | 51,9 | 12 | 6,6 | 2 | 1,1 | 1 | 0,5 |
| 30-34 | 20 | 14,4 | 19 | 13,7 | 92 | 66,2 | 5 | 3,6 | 1 | 0,7 | 2 | 1,4 |
| 35-39 | 20 | 16,4 | 18 | 14,8 | 81 | 66,4 | 3 | 2,5 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| 40-44 | 12 | 10,6 | 23 | 20,4 | 73 | 64,6 | 4 | 3,5 | 1 | 0,9 | 0 | 0,0 |
| 45-49 | 18 | 17,6 | 23 | 22,5 | 53 | 52,0 | 3 | 2,9 | 3 | 2,9 | 2 | 2,0 |
| 50-54 | 14 | 18,2 | 33 | 42,9 | 28 | 36,4 | 2 | 2,6 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| 55-59 | 16 | 18,8 | 38 | 44,7 | 31 | 36,5 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| 60-64 | 12 | 16,2 | 35 | 47,3 | 25 | 33,8 | 1 | 1,4 | 0 | 0,0 | 1 | 1,4 |
| TOTAL | 223 | 20,2 | 286 | 25,9 | 542 | 49,1 | 36 | 3,3 | 10 | 0,9 | 6 | 0,5 |

FIGURA 3.4.10.- MEDIO DE TRANSPORTE EN FUNCIÓN DEL GÉNERO (HOMBRES, N=567; MUJERES, N= 534).



3.4.13.- CONSUMO DE TABACO.

De los hábitos que podemos denominar como no saludables hemos estudiado el consumo de tabaco en la población de Gran Canaria entre los 20 y los 65 años, para posteriormente relacionarlo con los niveles de práctica del ejercicio físico en el tiempo libre y, fundamentalmente, con la capacidad de rendimiento físico.

Para determinar el hábito de fumar hemos utilizado la escala de Likert de 1 a 7 para recoger la percepción en el consumo de tabaco de los encuestados, donde el valor 1 representaba que *nunca* fuman, o el valor 7, que lo hacían *muchísimo*. Como prueba de verificación más objetiva, también se le ha preguntado los cigarrillos que fuman diariamente.

Si recodificamos los resultados obtenidos en sólo dos grupos: Fumadores y No fumadores, podemos apreciar que el porcentaje de varones fumadores es del 46,2 % y en las mujeres fumadoras del 38,2 % (Tabla 3.4.14). De la muestra analizada se aprecia que la población más joven tiene el mayor hábito en el consumo de tabaco, siendo el más destacado el obtenido en las mujeres de 25-29 años con un 19,2 % entre la muestra fumadora, y en la misma banda de edades, en los hombres con el 16 %, reflejando la tendencia que las mujeres más jóvenes fuman en mayor medida que los hombres de esas edades (Figura 3.4.10).

El consumo de cigarrillos que diariamente confirman las personas fumadoras de la muestra es del 32,2 % entre 1 y 10 cigarrillos, del 48,4 % entre los 11 y 20, y del 19,5 % más de 20 cigarrillos (Tabla 3.4.15). Por otro lado, dentro del grupo de los que fuman menos de 10 cigarrillos las mujeres representan el 41,1 % mientras que los hombres representan el 24,8 %.

TABLA 3.4.14.- HABITO DE FUMAR EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N= 556; MUJERES: N= 545).

| Grupo de edad | HOMBRES | | | | MUJERES | | | |
|---------------|---------|------|-----------|------|---------|------|-----------|------|
| | no fuma | | fumadores | | no fuma | | fumadores | |
| 20-24 | 62 | 20,7 | 32 | 12,5 | 61 | 18,1 | 32 | 15,4 |
| 25-29 | 48 | 16,1 | 41 | 16 | 48 | 14,2 | 40 | 19,2 |
| 30-34 | 35 | 11,7 | 35 | 13,6 | 36 | 10,7 | 35 | 16,8 |
| 35-39 | 31 | 10,4 | 32 | 12,5 | 36 | 10,7 | 22 | 10,6 |
| 40-44 | 34 | 11,4 | 28 | 10,9 | 33 | 9,8 | 22 | 10,6 |
| 45-49 | 28 | 9,4 | 26 | 10,1 | 25 | 7,4 | 25 | 12 |
| 50-54 | 20 | 6,7 | 23 | 8,9 | 33 | 9,8 | 11 | 5,3 |
| 55-59 | 23 | 7,7 | 24 | 9,3 | 33 | 9,8 | 14 | 6,7 |
| 60-64 | 18 | 6 | 16 | 6,2 | 32 | 9,5 | 7 | 3,4 |
| Total | 299 | 53,8 | 257 | 46,2 | 337 | 61,8 | 208 | 38,2 |

FIGURA 3.4.10.- EVOLUCIÓN DEL HÁBITO DE CONSUMO DE TABACO EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N= 556; MUJERES: N= 545).

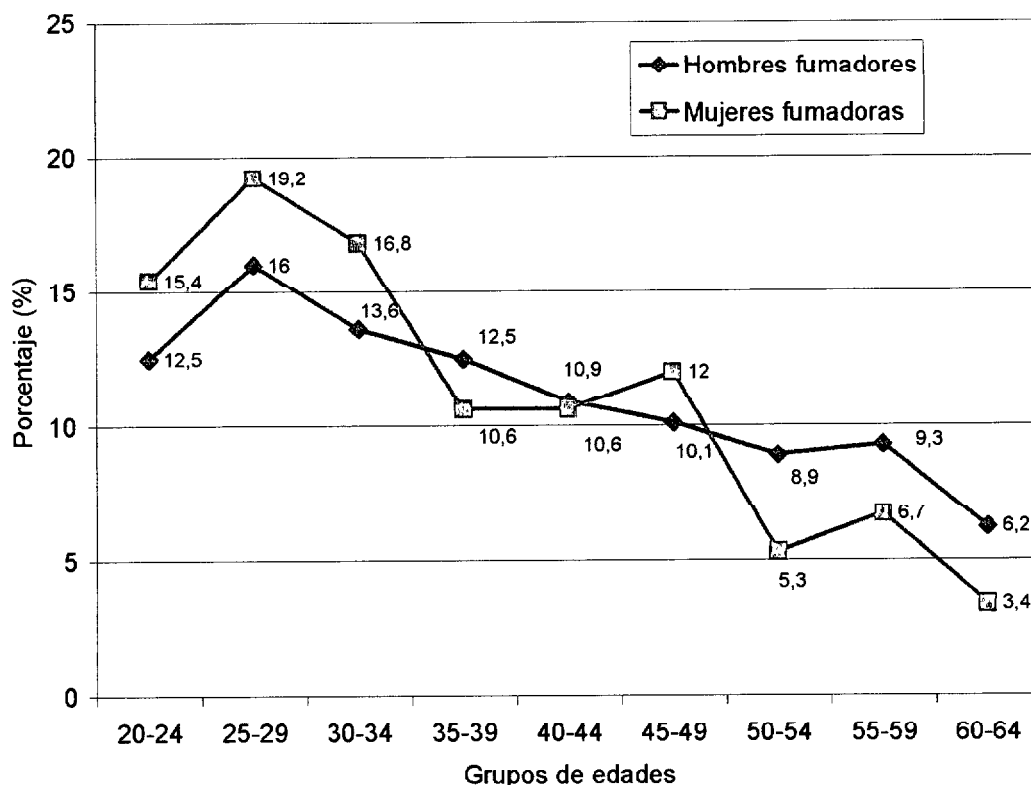


TABLA 3.4.15.- CONSUMO DE CIGARRILLOS DIARIAMENTE POR LOS FUMADORES (N= 457).

| CIGARRILLOS | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
|-------------|---------|---------|--------|
| De 1 a 10 | 24,80% | 41,10% | 32,20% |
| De 11 a 20 | 50,00% | 46,40% | 48,40% |
| Más de 20 | 25,20% | 12,60% | 19,50% |

3.4.14.- CONSUMO DE ALCOHOL.

Otro de los hábitos que consideramos no saludables es el del consumo de alcohol. Por ello, se ha querido incluir en el cuestionario que le hemos pasado a las personas que voluntariamente se han sometido a esta investigación una pregunta que matizará el nivel de ingesta de alcohol sea cual sea el producto, es decir, cerveza, ron, vino, licores, etc., utilizando la escala de Likert entre 1 y 7, donde el valor mínimo (1) se considera a los abstemios y el valor máximo (7) representa a los que beben muchísimo. Posteriormente, relacionaremos el consumo de alcohol con los niveles de práctica del ejercicio físico en el tiempo libre y con la capacidad de rendimiento físico.

Los resultados del consumo de bebidas alcohólicas por grupos de edades y género que están reflejados en la Tabla 3.4.16., denotan un consumo moderado de esta sustancia, con un promedio de 2,12 y un DT de $\pm 1,23$, siendo el consumo de alcohol algo superior en los hombres respecto a las mujeres (2,43 frente a 1,81, de media).

La submuestra en los varones que más reconocían la ingesta de alcohol fue la de los 40 a 44 años de edad (Media = 3,02; DT = $\pm 1,48$), mientras que en las mujeres los valores máximos los encontramos en el periodo comprendido entre los 30 a 34 años y los 40 a los 44 años de edad. Las mujeres de mayor edad declaran que su consumo de alcohol es muy bajo (Figura 3.4.11).

Si consideramos como bebedor a cualesquiera de los sujetos que han respondido 2 o más en la escala de Likert, y, opuesto a estos, los sujetos que declaran no beber nunca, obtenemos los resultados que se han expresado en la Tabla 3.4.17, siendo muy superior el porcentaje de los bebedores que de los no bebedores (66,9 % de los bebedores por un 33,1 de los no bebedores), observándose además, que es en las mujeres donde el porcentaje de bebedoras es menor que en los hombres, es decir un 55,5 % por un 77,6 %

TABLA 3.4.16.- CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS POR GRUPOS DE EDADES Y GÉNERO (N= 1090).

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 2,43 | 1,20 | 545 | 1,81 | 1,19 | 544 | 2,12 | 1,23 | 1090 |
| 20-24 | 2,41 | 1,33 | 94 | 1,89 | 1,19 | 91 | 2,16 | 1,28 | 186 |
| 25-29 | 2,28 | 1,06 | 89 | 1,91 | 0,98 | 88 | 2,10 | 1,03 | 177 |
| 30-34 | 2,41 | 1,11 | 70 | 2,08 | 1,60 | 72 | 2,25 | 1,38 | 142 |
| 35-39 | 2,33 | 1,03 | 63 | 1,87 | 1,38 | 61 | 2,10 | 1,24 | 124 |
| 40-44 | 3,02 | 1,48 | 62 | 2,04 | 1,14 | 53 | 2,57 | 1,42 | 115 |
| 45-49 | 2,39 | 1,27 | 54 | 1,88 | 1,01 | 49 | 2,15 | 1,18 | 103 |
| 50-54 | 2,46 | 1,04 | 37 | 1,50 | 0,71 | 42 | 1,95 | 1,00 | 79 |
| 55-59 | 2,21 | 0,98 | 42 | 1,51 | 0,96 | 49 | 1,84 | 1,02 | 91 |
| 60-64 | 2,32 | 1,20 | 34 | 1,10 | 1,05 | 39 | 1,67 | 1,27 | 73 |

FIGURA 3.4.11.- CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO (HOMBRES: N=545; MUJERES: N=544).

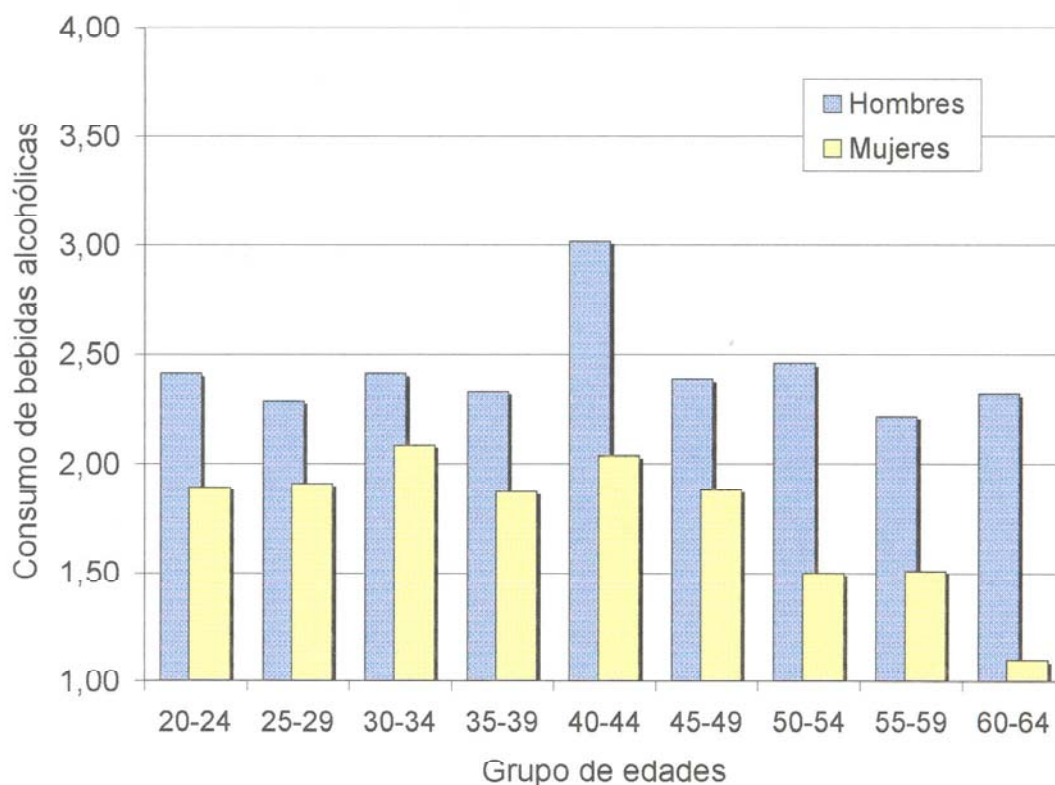


TABLA 3.4.17.- CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS EN FUNCIÓN DEL GÉNERO (HOMBRES: N=540; MUJERES: N=508)

| | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
|---------------|---------|---------|-------|
| No bebe nunca | 22,4 | 44,5 | 33,4 |
| Bebedor | 77,6 | 55,5 | 66,9 |

3.4.15.- PERCEPCIÓN DEL NIVEL DE INGESTA DE ALIMENTOS.

Siguiendo el mismo criterio metodológico en cuanto a conocer determinados hábitos de vida en función de la percepción que del hecho en sí tuviera el individuo encuestado, le preguntamos: *¿Come Vd. mucho?*, dándole al valor mínimo de la escala de Likert la consideración de comer *muy poco*, y al valor máximo, comer *muchísimo*.

Los resultados de la percepción del nivel de ingesta de alimentos, por grupo de edad y género, quedan reflejada en la Tabla 3.4.18. El promedio de toda la muestra se sitúa en torno al 4,31 con una DT de 1.46 (N=1.090), siendo algo superior en los hombres respecto al género femenino (Hombres: Media= 4.63; DT=± 1,34; Mujeres: Media=3,99; DT= ±1,52).

TABLA 3.4.18.- PERCEPCIÓN DEL NIVEL DE INGESTA DE ALIMENTOS, RESPECTO A LA EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=545; MUJERES: N=544).

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 4,63 | 1,34 | 545 | 3,99 | 1,52 | 544 | 4,31 | 1,46 | 1090 |
| 20-24 | 5,04 | 1,53 | 94 | 3,87 | 1,25 | 91 | 4,47 | 1,51 | 186 |
| 25-29 | 4,76 | 1,36 | 89 | 4,19 | 1,45 | 88 | 4,48 | 1,43 | 177 |
| 30-34 | 4,66 | 1,21 | 70 | 3,81 | 1,43 | 72 | 4,23 | 1,39 | 142 |
| 35-39 | 4,51 | 1,26 | 63 | 3,56 | 1,95 | 61 | 4,04 | 1,69 | 124 |
| 40-44 | 4,74 | 1,25 | 62 | 3,85 | 1,56 | 53 | 4,33 | 1,47 | 115 |
| 45-49 | 4,57 | 1,11 | 54 | 4,27 | 1,08 | 49 | 4,43 | 1,10 | 103 |
| 50-54 | 4,38 | 0,86 | 37 | 4,38 | 1,43 | 42 | 4,38 | 1,19 | 79 |
| 55-59 | 4,26 | 1,55 | 42 | 4,78 | 1,72 | 49 | 4,54 | 1,66 | 91 |
| 60-64 | 3,94 | 1,39 | 34 | 3,33 | 1,36 | 39 | 3,62 | 1,40 | 73 |

3.4.16. MOTIVACIONES HACIA LA PRÁCTICA DE EJERCICIO FÍSICO.

A los sujetos de la muestra que realizaban ejercicio físico en su tiempo libre, se les pidió que expresaran su nivel de acuerdo o desacuerdo en algunas afirmaciones sobre la motivación que les inducía a realizar ejercicio físico de forma habitual, utilizando para su valoración la escala de Likert entre 1 y 7, donde 1 representa estar *en total desacuerdo* con la afirmación que se propone, y, el valor 7 indica estar *muy de acuerdo*.

De los ítems propuestos hemos obtenido que la gran mayoría de los sujetos que realizan ejercicio físico en su tiempo libre (Figura 3.4.12) lo hacen para mejorar su condición física (Media = 5,54; DT = \pm 1,92; N = 457), seguido por el deseo de divertirse mientras practica la actividad físico-deportiva (Media = 4,60; DT = \pm 2,28; N = 457), aunque el sector de mujeres muestra mayor preferencia, en segundo lugar, a razones de estética corporal (Media = 4,41; DT = \pm 2,41; N = 222).

En la Tabla 3.4.19 se exponen los resultados obtenidos sobre el nivel de acuerdo en la afirmación de *Hago ejercicio físico para mejorar mi condición física*. Como ya hemos dicho, la muestra seleccionada posee un importante grado de acuerdo con la afirmación anterior, mostrando promedios mayores en los varones (Media = 5,79; DT = \pm 1,71; N = 234) que en las mujeres (Media = 5,26; DT = \pm 2,09; N = 222). En la Figura 3.4.13 se aprecia una fuerte discrepancia con respecto a los valores medios en el periodo de edades entre los 35 y 44 años en las mujeres (Media = 4,00 y 4,08 y DT = \pm 2,62 y 2,72, en el periodo de 35 a 39 y de 40 a 44, respectivamente).

FIGURA 3.4.12.- MOTIVOS DE PRÁCTICA DE EJERCICIO FÍSICO.

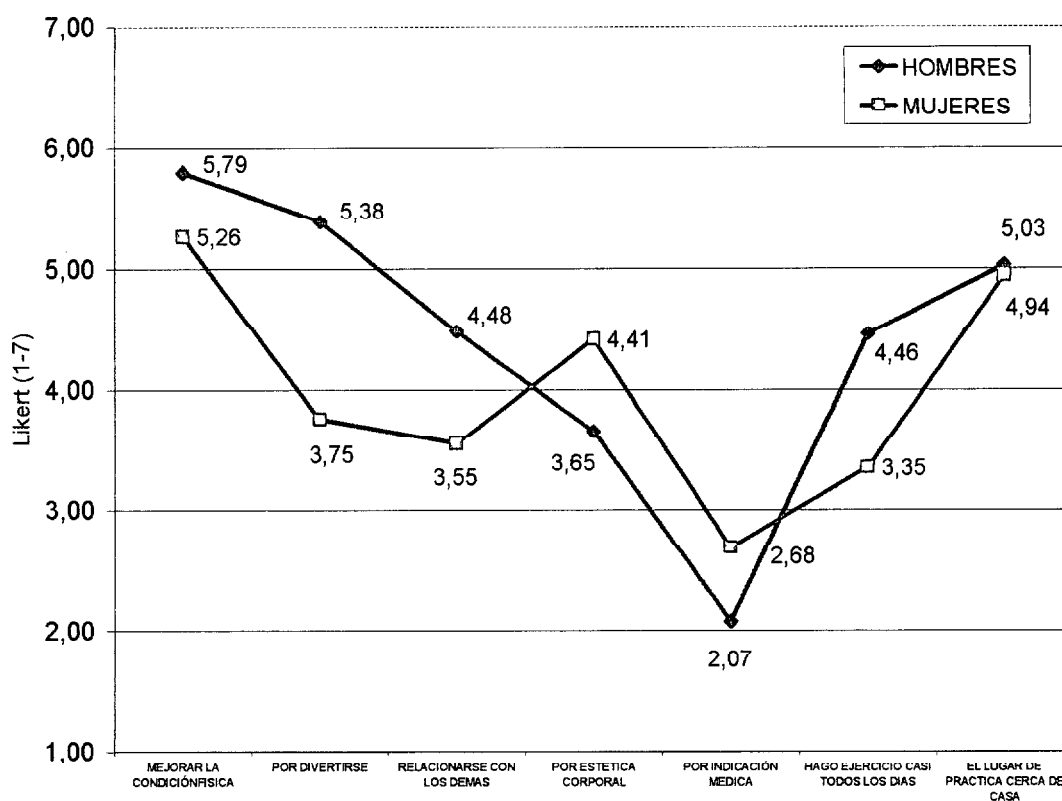
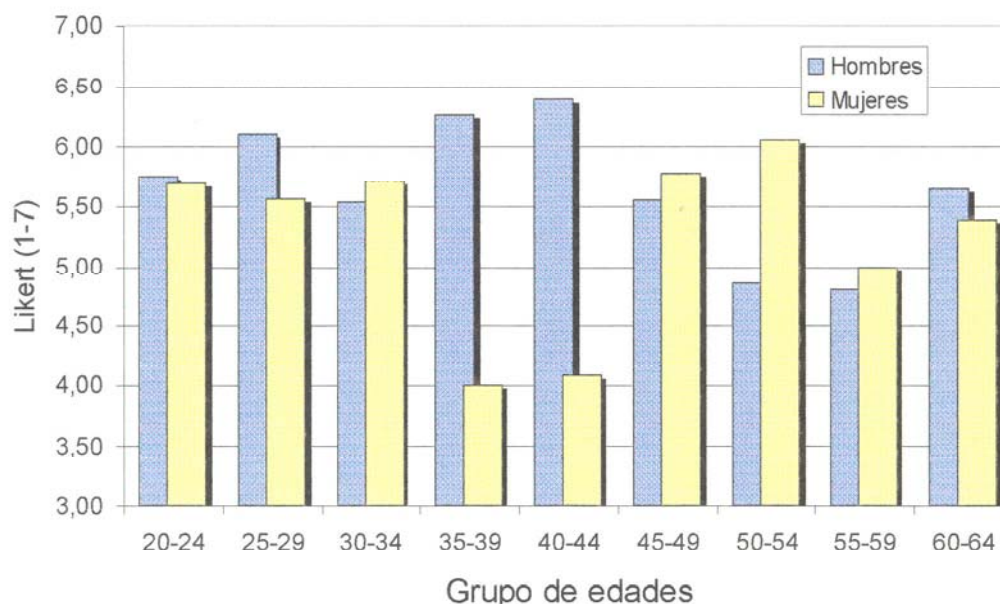


TABLA 3.4.19.- HACER EJERCICIO FÍSICO PARA MEJORAR LA CONDICIÓN FÍSICA.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 5,79 | 1,71 | 234 | 5,26 | 2,09 | 222 | 5,54 | 1,92 | 457 |
| 20-24 | 5,76 | 1,69 | 58 | 5,69 | 1,69 | 39 | 5,74 | 1,68 | 98 |
| 25-29 | 6,10 | 1,59 | 41 | 5,56 | 1,86 | 36 | 5,84 | 1,73 | 77 |
| 30-34 | 5,54 | 1,82 | 28 | 5,70 | 2,11 | 20 | 5,60 | 1,92 | 48 |
| 35-39 | 6,25 | 1,29 | 24 | 4,00 | 2,62 | 29 | 5,02 | 2,39 | 53 |
| 40-44 | 6,38 | 1,13 | 26 | 4,08 | 2,72 | 24 | 5,28 | 2,34 | 50 |
| 45-49 | 5,55 | 1,99 | 20 | 5,77 | 0,92 | 22 | 5,67 | 1,51 | 42 |
| 50-54 | 4,85 | 2,23 | 13 | 6,04 | 1,69 | 23 | 5,61 | 1,96 | 36 |
| 55-59 | 4,80 | 1,99 | 10 | 5,00 | 1,73 | 13 | 4,91 | 1,81 | 23 |
| 60-64 | 5,64 | 1,82 | 14 | 5,38 | 1,93 | 16 | 5,50 | 1,85 | 30 |

FIGURA 3.4.13.- EVOLUCIÓN DE LA MOTIVACIÓN A REALIZAR EJERCICIO FÍSICO PARA MEJORAR LA CONDICIÓN FÍSICA, SEGUN EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=234; MUJERES: N=222).



En la Tabla 3.4.20 se exponen los resultados del nivel de desacuerdo-acuerdo con la afirmación de *hago ejercicio físico por divertirme*, expresados siguiendo la escala de Likert entre 1 y 7. El valor promedio ha sido 4,60, con una DT de $\pm 2,28$ (N=457), siendo los hombres los que declaran que practican deporte por divertirse (Media = 5,38; DT = $\pm 1,88$; N=234) en mayor medida que las mujeres (Media=3,75; DT= $\pm 2,38$; N=222).

La práctica de ejercicio físico en las mujeres responde en menor medida a motivaciones de divertimento, especialmente desde los 25 a los 44 años (FIGURA 3.4.14). Por el contrario, en edades superiores se advierte un mayor interés por divertirse mientras hacen alguna actividad físico-deportiva.

Anteriormente hemos comentado que los hombres practican mayoritariamente ejercicio físico para divertirse, y es la etapa de los 25 a los 29 años cuando se manifiesta en mayor medida esta circunstancia (Media = 6,15; DT= $\pm 1,28$). A partir de esta edad decrece esta motivación hasta los 55-59 años de edad en que se obtienen los valores más bajos del periodo analizado (Media = 3,20; DT= $\pm 1,32$).

A la pregunta sobre: *hago ejercicio físico para relacionarme con los demás, para hacer nuevos amigos*, los sujetos de la muestra han dado unos valores medios de 4,02 con una DT de $\pm 2,32$, y los resultados globales por edades y sexo están contemplados en la Tabla 3.4.21. Observamos que los hombres (Media = 4,48; DT = $\pm 2,18$) muestran una ligera diferencia con respecto a las mujeres (Media= 3,55; DT= $\pm 2,37$). Como se distingue claramente en la Figura 3.4.15 el género femenino estima que la motivación para hacer ejercicio físico por relacionarse con los demás o hacer nuevos amigos es muy baja entre los 30 y 44 años de edad, llegando incluso a estar en total desacuerdo con dicha afirmación (Media= 1,75; DT = $\pm 1,96$).

TABLA 3.4.20. HACER EJERCICIO FÍSICO POR DIVERTIRSE.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 5,38 | 1,88 | 234 | 3,75 | 2,38 | 222 | 4,60 | 2,28 | 457 |
| 20-24 | 5,59 | 1,56 | 58 | 4,33 | 2,08 | 39 | 5,10 | 1,88 | 98 |
| 25-29 | 6,15 | 1,28 | 41 | 3,72 | 2,73 | 36 | 5,01 | 2,40 | 77 |
| 30-34 | 5,75 | 1,55 | 28 | 3,55 | 2,52 | 20 | 4,83 | 2,27 | 48 |
| 35-39 | 5,63 | 2,10 | 24 | 2,52 | 1,86 | 29 | 3,92 | 2,50 | 53 |
| 40-44 | 5,35 | 2,24 | 26 | 2,04 | 2,18 | 24 | 3,76 | 2,75 | 50 |
| 45-49 | 5,15 | 1,84 | 20 | 4,91 | 1,23 | 22 | 5,02 | 1,54 | 42 |
| 50-54 | 3,69 | 2,36 | 13 | 4,35 | 2,59 | 23 | 4,11 | 2,49 | 36 |
| 55-59 | 3,20 | 1,32 | 10 | 4,54 | 2,07 | 13 | 3,96 | 1,87 | 23 |
| 60-64 | 4,71 | 2,05 | 14 | 4,38 | 2,39 | 16 | 4,53 | 2,21 | 30 |

FIGURA 3.4.14.- EVOLUCIÓN DE LA MOTIVACIÓN PARA REALIZAR EJERCICIO FÍSICO POR DIVERSION, SEGUN EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=234; MUJERES: N=222).

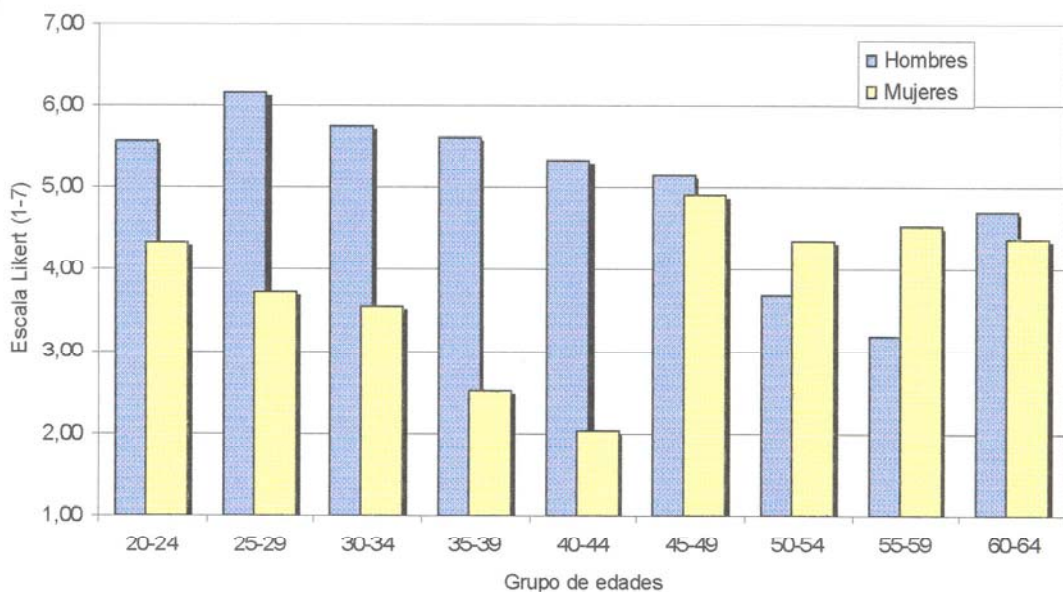
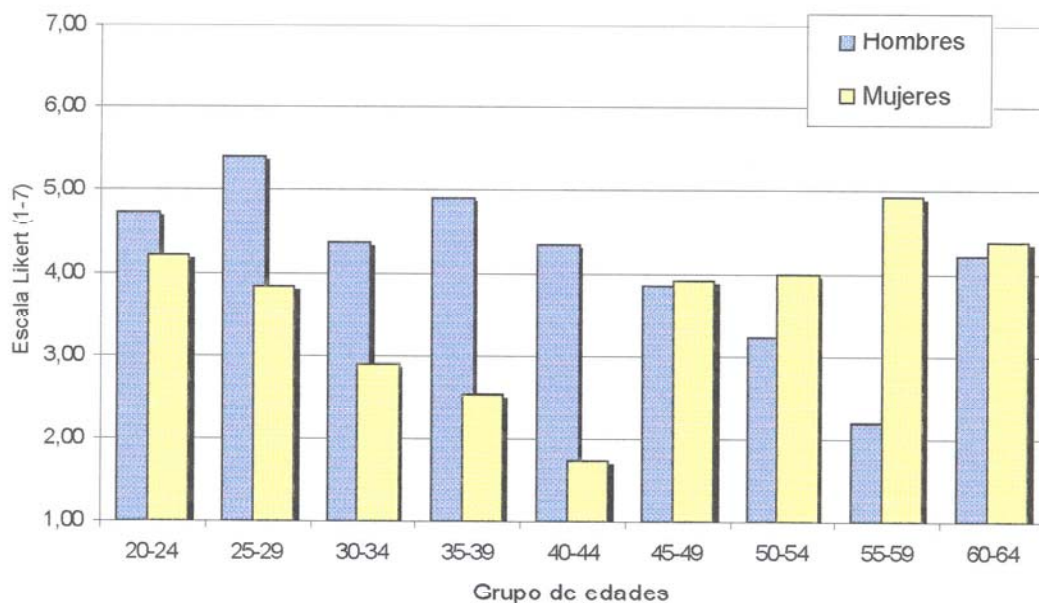


TABLA 3.4.21.- HACER EJERCICIO FÍSICO POR RELACIONARSE CON LOS DEMAS.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 4,48 | 2,18 | 234 | 3,55 | 2,37 | 222 | 4,02 | 2,32 | 457 |
| 20-24 | 4,72 | 2,04 | 58 | 4,21 | 2,09 | 39 | 4,50 | 2,06 | 98 |
| 25-29 | 5,39 | 1,87 | 41 | 3,83 | 2,56 | 36 | 4,66 | 2,34 | 77 |
| 30-34 | 4,36 | 2,34 | 28 | 2,90 | 2,69 | 20 | 3,75 | 2,57 | 48 |
| 35-39 | 4,92 | 2,21 | 24 | 2,55 | 2,16 | 29 | 3,62 | 2,47 | 53 |
| 40-44 | 4,35 | 2,37 | 26 | 1,75 | 1,96 | 24 | 3,10 | 2,53 | 50 |
| 45-49 | 3,85 | 1,73 | 20 | 3,91 | 1,80 | 22 | 3,88 | 1,74 | 42 |
| 50-54 | 3,23 | 2,39 | 13 | 4,00 | 2,37 | 23 | 3,72 | 2,37 | 36 |
| 55-59 | 2,20 | 1,32 | 10 | 4,92 | 2,02 | 13 | 3,74 | 2,20 | 23 |
| 60-64 | 4,21 | 2,26 | 14 | 4,38 | 2,13 | 16 | 4,30 | 2,15 | 30 |

FIGURA 3.4.15.- EVOLUCIÓN DE LA MOTIVACIÓN PARA REALIZAR EJERCICIO FÍSICO POR RELACIONARSE CON LOS DEMÁS, SEGUN EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=234; MUJERES: N=222).



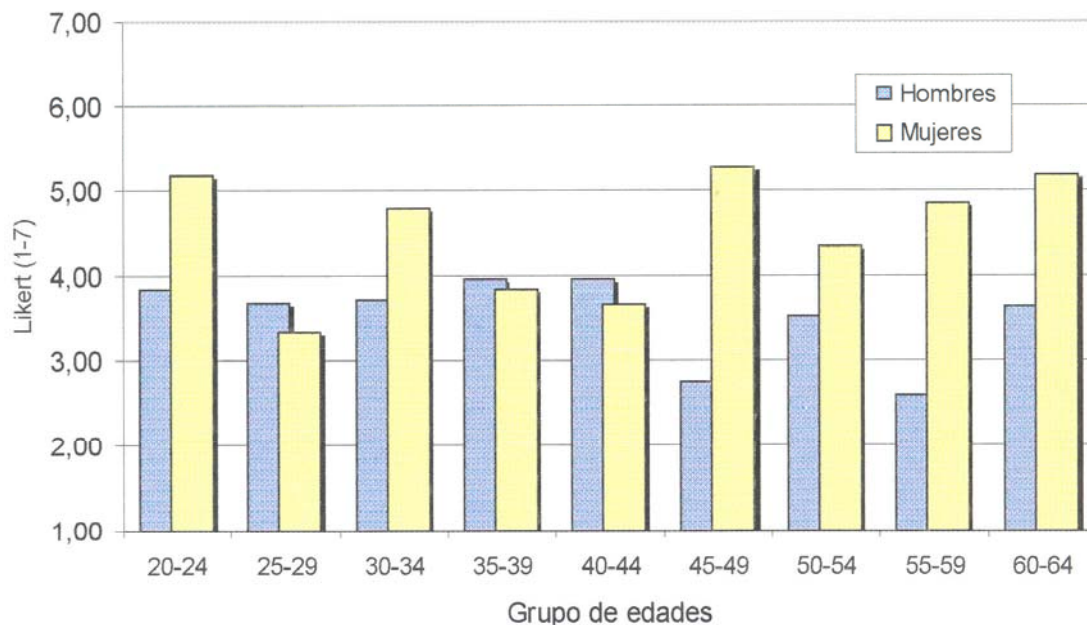
La preocupación por el cuidado del cuerpo se planteó, a priori, como una posible causa justificada que podría motivar hacia la práctica regular de ejercicio físico. Para conocer cuál era la percepción de esta circunstancia en los sujetos objeto de estudio se configuró la siguiente afirmación: *Hago ejercicio por estética corporal*, a la que deberían contestar mostrando su nivel de desacuerdo o acuerdo sobre una escala de Likert de 1 a 7.

De los resultados expresados en la Tabla 3.4.21, se desprende que existe una moderada consideración sobre el cuidado de la estética corporal a través de la práctica regular de ejercicio físico (Media = 4,02; DT = \pm 2,28; N=457). Este hecho parece mostrar una mayor preocupación en las mujeres (Media=4,41; DT= \pm 2,41; N=222) que en los varones (Media=3,65; DT= \pm 2,10; N=234), que, incluso, a partir de los 45 años no parece ser que la estética corporal sea una especial motivación para la práctica de actividades físico-deportivas (Figura 3.4.16)

TABLA 3.4.21.- HACER EJERCICIO POR ESTÉTICA CORPORAL

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 3,65 | 2,10 | 234 | 4,41 | 2,41 | 222 | 4,02 | 2,28 | 457 |
| 20-24 | 3,84 | 2,24 | 58 | 5,18 | 2,02 | 39 | 4,39 | 2,23 | 98 |
| 25-29 | 3,68 | 1,85 | 41 | 3,36 | 2,60 | 36 | 3,53 | 2,22 | 77 |
| 30-34 | 3,71 | 1,96 | 28 | 4,80 | 2,65 | 20 | 4,17 | 2,31 | 48 |
| 35-39 | 3,96 | 1,99 | 24 | 3,83 | 2,42 | 29 | 3,89 | 2,22 | 53 |
| 40-44 | 3,96 | 2,29 | 26 | 3,67 | 2,75 | 24 | 3,82 | 2,50 | 50 |
| 45-49 | 2,75 | 1,74 | 20 | 5,27 | 0,98 | 22 | 4,07 | 1,88 | 42 |
| 50-54 | 3,54 | 2,85 | 13 | 4,35 | 2,84 | 23 | 4,06 | 2,83 | 36 |
| 55-59 | 2,60 | 2,12 | 10 | 4,85 | 1,82 | 13 | 3,87 | 2,22 | 23 |
| 60-64 | 3,64 | 2,02 | 14 | 5,19 | 2,04 | 16 | 4,47 | 2,15 | 30 |

FIGURA 3.4.16.- EVOLUCIÓN DE LA MOTIVACIÓN PARA REALIZAR EJERCICIO FÍSICO POR ESTÉTICA CORPORAL, SEGUN EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=234; MUJERES: N=222).



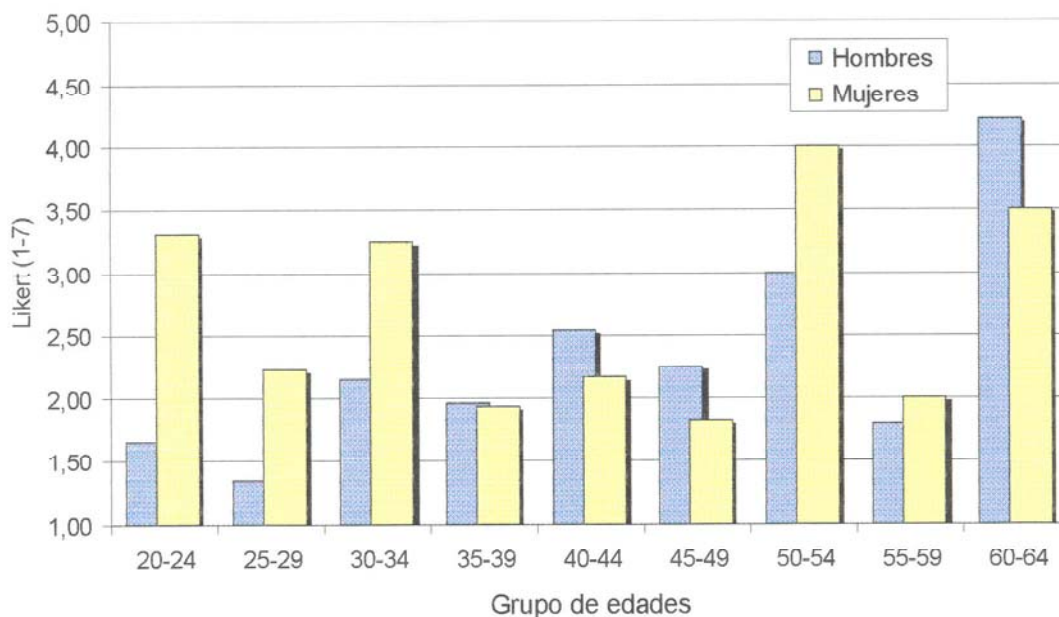
Teniendo en cuenta que el objeto central de este trabajo era relacionar la condición física con la salud, nos planteamos conocer en qué medida aquellos sujetos que realizaban ejercicio habitualmente, lo hacían por prescripción médica. Para ello le formulamos que nos dijera su grado de acuerdo con la siguiente afirmación: *Hago ejercicio físico por indicación médica*, considerando que el valor 1 de la escala de Likert representaba estar en *total desacuerdo* y el valor 7, *muy de acuerdo*.

Se puede afirmar, según se desprende de la Tabla 3.4.22, que la mayoría de los sujetos que practican ejercicio físico no lo hacen por prescripción médica (Media = 2,37; DT= $\pm 2,21$; N=457), observándose promedios algo más elevados en las mujeres (Media = 2,68; DT= $\pm 2,48$) que en los hombres (Media=2,07; DT= $\pm 1,89$). En la Figura 3.4.17 se muestra la evolución de la motivación de los sujetos para realizar ejercicio físico por prescripción médica en función de la edad y del género (HOMBRES: N=234; MUJERES: N=222), donde se aprecia que desde los 60 a los 64 años las recomendaciones médicas para hacer ejercicio físico son más frecuentes (Media=3,83; DT= $\pm 2,69$).

TABLA 3.4.22.- HACER EJERCICIO FÍSICO POR PRESCRIPCIÓN MEDICA.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 2,07 | 1,89 | 234 | 2,68 | 2,48 | 222 | 2,37 | 2,21 | 457 |
| 20-24 | 1,66 | 1,42 | 58 | 3,31 | 2,31 | 39 | 2,31 | 1,99 | 98 |
| 25-29 | 1,34 | 0,88 | 41 | 2,22 | 2,39 | 36 | 1,75 | 1,80 | 77 |
| 30-34 | 2,14 | 1,88 | 28 | 3,25 | 2,86 | 20 | 2,60 | 2,38 | 48 |
| 35-39 | 1,96 | 1,88 | 24 | 1,93 | 2,07 | 29 | 1,94 | 1,97 | 53 |
| 40-44 | 2,54 | 2,06 | 26 | 2,17 | 2,44 | 24 | 2,36 | 2,24 | 50 |
| 45-49 | 2,25 | 1,65 | 20 | 1,82 | 1,82 | 22 | 2,02 | 1,73 | 42 |
| 50-54 | 3,00 | 2,83 | 13 | 4,00 | 3,02 | 23 | 3,64 | 2,95 | 36 |
| 55-59 | 1,80 | 2,10 | 10 | 2,00 | 1,83 | 13 | 1,91 | 1,90 | 23 |
| 60-64 | 4,21 | 2,75 | 14 | 3,50 | 2,68 | 16 | 3,83 | 2,69 | 30 |

FIGURA 3.4.17.- EVOLUCIÓN DE LA MOTIVACIÓN PARA REALIZAR EJERCICIO FÍSICO POR PRESCRIPCIÓN MÉDICA, SEGUN EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=234; MUJERES: N=222).



Para ponderar la veracidad de algunas preguntas esenciales del cuestionario con respecto al hábito de práctica de ejercicio físico, planteamos una nueva pregunta a los sujetos de nuestro estudio en los términos siguientes: *Hago ejercicio físico con mucha intensidad y casi todos los días*. De esta manera, obteníamos información sobre la carga de trabajo cuando realizaban ejercicio físico, según se mostraran en mayor o menor medida de acuerdo con la afirmación anteriormente enunciada.

En la Tabla 3.4.23 se proporcionan los resultados obtenidos de los 457 sujetos de la muestra que declararon hacer ejercicio físico regularmente, situándose el promedio en el punto central de la escala de Likert (Media= 3,92; DT= $\pm 2,18$) con una ligera diferencia de los hombres (Media=4,46; DT= $\pm 2,09$) respecto a las mujeres (Media= 3,35; DT= $\pm 2,12$).

Los hombres que realizan ejercicio físico habitualmente lo hacen con una mayor intensidad y volumen en la década de los veinte, registrándose un promedio de 5,22 y una desviación típica de 1,97 en el tramo de edades de los 20 a los 24 años; a continuación, se aprecia un ligero incremento en la franja de edad de los 25 a los 29 años, con una media de 5,37 y una DT de 1,97. Como polo opuesto, sobresale lo ocurrido en el tramo de edad de los 55 a los 59 años donde la carga de entrenamiento es sumamente baja (Media= 1,80; DT= $\pm 1,32$), tal vez explicado por el escaso número de sujetos varones (10) que realizaban ejercicio físico en estas edades.

Según se desprende de la Figura 3.4.18, la evolución de la carga de entrenamiento en las mujeres que realizan ejercicio físico en función de la edad es bastante homogénea en todo el periodo estudiado, resaltando dos picos. Uno de ellos, el mayor, a los 30-34 años (Media= 4,30; DT = $\pm 2,45$) y, el otro, a los 60-64 años (Media=4,38; DT= $\pm 1,59$).

Uno de los aspectos que pueden limitar la práctica de ejercicio físico puede ser la distancia que existe desde su vivienda a los espacios deportivos donde se realiza la actividad físico-deportiva. Ante la pregunta formulada a los sujetos de nuestra muestra que realizaban ejercicio habitualmente de: El lugar de práctica deportiva está cerca de casa, obtuvimos los resultados que se relacionan en la Tabla 3.4.24., valorados de 1 a 7, en función de si estaban en total desacuerdo o totalmente de acuerdo respectivamente.

En general, podemos afirmar que los sujetos de la muestra consideran que las instalaciones deportivas en las que realizan ejercicio físico están relativamente cerca de su casa (Media=4,99; DT= $\pm 2,20$; N=457), con una ligera diferencia en los hombres (Media=5,03; DT= $\pm 1,96$) respecto a las mujeres (Media= 4,94; DT= $\pm 2,43$).

Según se desprende de los resultados representados en la Figura 3.4.19, la distancia de las instalaciones deportivas o del lugar de práctica de ejercicio físico, en el caso de las mujeres, es más próximo a medida que la edad es mayor, alcanzando valores máximos en los 60-64 años con una media de 6,06 y DT de $\pm 1,39$.

TABLA 3.4.23.- HACER EJERCICIO FÍSICO CON MUCHA INTENSIDAD Y CASI TODOS LOS DIAS.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 4,46 | 2,09 | 234 | 3,35 | 2,12 | 222 | 3,92 | 2,18 | 457 |
| 20-24 | 5,22 | 1,97 | 58 | 3,41 | 1,68 | 39 | 4,52 | 2,06 | 98 |
| 25-29 | 5,37 | 1,97 | 41 | 3,36 | 2,50 | 36 | 4,43 | 2,44 | 77 |
| 30-34 | 4,07 | 1,80 | 28 | 4,30 | 2,45 | 20 | 4,17 | 2,08 | 48 |
| 35-39 | 4,08 | 1,91 | 24 | 3,03 | 2,43 | 29 | 3,51 | 2,25 | 53 |
| 40-44 | 3,73 | 2,25 | 26 | 2,67 | 2,50 | 24 | 3,22 | 2,41 | 50 |
| 45-49 | 3,95 | 1,70 | 20 | 3,18 | 1,37 | 22 | 3,55 | 1,56 | 42 |
| 50-54 | 3,85 | 2,08 | 13 | 2,87 | 1,91 | 23 | 3,22 | 2,00 | 36 |
| 55-59 | 1,80 | 1,32 | 10 | 3,46 | 1,66 | 13 | 2,74 | 1,71 | 23 |
| 60-64 | 4,57 | 1,99 | 14 | 4,38 | 1,59 | 16 | 4,47 | 1,76 | 30 |

FIGURA 3.4.18.- EVOLUCIÓN DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO DE LOS SUJETOS QUE PRÁCTICAN REGULARMENTE EJERCICIO FÍSICO, SEGUN EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=234; MUJERES: N=222).

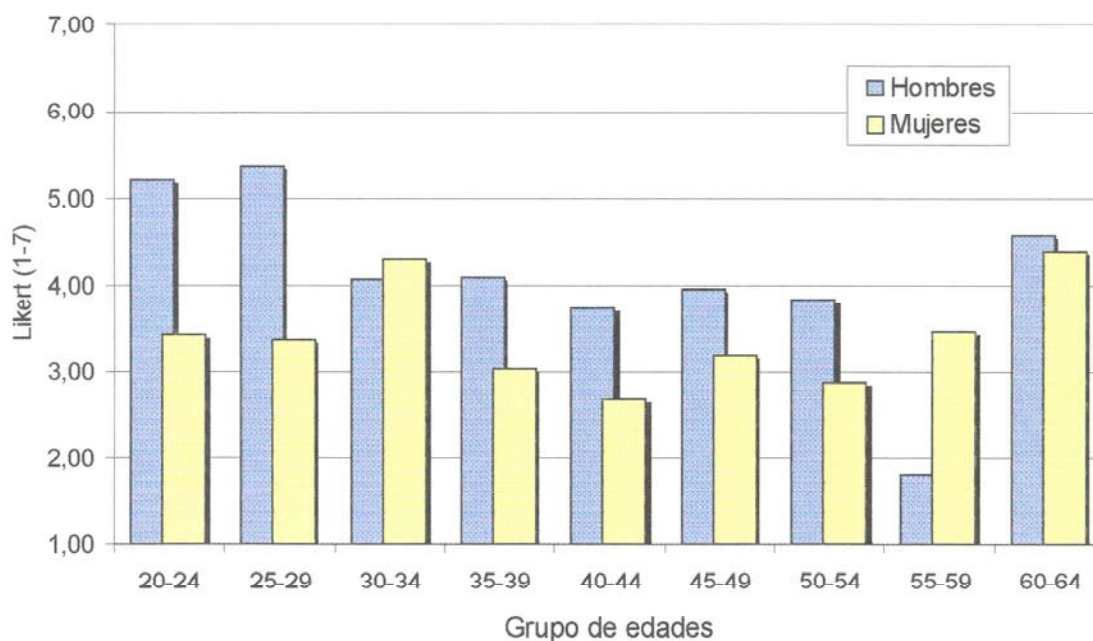
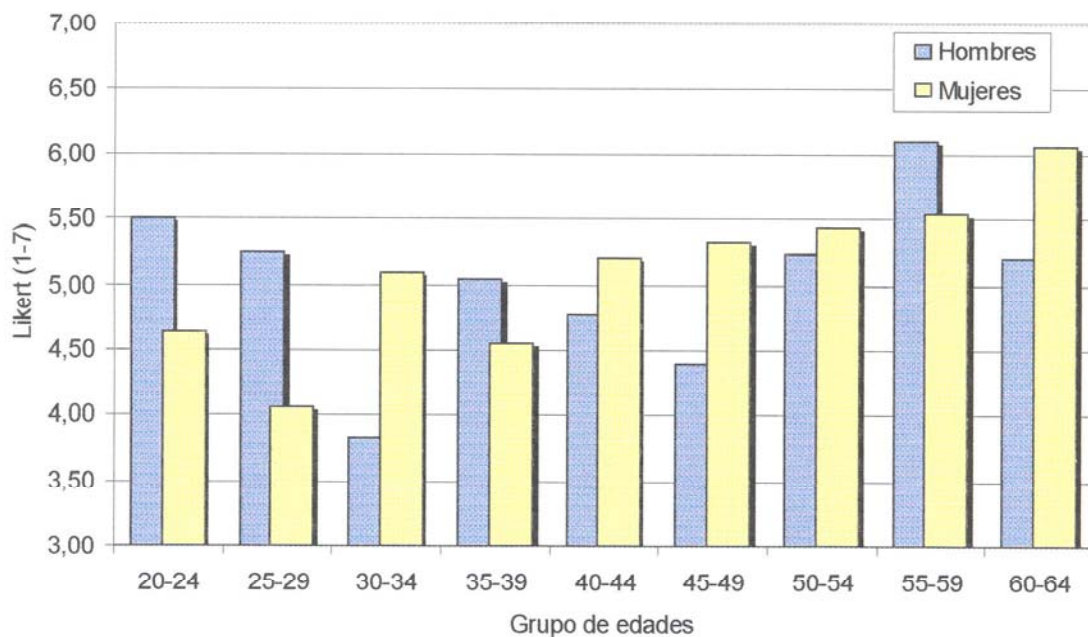


TABLA 3.4.24.- EL LUGAR DE PRÁCTICA ESTÁ CERCA DE SU CASA.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 5,03 | 1,96 | 234 | 4,94 | 2,43 | 222 | 4,99 | 2,20 | 457 |
| 20-24 | 5,50 | 1,85 | 58 | 4,64 | 2,54 | 39 | 5,16 | 2,17 | 98 |
| 25-29 | 5,24 | 1,92 | 41 | 4,06 | 2,70 | 36 | 4,69 | 2,38 | 77 |
| 30-34 | 3,82 | 2,14 | 28 | 5,10 | 2,55 | 20 | 4,35 | 2,38 | 48 |
| 35-39 | 5,04 | 1,81 | 24 | 4,55 | 2,90 | 29 | 4,77 | 2,45 | 53 |
| 40-44 | 4,77 | 1,82 | 26 | 5,21 | 2,54 | 24 | 4,98 | 2,18 | 50 |
| 45-49 | 4,40 | 2,11 | 20 | 5,32 | 1,04 | 22 | 4,88 | 1,69 | 42 |
| 50-54 | 5,23 | 1,96 | 13 | 5,43 | 2,41 | 23 | 5,36 | 2,23 | 36 |
| 55-59 | 6,10 | 1,10 | 10 | 5,54 | 1,85 | 13 | 5,78 | 1,57 | 23 |
| 60-64 | 5,21 | 2,04 | 14 | 6,06 | 1,39 | 16 | 5,67 | 1,75 | 30 |

FIGURA 3.4.19.- EVOLUCIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE EL LUGAR DE PRÁCTICA DEPORTIVA Y SU VIVIENDA EN AQUELLOS SUJETOS QUE PRACTICAN REGULARMENTE EJERCICIO FÍSICO, SEGÚN EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=234; MUJERES: N=222).



3.4.17.- EJERCICIO FÍSICO EN EL HORARIO LABORAL.

En la isla de Gran Canaria, no es usual que los trabajadores dispongan de un tiempo específico dentro de su jornada laboral para atender su acondicionamiento físico, exceptuando algunas profesiones de altas exigencias físicas como son los casos del cuerpo de bomberos, policía o ejército.

Uno de los objetivos de este trabajo es conocer la relación existente entre la condición física de los sujetos y la actividad laboral de los mismos, así como recoger la opinión de los mismos sobre la oportunidad para que existiera un tiempo hábil dentro de la jornada laboral para hacer ejercicio físico, y si creían que una mejor condición física les permitiría rendir más en su trabajo.

En la Tabla 3.4.25 se incluyen los resultados de la opinión de los sujetos de la muestra sobre: *Oportunidad para que exista un tiempo para hacer ejercicio físico dentro del horario laboral*, en razón a la edad y al género (Hombres: N =545; mujeres: N =544), tomando como referencia para su valoración la escala de Likert, de 1 a 7, donde el valor mínimo representa que es *poco oportuno*, mientras que el valor 7, indica que es *muy oportuno*.

Los sujetos de la muestra creen bastante oportuno que exista un tiempo específico para realizar ejercicio físico dentro del horario laboral (Media = 5,10; DT = \pm 2,25; N = 1090), considerando que los hombres (Media = 5,25; DT = \pm 2,11) estiman más oportuno este hecho que las mujeres (Media = 4,95; DT = \pm 2,38).

En la Figura 3.4.20, se representan los resultados sobre la conveniencia de incorporar un tiempo específico para realizar ejercicio físico en el horario laboral, en función de la edad y el género. Como datos más relevantes se puede observar que a partir de los 55 años de edad se considera menos importante que exista dicha posibilidad, siendo las mujeres de 60 a 64 años las que menos lo valoran (Media = 4,05; DT = \pm 2,29).

Los resultados de la pregunta: *¿Usted cree que rendiría más en el trabajo si su condición física fuera buena?*, Figuran en la Tabla 3.4.26. Para su valoración se utilizó la escala de likert 1-7, donde el valor 1 representaba *no*, y el valor 7 *si*, pudiendo el entrevistado ponderar su respuesta en posiciones intermedias. Así, el 51,7 % de los 1.090 encuestados respondió taxativamente que *si*, y solo el 2,9 %, *no*.

Por lo tanto, los sujetos de nuestra muestra estiman que mejorarían su rendimiento en el trabajo si su condición física fuera buena (media = 5,78; dt = \pm 1,77), independientemente del sexo y de la edad (Figura 3.4.21).

TABLA 3.4.25.- HACER EJERCICIO FÍSICO DENTRO DEL HORARIO LABORAL

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|-------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 5,25 | 2,11 | 545 | 4,97 | 2,38 | 544 | 5,10 | 2,25 | 1090 |
| 20-24 | 5,06 | 2,07 | 94 | 5,46 | 2,08 | 91 | 5,25 | 2,08 | 186 |
| 25-29 | 5,40 | 1,90 | 89 | 4,63 | 2,62 | 88 | 5,02 | 2,31 | 177 |
| 30-34 | 5,64 | 2,01 | 70 | 5,82 | 2,12 | 72 | 5,73 | 2,06 | 142 |
| 35-39 | 5,35 | 2,21 | 63 | 5,03 | 2,46 | 61 | 5,19 | 2,33 | 124 |
| 40-44 | 5,53 | 2,10 | 62 | 4,64 | 2,66 | 53 | 5,12 | 2,41 | 115 |
| 45-49 | 5,30 | 2,12 | 54 | 5,14 | 1,96 | 49 | 5,22 | 2,03 | 103 |
| 50-54 | 5,57 | 1,72 | 37 | 5,10 | 2,57 | 42 | 5,32 | 2,22 | 79 |
| 55-59 | 4,43 | 2,44 | 42 | 4,10 | 2,16 | 49 | 4,25 | 2,29 | 91 |
| 60-64 | 4,38 | 2,40 | 34 | 4,05 | 2,29 | 39 | 4,21 | 2,33 | 73 |

FIGURA 3.4.20.- EJERCICIO FÍSICO EN EL HORARIO LABORAL, SEGÚN EDAD Y GÉNERO (HOMBRES: N=545; MUJERES: N= 544).

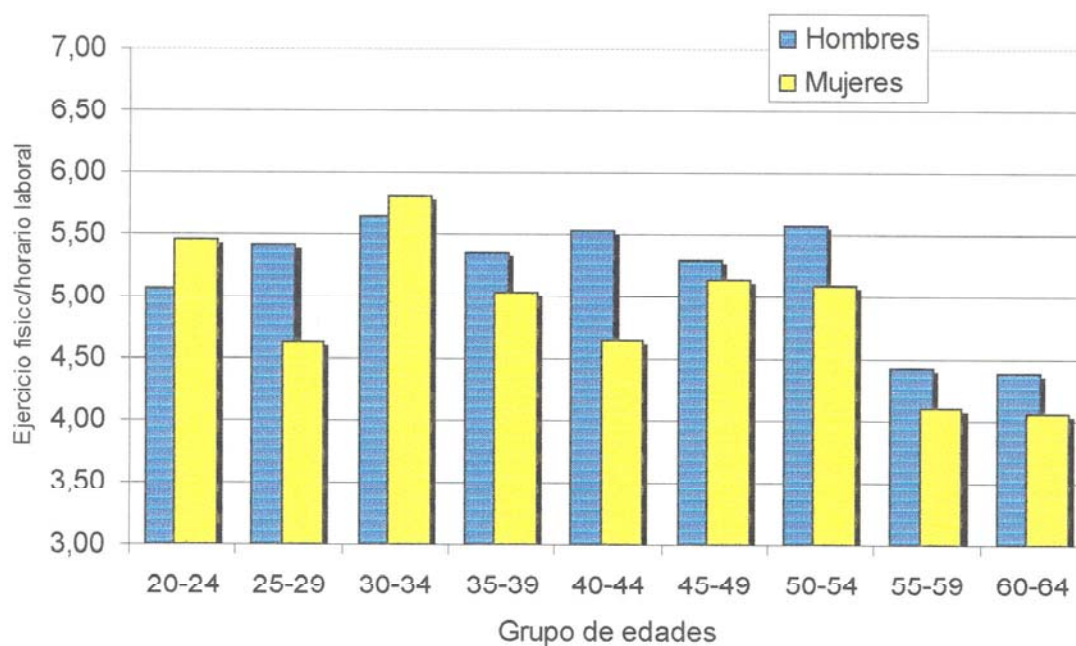
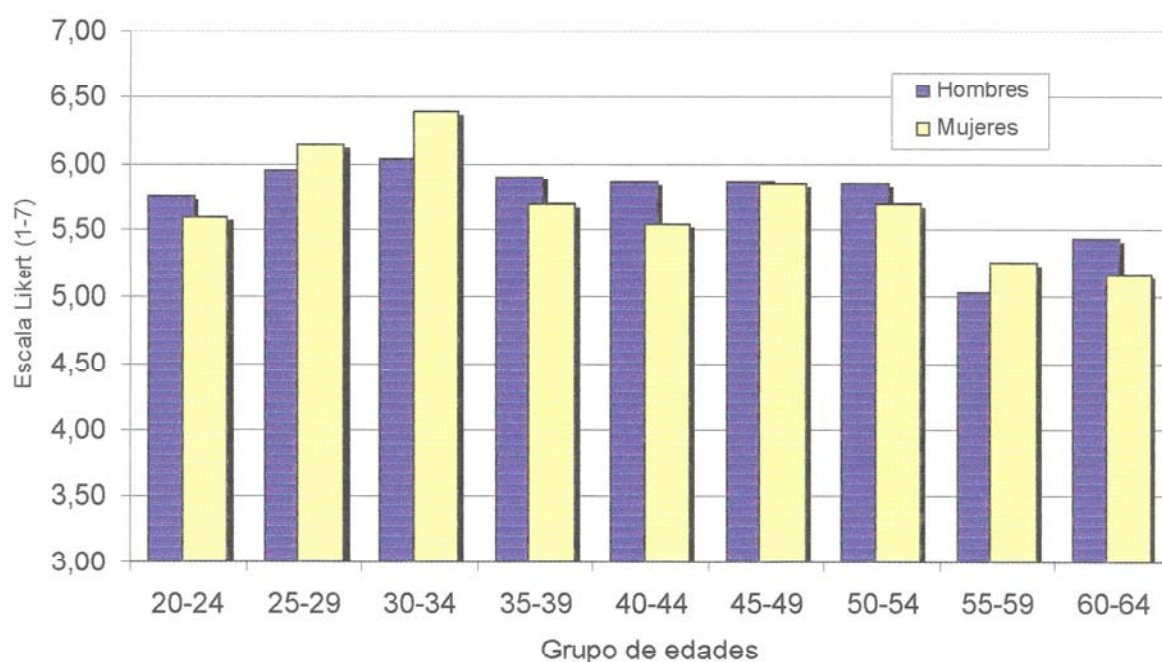


TABLA 3.4.26.- RENDIMIENTO EN EL TRABAJO SI LA CONDICIÓN FÍSICA FUERA BUENA.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|-------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 5,79 | 1,75 | 545 | 5,76 | 1,79 | 544 | 5,78 | 1,77 | 1090 |
| 20-24 | 5,74 | 1,68 | 94 | 5,60 | 2,00 | 91 | 5,68 | 1,84 | 186 |
| 25-29 | 5,97 | 1,51 | 89 | 6,15 | 1,34 | 88 | 6,06 | 1,43 | 177 |
| 30-34 | 6,04 | 1,64 | 70 | 6,39 | 1,28 | 72 | 6,22 | 1,47 | 142 |
| 35-39 | 5,90 | 1,61 | 63 | 5,69 | 2,09 | 61 | 5,80 | 1,86 | 124 |
| 40-44 | 5,85 | 1,71 | 62 | 5,55 | 2,19 | 53 | 5,71 | 1,94 | 115 |
| 45-49 | 5,85 | 1,73 | 54 | 5,84 | 1,69 | 49 | 5,84 | 1,70 | 103 |
| 50-54 | 5,84 | 1,71 | 37 | 5,69 | 1,75 | 42 | 5,76 | 1,72 | 79 |
| 55-59 | 5,02 | 2,39 | 42 | 5,27 | 1,55 | 49 | 5,15 | 1,98 | 91 |
| 60-64 | 5,44 | 2,00 | 34 | 5,15 | 1,95 | 39 | 5,29 | 1,97 | 73 |

FIGURA 3.4.21.- EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO EN EL TRABAJO SI LA CONDICIÓN FÍSICA FUERA BUENA, EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL GÉNERO (HOMBRES: N =545; MUJERES: N=544).



3.4.18.- PERCEPCIÓN DEL NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA DE LOS FAMILIARES.

El hábito de práctica deportiva regular puede estar supeditado al ambiente e interés del deporte por el entorno familiar. Por ello quisimos conocer la percepción de práctica de ejercicio físico que tenían los encuestados de todas aquellas personas que vivían en su mismo domicilio. Utilizamos la escala de Likert, donde el valor 1 representaba que el nivel de práctica deportiva era *muy bajo*, y el 7 que era *muy alto*.

Al presuponer que la mayoría de la población objeto de estudio estaría casada, en primer lugar hemos preguntado por el nivel deportivo de su cónyuge, reflejando, como se aprecia en la Tabla 3.4.27 y en la Figura 3.4.22, un valor medio de 3,07 y una DT de 1,99 (N=721). Por su parte, las mujeres consideran que el nivel de práctica deportiva de sus maridos es de 3,39 y DT de $\pm 2,08$ (N=359), algo superior a lo que opinan los hombres de sus mujeres respectivas (Media = 2,75; DT= $\pm 1,83$; N= 362).

De las 1.111 personas encuestadas, 573 declaran tener hijos que, en términos generales, tienen un buen nivel de práctica deportiva, con un promedio de 5,00 y una desviación típica de 1,89. Los padres que se encuentran entre los 35 y 49 años son los que señalan en mayor medida que sus hijos hacen más ejercicio físico según se desprende de la Tabla 3.4.28 y en la FIGURA 3.4.23.

Cuando se hace referencia a si los padres de los sujetos encuestados hacen ejercicio físico estos aseveran que lo hacen en muy poca medida (Media = 2,24; DT= $\pm 1,61$; N=565). En la Tabla 3.4.28 y en la FIGURA 3.4.24 se exponen los resultados del nivel de práctica deportiva de los padres que viven con los sujetos encuestados.

Los hermanos de los encuestados que viven en el mismo domicilio tienen un nivel de práctica deportiva con un promedio de 3,63 (DT= $\pm 2,05$; N=515). Los valores más altos los encontramos en la opinión expresadas por los más jóvenes, es decir de los 20 a los 29 años de edad, siendo la media de los 20-24 años de 4,09 y de los 25-29 años de 4,27, según se puede apreciar en la Tabla 3.4.29 y en la FIGURA 3.4.25.

Por lo que respecta a otras personas que pueden convivir en el mismo domicilio como por ejemplo, los abuelos, amigos, sobrinos, etc., el nivel de práctica deportiva se muestra muy heterogéneo y con muy poca significación, según podemos ver en la Tabla 3.4.30 y en la Figura 3.4.26. La media del nivel de práctica deportiva para este amplio colectivo (N=241) es de 3,00, con una desviación típica de 1,89.

TABLA 3.4.27.- NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA REFERIDO AL CONYUGE.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 2,75 | 1,83 | 362 | 3,39 | 2,08 | 359 | 3,07 | 1,99 | 721 |
| 20-24 | 2,80 | 2,04 | 15 | 3,20 | 3,20 | 20 | 3,03 | 1,92 | 35 |
| 25-29 | 3,02 | 2,06 | 53 | 4,11 | 2,30 | 54 | 3,57 | 2,25 | 107 |
| 30-34 | 2,91 | 1,97 | 44 | 3,70 | 1,81 | 53 | 3,34 | 1,92 | 97 |
| 35-39 | 2,67 | 1,84 | 54 | 3,38 | 2,36 | 50 | 3,01 | 2,13 | 104 |
| 40-44 | 2,96 | 1,88 | 49 | 3,39 | 2,26 | 49 | 3,17 | 2,08 | 98 |
| 45-49 | 2,63 | 1,44 | 48 | 3,54 | 1,72 | 35 | 3,01 | 1,62 | 83 |
| 50-54 | 2,34 | 1,33 | 35 | 3,28 | 2,28 | 36 | 2,82 | 1,91 | 71 |
| 55-59 | 2,49 | 1,72 | 35 | 2,46 | 1,67 | 39 | 2,47 | 1,68 | 74 |
| 60-64 | 2,76 | 2,21 | 29 | 2,70 | 1,52 | 23 | 2,73 | 1,92 | 52 |

FIGURA 3.4.22.- EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA DE SU CONYUGE, EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y GÉNERO (N=721).

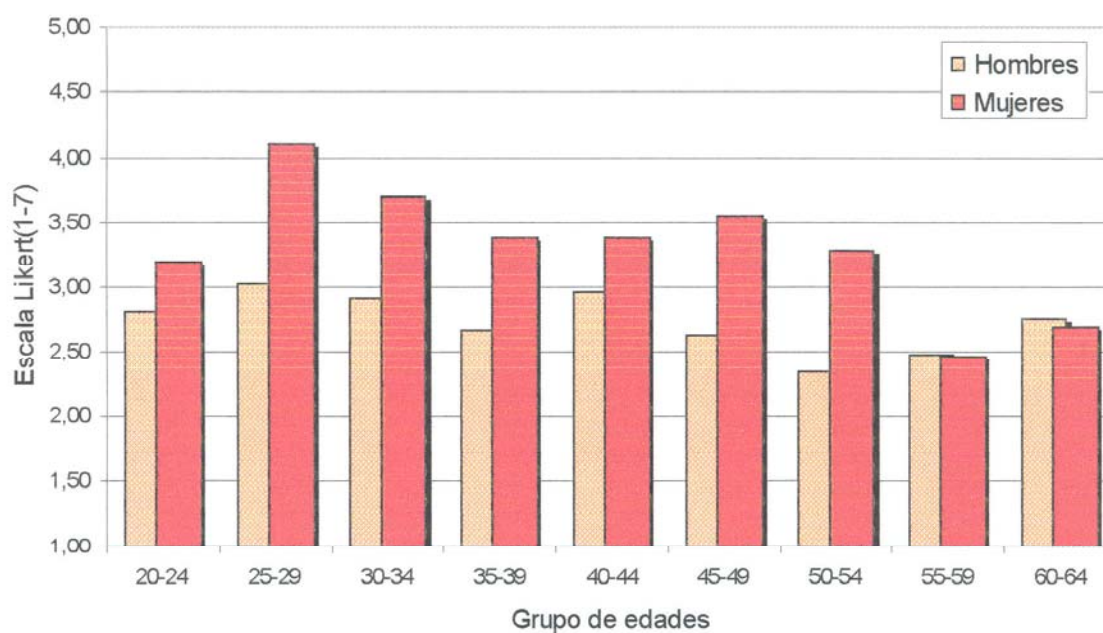


TABLA 3.4.28.- NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA REFERIDO A LOS HIJOS.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 4,90 | 1,85 | 264 | 5,09 | 1,91 | 309 | 5,00 | 1,89 | 573 |
| 20-24 | 3,00 | 1,87 | 5 | 5,73 | 2,10 | 11 | 4,88 | 2,36 | 16 |
| 25-29 | 4,48 | 2,14 | 27 | 5,26 | 1,96 | 34 | 4,92 | 2,06 | 61 |
| 30-34 | 4,30 | 2,15 | 27 | 5,05 | 1,79 | 42 | 4,75 | 1,96 | 69 |
| 35-39 | 5,30 | 1,78 | 37 | 5,89 | 1,28 | 45 | 5,62 | 1,54 | 82 |
| 40-44 | 5,45 | 1,67 | 49 | 4,56 | 2,31 | 45 | 5,02 | 2,04 | 94 |
| 45-49 | 5,15 | 1,43 | 47 | 5,68 | 1,63 | 34 | 5,37 | 1,53 | 81 |
| 50-54 | 4,44 | 2,10 | 25 | 5,12 | 1,81 | 34 | 4,83 | 1,95 | 59 |
| 55-59 | 4,64 | 1,54 | 28 | 4,86 | 1,74 | 36 | 4,77 | 1,65 | 64 |
| 60-64 | 5,00 | 2,03 | 19 | 3,86 | 2,05 | 28 | 4,32 | 2,10 | 47 |

FIGURA 3.4.23.- EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA DE LOS HIJOS, EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y GÉNERO (N=573).

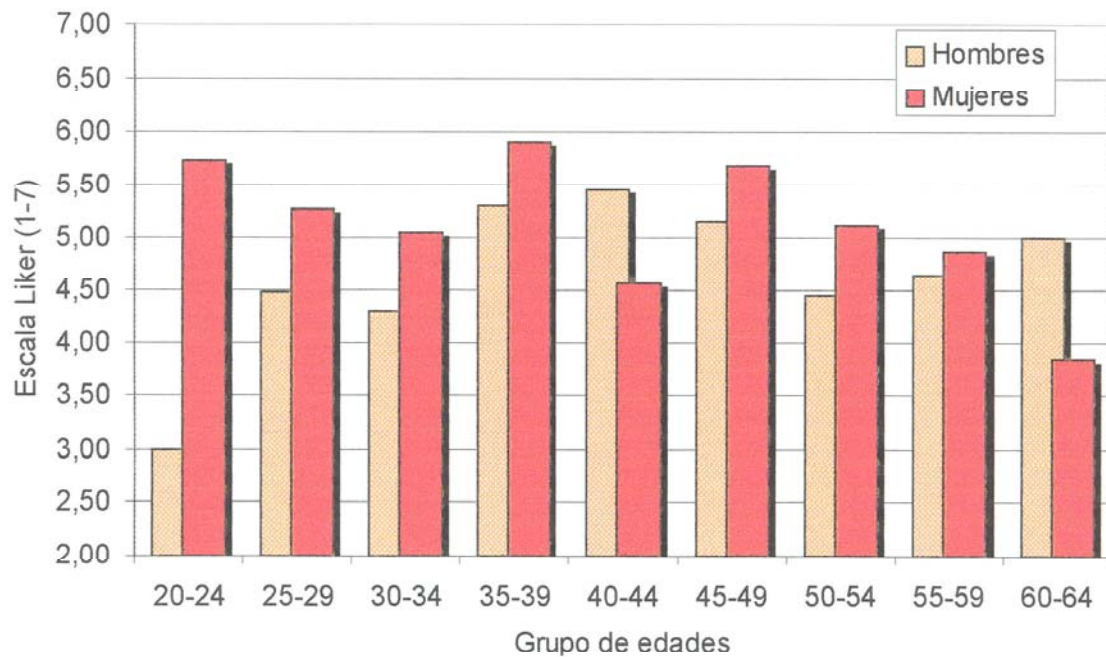


TABLA 3.4.29.- NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA REFERIDO A LOS PADRES.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 2,17 | 1,59 | 274 | 2,32 | 1,62 | 290 | 2,24 | 1,61 | 565 |
| 20-24 | 2,35 | 1,70 | 81 | 2,59 | 1,07 | 81 | 2,46 | 1,60 | 163 |
| 25-29 | 1,95 | 1,46 | 56 | 2,30 | 1,78 | 73 | 2,15 | 1,65 | 129 |
| 30-34 | 2,15 | 1,66 | 39 | 2,37 | 1,42 | 38 | 2,26 | 1,54 | 77 |
| 35-39 | 1,87 | 1,54 | 31 | 2,21 | 1,64 | 28 | 2,03 | 1,59 | 59 |
| 40-44 | 2,29 | 1,49 | 31 | 2,38 | 1,53 | 21 | 2,33 | 1,49 | 52 |
| 45-49 | 1,72 | 1,23 | 18 | 2,26 | 1,28 | 19 | 2,00 | 1,27 | 37 |
| 50-54 | 3,29 | 1,89 | 7 | 2,21 | 1,97 | 14 | 2,57 | 1,96 | 21 |
| 55-59 | 2,44 | 1,81 | 9 | 1,17 | 0,58 | 12 | 1,71 | 1,38 | 21 |
| 60-64 | 3,00 | 2,83 | 2 | 1,00 | 0,00 | 4 | 1,67 | 1,63 | 6 |

FIGURA 3.4.24.- EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA DE LOS PADRES, EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y GÉNERO (N=565).

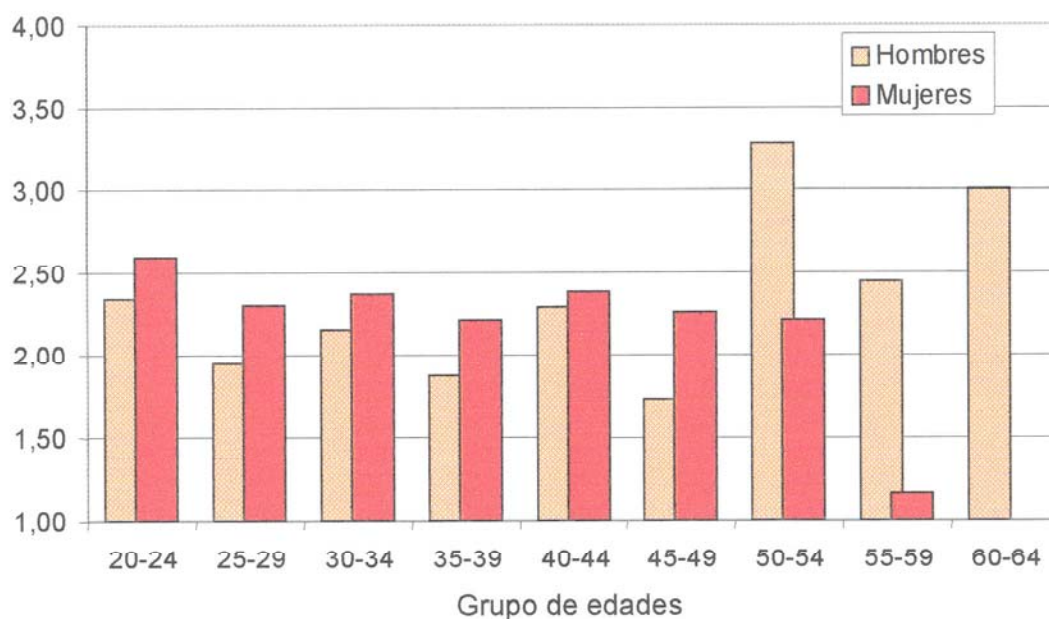


TABLA 3.4.30.- NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA REFERIDO A LOS HERMANOS.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|-------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 3,59 | 2,01 | 249 | 3,68 | 2,09 | 265 | 3,63 | 2,05 | 515 |
| 20-24 | 4,22 | 2,12 | 74 | 3,99 | 1,94 | 76 | 4,09 | 2,02 | 151 |
| 25-29 | 3,65 | 2,08 | 49 | 4,71 | 2,09 | 68 | 4,27 | 2,14 | 117 |
| 30-34 | 3,83 | 1,82 | 30 | 3,19 | 1,76 | 43 | 3,45 | 1,80 | 73 |
| 35-39 | 2,89 | 1,73 | 28 | 3,43 | 2,45 | 23 | 3,14 | 2,08 | 51 |
| 40-44 | 2,91 | 1,63 | 32 | 2,47 | 0,94 | 17 | 2,76 | 1,44 | 49 |
| 45-49 | 3,33 | 2,06 | 18 | 3,50 | 2,68 | 10 | 3,39 | 2,25 | 28 |
| 50-54 | 2,71 | 1,60 | 7 | 2,62 | 1,45 | 13 | 2,65 | 1,46 | 20 |
| 55-59 | 2,20 | 1,30 | 5 | 1,27 | 0,65 | 11 | 1,56 | 0,96 | 16 |
| 60-64 | 3,83 | 2,71 | 6 | 2,75 | 1,71 | 4 | 3,40 | 2,32 | 10 |

FIGURA 3.4.25.- EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA DE LOS HERMANOS, EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y GÉNERO (N=515).

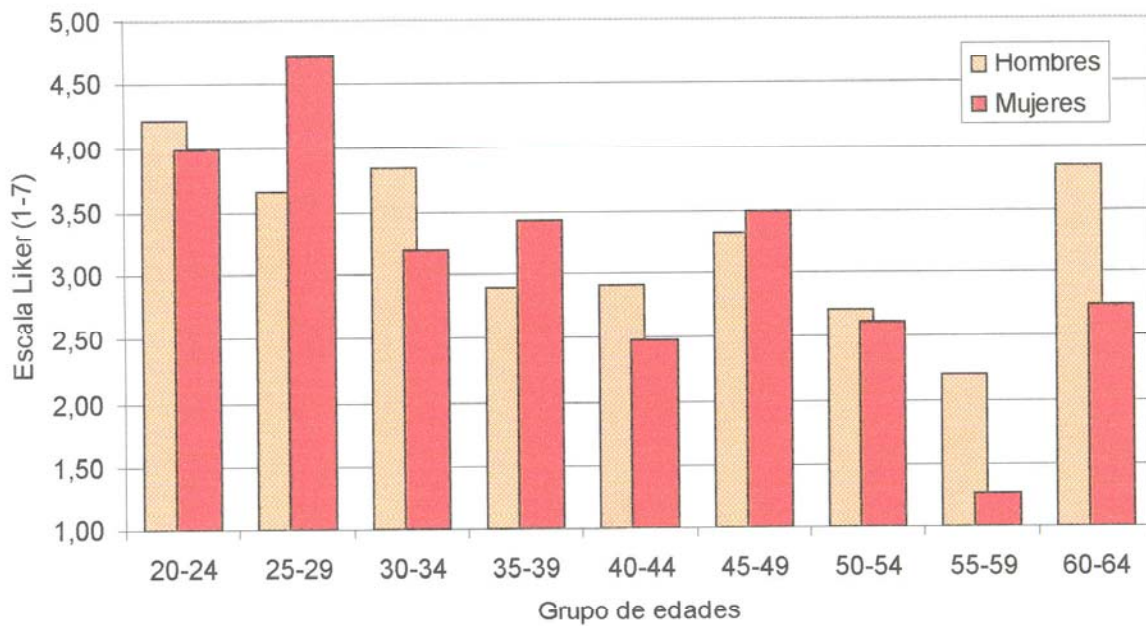
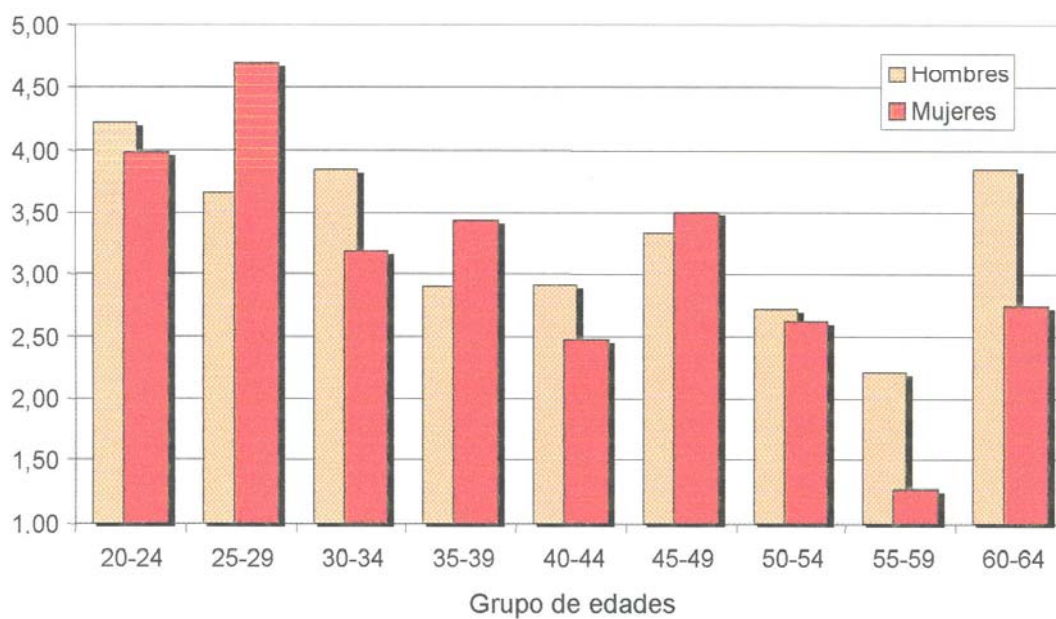


TABLA 3.4.31.- NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA REFERIDO A OTROS FAMILIARES.

| | HOMBRES | | | MUJERES | | | TOTAL | | |
|--------------|---------|------|-------|---------|------|-------|-------|------|-------|
| | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos | Media | D.T. | Casos |
| TOTAL | 2,97 | 1,73 | 118 | 3,02 | 2,03 | 123 | 3,00 | 1,89 | 241 |
| 20-24 | 3,38 | 1,93 | 29 | 3,59 | 1,92 | 29 | 3,48 | 1,91 | 58 |
| 25-29 | 2,92 | 1,50 | 25 | 2,90 | 2,39 | 21 | 2,91 | 1,93 | 46 |
| 30-34 | 3,67 | 1,76 | 15 | 1,91 | 1,15 | 22 | 2,62 | 1,66 | 37 |
| 35-39 | 2,46 | 1,98 | 13 | 4,14 | 0,69 | 7 | 3,05 | 1,82 | 20 |
| 40-44 | 2,13 | 1,06 | 15 | 3,36 | 2,68 | 14 | 2,72 | 2,07 | 29 |
| 45-49 | 2,45 | 1,75 | 11 | 3,22 | 2,28 | 9 | 2,80 | 1,99 | 20 |
| 50-54 | 3,00 | 1,87 | 5 | 3,57 | 1,90 | 7 | 3,33 | 1,83 | 12 |
| 55-59 | 2,50 | 2,12 | 2 | 2,20 | 1,30 | 5 | 2,29 | 1,38 | 7 |
| 60-64 | 4,33 | 0,58 | 3 | 2,67 | 2,24 | 9 | 3,08 | 2,07 | 12 |

FIGURA 3.4.26.- EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE PRÁCTICA DEPORTIVA DE OTROS FAMILIARES, EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y GÉNERO (N=241).



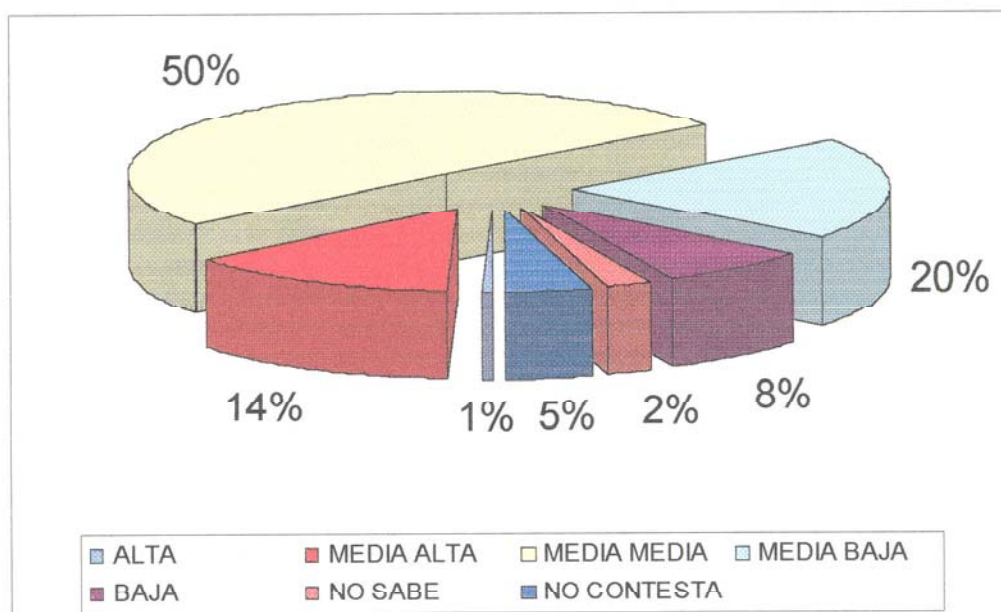
3.4.19. CLASE SOCIAL DE LA MUESTRA.

La última pregunta del cuestionario versaba sobre la clase social a la que correspondían los sujetos de la muestra. El 50,9 % pertenecían a la clase sociológicamente denominada “media-media”; el 20 %, lo fueron de la clase social “media-baja”; el 13,7 %, a la “media-alta”; el 0,6 % a la clase social “alta”, y el 8% a la clase “baja”. Podemos destacar el alto porcentaje de respuestas sobre *no sabe/no contesta*, con un 6,5 %.

TABLA 3.4.32.- CLASE SOCIAL A LA QUE PERTENECE LA MUESTRA DE ESTE ESTUDIO.

| | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL | |
|-------------|------------|------|------------|------|------------|------|
| | frecuencia | % | frecuencia | % | frecuencia | % |
| ALTA | 3 | 42,9 | 4 | 57,1 | 7 | 0,6 |
| MEDIA ALTA | 69 | 46,6 | 79 | 53,4 | 148 | 13,7 |
| MEDIA MEDIA | 281 | 51,1 | 269 | 48,9 | 550 | 50,9 |
| MEDIA BAJA | 115 | 52,8 | 103 | 47,2 | 218 | 20,2 |
| BAJA | 44 | 51,2 | 42 | 48,8 | 86 | 8,0 |
| NO SABE | 7 | 31,8 | 15 | 68,2 | 22 | 2,0 |
| NO CONTESTA | 24 | 49 | 25 | 51 | 49 | 4,5 |

FIGURA 3.4. 27.- CLASE SOCIAL A LA QUE PERTENECE LA MUESTRA DE ESTE ESTUDIO.



CAPÍTULO 4.-

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

A lo largo del primer capítulo hemos intentado exponer pormenorizadamente los términos desde los que se orientan los componentes de la condición física que consideramos centrales para nuestro objeto de estudio, es decir las capacidades de resistencia, fuerza, movilidad y velocidad. Son estos elementos de la condición física los que hemos estudiamos en la muestra seleccionada, con la intención de constatar, a través de los resultados obtenidos en los diversos tests físicos, su evolución en función de la edad y el género. Haremos hincapié en los caracteres peculiares más significativos, de la misma manera que recogeremos algunos de los aspectos más ilustrativos que nos aporten las respuestas del cuestionario empleado tanto sobre las manifestaciones de cada capacidad física analizada como de la relación de hábitos y actitudes de vida de los sujetos con la percepción que mantienen de su condición física.

4.1. LA RESISTENCIA.

4.1.1. Deterioro de la resistencia.

Se observa en nuestro caso, que las pérdidas de rendimiento en resistencia son similares a las que recoge la bibliografía especializada (Åstrand et al., 1973; Aoyagi y Shephard, 1992; Buskirk y Hodgson, 1987; Dill et al., 1967, Goss, 1978, Hagberg et al., 1985; Jackson et al., 1995; Jones et al., 1985; Kasch et al., 1990; Mitchell et al., 1958; Pollock et al., 1987; Robinson, 1938; Robinson et al., 1975 y 1976; Rogers et al., 1990, Suominen, 1977a y b; Levarlet-Joye, 1990).

No obstante, pueden existir confusiones en función de los parámetros de comparación que se utilicen. Para nuestro trabajo, empleamos la prueba que describe L. Leger y que se denomina Course Navette. La prueba de "*Course navette de Luc Leger*" es un test que nos permite evaluar de forma fiable la resistencia en poblaciones como las que hemos seleccionado en nuestro estudio.

En nuestra muestra la disminución del rendimiento en la prueba alcanza los valores del 68,6% en los hombres y del 65,9% en las mujeres, este último obtenido en el rango de los 50-54 años de edad. Estos valores chocan con el 50% que habitualmente se concede para esta capacidad en ese mismo período de años. Esta merma de la capacidad de resistencia coincide en casi todos los estudios, si lo extrapolamos a los valores de consumo máximo de oxígeno, que es el valor funcional más utilizado en el campo de la fisiología del esfuerzo.

En nuestro caso, no disponemos de datos directamente obtenidos relativos al consumo máximo de oxígeno, ni podemos aplicar la fórmula inicial de determinación indirecta de este parámetro que proponen diversos autores, ya que se trata, en nuestra opinión, de una ecuación no válida para edades superiores a los 25 años.

Si aplicamos la fórmula que propone el autor del test, Luc Leger, podemos comprobar, la validez de nuestra afirmación:

$$\text{VO}_2 \text{ máximo (ml} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) =$$

$$31.025 + 3.238 \times \text{Velocidad (Km h}^{-1}) - 3.248 \times \text{Edad (decimal)} + 0.1536 \times \text{Velocidad (km.)} \times \text{Edad (decimal)}.$$

Aplicando los resultados obtenidos con nuestra muestra en el test de C. Navette, nos encontramos que los valores del consumo máximo de oxígeno para cada grupo de edad, a partir de la anterior ecuación, son negativos, lo que nos obliga a desechar la misma. Su validez, en este caso, sólo es aplicable en sujetos jóvenes o adultos altamente entrenados.

Sin embargo, al aplicar la ecuación que propone el autor (Leger et al. 1992), en una revisión posterior, en la que no se tiene en cuenta la edad del sujeto y se utiliza como válida la que se obtiene a la edad de 18 años, ($\text{VO}_2 \text{ máximo (ml} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) = -27,4 + 6,0 \times \text{Velocidad (km.)}$), podemos ver que los datos se ajustan en mayor medida a los

valores teóricos que se podrían esperar de una población como la analizada. Aplicando la tabla de conversión del tests de la prueba de la Course-Navette al parámetro consumo máximo de oxígeno mediante la nueva fórmula propuesta, podemos encontrar los siguientes valores con los sujetos utilizados:

| GRUPO DE EDAD | PALIER | VELOCIDAD | VO₂ máximo |
|----------------------|---------------|------------------|------------------------------|
| 20-24 | 7,53 | 11,765 | 43,19 (41-51) |
| 25-29 | 6,74 | 11,370 | 40,82 |
| 30-34 | 5,86 | 10,930 | 38,18 (36-50) |
| 35-39 | 5,75 | 10,875 | 37,85 |
| 40-44 | 5,12 | 10,560 | 35,96 (34-46) |
| 45-49 | 4,04 | 10,020 | 32,72 |
| 50-54 | 4,16 | 10,080 | 33,08 (28-40) |
| 55-59 | 2,96 | 9,480 | 29,48 |
| 60-65 | 2,37 | 9,185 | 27,71(25-35) |

La tabla nos ofrece unos valores de consumo máximo de oxígeno que se encuentran dentro de los que para estas edades proponen Peronnet y Thibault (1988), aunque dichos valores se encuentran próximos a sus rangos inferiores. Esto nos puede hacer pensar que nuestros sujetos parten de un sistema de aporte de oxígeno (SAO) no demasiado eficiente, lo que condicionará parcialmente la capacidad de resistencia que se pretende medir con el test utilizado.

Ahora bien, si comparamos las pérdidas que se aprecian con la edad en ambos parámetros, rendimiento en la C. Navette o VO₂ máximo, observamos que los valores en tantos por ciento no son iguales, ni siquiera parecidos. Mientras el rendimiento en la prueba de carrera entre los 20-24 años y los 60-65 años es de un 68.6%, el consumo máximo de oxígeno empeora sólo en un 35.84%. Esto supone una disminución media anual de 0.34 ml/kg/mn, lo que supone un valor ligeramente superior al que proponen Jackson et al. (1995) o Dill (1967) para sujetos sedentarios, los cuales sitúan la pérdida promedio en 0.26 y 0.23 ml/kg/mn respectivamente, mientras que supone un valor inferior a la propuesta de Kasch et al. (1990), Rogers et al. (1990) o Pollock et al. (1987) que las sitúan en 0.77, 0,44 y 0,7 ml/kg/mn respectivamente.

Las enormes diferencias que encontramos al analizar el deterioro desde el punto de vista del rendimiento físico o desde las alteraciones en un parámetro funcional como el consumo máximo de oxígeno, nos obligan a realizar una reflexión del problema partiendo de los datos de que disponemos.

Aceptando la validez de la fórmula propuesta por el autor y sus colaboradores para determinar de forma indirecta el consumo máximo de oxígeno a partir de la prueba de la C. Navette, podemos pensar que el consumo de oxígeno es sólo un parámetro funcional que determina la resistencia, pero que pierde importancia conforme aumenta la edad de los sujetos y el nivel de condición física. Tendríamos que pensar en otras variables que van adquiriendo más importancia con el paso de los años.

Evidentemente, la resistencia es una cualidad condicional que no se puede ceñir al funcionamiento de un solo sistema en el plano funcional, como es el caso del sistema de aporte de oxígeno, sino que afecta a otros sistemas funcionales y a otros planos como el constitucional (tono muscular), el psicológico (capacidad agonística), el coordinativo (equilibrio, capacidad cinestésica, etc...) o la simple adaptación a la tarea motriz que se emplee para su determinación.

Esto podría justificar las diferencias en el deterioro encontradas entre ambos parámetros, especialmente cuando se trata de analizar poblaciones sedentarias o de bajo nivel de actividad física. Pensemos que cuando se estudian personas que practican de forma regular actividad física y, especialmente, son sometidos a cargas de orientación específica respecto a lo que estamos analizando, la resistencia de baja intensidad, las investigaciones nos demuestran que las pérdidas de ambos factores se ven claramente disminuidas, en especial en lo que hace referencia a los niveles de rendimiento en una prueba de carácter condicional como la C. Navette.

En este sentido, respecto al consumo máximo de oxígeno, Dill (1967) señalaba para sujetos físicamente activos pérdidas de 0.25 ml/kg/mn/año, por los 0.32 ml/kg/mn/año de Rogers et al. (1990) o los 0.1 de Pollock et al. (1987). Se puede observar una enorme disparidad entre los datos que proponen los diferentes autores, los cuales pueden venir condicionados por los niveles de actividad a los que se sometían los sujetos. En cualquier caso, los valores son claramente inferiores a los que se pueden encontrar entre sujetos sedentarios, ya que supondrían deterioros próximos al 25% entre los 20 y los 65 años de edad

frente al 40-50% que se considera como normal entre estas edades.). Esta disminución no siempre se produce de una forma regular, comprobándose que es a partir de sexta década de vida cuando el descenso es más acelerado (Pollock et al., 1987).

Sin embargo, no todos los autores coinciden en señalar las diferencias de deterioro entre sujetos sedentarios y activos. Las comparaciones entre los deportistas de resistencia y la población general nos indican que la participación continuada en los deportes de resistencia retrasa la velocidad intrínseca de envejecimiento de este parámetro; Cavagna et al. (1989) indica una pérdida de 5 ml/kg/mn por cada diez años de vida adulta, tanto en los atletas como en sus equivalentes sedentarios. Por otro lado, Sidney y Shephard (1978) comentan que a cualquier edad, un programa de entrenamiento de resistencia adecuadamente graduado, puede incrementar el consumo máximo de oxígeno de una persona hasta en 10 ml/kg/mn, lo que es equivalente a un rejuvenecimiento en cuanto a esta variable concreta.

Respecto a la capacidad de rendimiento, si analizamos los resultados de la prueba de 3.000 metros en la categoría Master, vemos que los rendimientos de este tipo de población sólo descienden en un 17.8%, lo que contrasta fuertemente con los enormes deterioros que observamos en nuestra muestra. Lamentablemente, no disponemos de muchos sitios donde documentarnos con muestras como las utilizadas en nuestro estudio. En cualquier caso, el trabajo de Levarlet-Joye y Debaize (1990), a pesar de utilizar una muestra pequeña de sujetos, nos aporta un deterioro del 46.9% entre los 30 y los 60 años de edad. Los autores señalan que la pérdida entre varones de 30-40 años vs 50-60 años es de 6.40 paliers a 3.40 paliers, es decir, una disminución en el rendimiento del 53.13%. Si comparamos estos valores con los de nuestra muestra, vemos que las diferencias para el mismo rango de edad son parecidas aunque algo menores. Así en este género, los paliers realizados pasan de 5.80 a 3.37, lo que supone un 41.90 % de diferencia.

Algo similar podemos observar en el caso de la población femenina. En relación a las mujeres, debemos señalar que la prueba muestra un comportamiento peculiar, ya que los valores máximos y mínimos corresponden a los grupos de edad que van de los 25-29 años (3.53; +/-1 y 0.08; n= 88) a los del grupo de los 50 a 54 años (1.20; +/-0.64; n= 44), lo que no coincide con los grupos de edad del trabajo antes mencionado de Levarlet-Joye y Debaiza (1990) donde los valores máximos y mínimos corresponden a los 30-40 años (4.60; +/-0.89; n=5) y 50-60 años (2.20; +/-0.53; n=6). En cualquier

caso, podemos observar que las mujeres de nuestra muestra disminuyen en un 66.02% su rendimiento frente al 52.17% que se observa entre los datos aportados por estos autores.

| GRUPO DE EDAD | PALIER | VELOCIDAD | VO₂ máximo |
|----------------------|---------------|------------------|------------------------------|
| 20-24 | 3,28 | 9,64 | 30,44 (31-41) |
| 25-29 | 3,53 | 9,76 | 31,16 |
| 30-34 | 2,63 | 9,31 | 28,49 (29-39) |
| 35-39 | 2,44 | 9,22 | 27,92 |
| 40-44 | 2,25 | 9,12 | 27,35 (25-37) |
| 45-49 | 1,95 | 8,97 | 26,45 |
| 50-54 | 1,20 | 8,60 | 24,20 (16-34) |
| 55-59 | 1,36 | 8,68 | 24,68 |
| 60-65 | 1,45 | 8,72 | 24,95 (13-29) |

Vemos en los datos de la tabla anterior que nuestra población femenina parte de un bajísimo nivel de respuesta del sistema de aporte de oxígeno, presentando valores menores a los que corresponderían a sujetos de sus mismas edades. Este fenómeno se hace especialmente evidente entre los sujetos de menor edad por nosotros estudiados, respecto a lo que nos aportan otros trabajos (Peronnet y Thibault-1988; Levarlet-Joye y Debaiza -1990). Lo normal sería que sujetos de 20-24 años de edad presentaran valores entre 35-40 ml/kg/mn, en comparación con los muy entrenados en resistencia de su misma edad que deberían mostrar valores iguales o superiores a los 65 ml/kg/mn. Vemos por lo tanto, que nuestras mujeres comprendidas en estas edades presentan unos valores claramente inferiores a lo que supondría el 50% de los que alcanzarían las más entrenadas.

Curiosamente, este deficiente funcionamiento del sistema de aporte de oxígeno, manifestado por el valor indirecto del consumo máximo de oxígeno, no se presenta tan marcadamente en los últimos grupos de edad estudiados, especialmente en el grupo de 60-65 años. Este grupo de personas, parecen estar más concienciadas en la práctica de actividades de tipo aeróbico, como el caminar, bailar, nadar, etc..., tal y como refleja la encuesta de hábitos elaborada. Shephard (1996) señala que las muchas de las tareas cotidianas exigen tres a cuatro veces el nivel de consumo de energía en reposo, lo que

equivale a un consumo de oxígeno de 11 a 14 ml/kg/mn, valor este claramente inferior al de nuestra muestra incluso en el grupo de mayor edad.

En este sentido, sorprenden los resultados del test de course navette encontrados entre la población femenina de 50-54 años, aunque si analizamos los datos de constitución física que aportamos en el mismo, podemos ver que este grupo corresponde a los sujetos con mayor peso corporal, por lo que presuponemos que esta sea una de las principales variables que cerca la disonancia en el comportamiento de la resistencia en este grupo de mujeres.

Sabemos que las diferencias de la masa corporal media, reflejan los distintos perfiles apropiados para la práctica de diferentes actividades físicas directamente relacionadas con la resistencia aeróbica. También debemos recordar que, la obesidad se encuentra directamente relacionada con el nivel de condición física y el grado de actividad física que realizan.

Lee y Paffenbarger (1992), en un estudio con 11.703 alumnos de Harvard, encuentran que existe una pérdida de peso en aquellas personas que incrementan el nivel de actividad física. En el estudio, los hombres que incrementaron su actividad física en 1.246 kJ/semana, presentaron una pérdida de peso de 5 kilogramos, mientras los que los incrementaron sólo 701 kJ mostraron pérdidas de peso entre 1 y 5 kilogramos. Por su parte, aquellos que no incrementaron el nivel de actividad física no presentaron pérdidas de peso. Datos de la *Behavioral Risk Factor Surveillance System* publicados en *Morb Mortal Weekly Report (45(9): 185-188. Marzo. 1996)*, indican que el 37% de las personas con sobrepeso no realiza ningún tipo de actividad física durante su tiempo libre. Por otro lado, si la condición física adecuada pasa por ser una actividad física compensada, y la actividad física incrementa el gasto de calorías, pudiendo llegar a ser éste igual o mayor que la ingesta realizada por el sujeto, estaremos incidiendo de forma más o menos directa sobre una de las causas de la obesidad (Shephard, RJ., 1994). Ya en 1939, Greene (cfr. Åstrand-1985), en un estudio con más de 200 pacientes adultos afectados de sobrepeso, pudo comprobar que el comienzo de la obesidad estaba vinculado con una súbita disminución de la actividad. Por último, señalar que Williamson et al. (1993) evaluaron la relación entre la actividad física y la ganancia de peso a lo largo de 10 años, en 3.517 hombres y 5.810 mujeres, encontrando que los sujetos sedentarios

eran más propensos a experimentar una ganancia significativa de peso (>13 kg) que las personas físicamente activas.

En nuestro trabajo, señalamos también, que el grupo de mujeres de 50-54 años de la muestra reconocen en la encuesta de actitudes y hábitos de vida que su nivel de ingestión de alimentos es excesivo y superior a la que necesitan para el nivel de actividad que realizan y a la de otros sujetos de su entorno más cercano. Del mismo modo, reconocen un mayor grado de cansancio físico, así como una percepción de su condición física catalogada como baja, posiblemente relacionado con la llegada de la menopausia, factor biológico característico de estas edades de la población femenina.

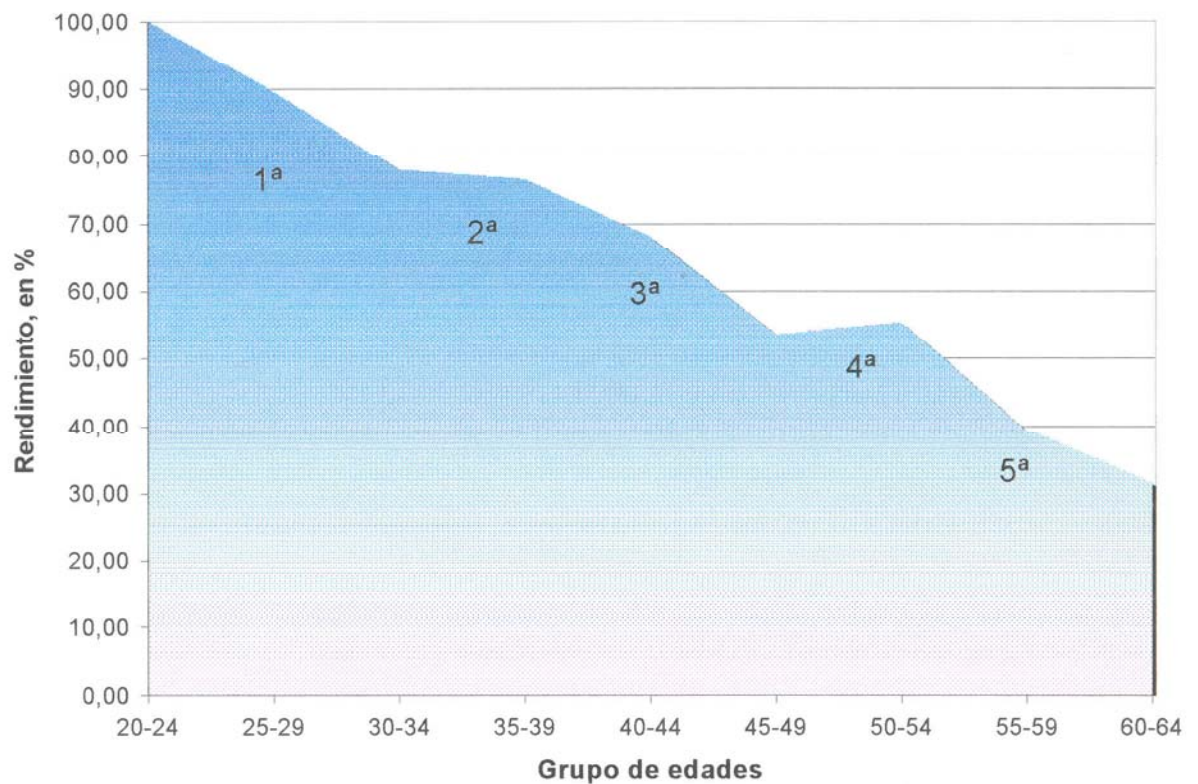
Además, entre los sujetos de este grupo, las personas que declaran realizar ejercicio físico regularmente, reconocen que lo hacen por prescripción médica (media: 4.00 +/-3.02; n=23), lo que induce a pensar una deficiente situación de salud de los sujetos que participaron en el trabajo.

4.1.2. Comportamiento de la resistencia de los varones en relación a la edad.

La pérdida de rendimiento de la capacidad de resistencia evaluada a través del test de Course navette no sigue un comportamiento lineal en ninguno de los dos géneros, observándose diferentes zonas de inflexión del rendimiento que varían con la edad en diferente proporción en ambos.

Según se desprende de la Figura 4.1, vamos a distinguir cinco etapas en la evolución de la capacidad de Resistencia en los sujetos varones de nuestra muestra: De los 20 a los 29 años; de los 30 a los 39 años; de los 40 a los 44 años; de los 45 a los 54 años; y, por último, de los 55 a los 64 años, y que analizaremos a continuación.

FIGURA 4.1.- EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA AEROBICA EN LOS HOMBRES



1ª ETAPA: Hombres de 20-29 años.

En el caso del comportamiento de la resistencia de los hombres, se puede ver una clara disminución de esta capacidad desde que alcanzan la edad adulta (20 años) hasta los 30 años (22.2%), es decir, en la primera década de la franja de edad analizada. Este comportamiento no parece muy razonable si se siguiera un hábito de actividad física intensa en la misma dimensión que se realizaba en etapas anteriores.

De hecho, la media de práctica de ejercicio físico en el tiempo libre disminuye considerablemente en este período de la vida, llegando a un 28.4% respecto al período de edad en el que comienza nuestro estudio. Sin embargo, destaca la circunstancia de que entre aquellos sujetos que hacen ejercicio regularmente a estas edades, están altamente motivados ya que es el grupo que más valora la práctica de actividad física como medio de diversión o como medio de relación social.

Tal y como planteamos en la fundamentación teórica, de haber mantenido un elevado nivel de práctica deportiva, es muy probable que nuestros sujetos en esta franja de edad no habrían presentado tan elevado grado de deterioro. Recordemos la gráfica que hacía referencia a la evolución de los récords mundiales en las carreras atléticas de 3000 metros, donde se observaba que el mejor registro, independientemente del sexo, se consigue en la franja de edad entre los 20-24 años. Es a partir de este momento cuando la capacidad de rendimiento descende a un ritmo irregular en relación con la edad: la franja de edad que va entre los 20 y los 34 años se caracteriza por una situación bastante estable de la capacidad de rendimiento, en la que se observan pequeñas disminuciones (1.97% en hombres y 3.24% en mujeres). A partir de los 35 años, se observa en ambos sexos un importante descenso en la capacidad de rendimiento.

En nuestra muestra, son los practicantes o sujetos físicamente activos, quienes realizan ejercicio físico con más intensidad y de forma más asidua. Resulta contradictorio encontrar que estos sujetos cuando se les pregunta por el grado de intensidad física que le supone su trabajo, responden valorándolo de forma superior (4.42; ± 1.68 , frente a la media de 3.88; ± 1.75) a la del resto de la muestra analizada. Sin embargo, sí reconocen estar en peor grado de condición física que en etapas anteriores. Al mismo tiempo, señalan un elevado grado de cansancio al finalizar al día (4.8; ± 1.5 en la escala de Likert de 1 a 7) frente a la media de toda la población (4.68; ± 1.52).

Es de destacar, que el 16% de los varones fumadores de la muestra tiene entre 25 a 29 años de edad, siendo el grupo que más personas tienen este hábito nocivo para la salud que afecta de forma muy directa a la capacidad de resistencia del organismo.

Pese a ser un grupo de edad altamente motivado hacia la práctica regular de ejercicio, resulta paradójico que presente, a la vez, un elevado deterioro de la capacidad de resistencia.

Brito et al (1995), con una muestra de 819 escolares de la isla de Gran Canaria comprendidos entre los 10 y 19 años de edad, verificaron que el máximo índice de resistencia aplicando la prueba de Course Navette se obtuvo, en el género masculino, a los 16 años, con una media de 8.60 y una desviación típica de 2,10. También registraron

que los hombres de 19 años alcanzaban valores medios de 8.36 paliers, dato ligeramente superior al que hemos encontrado en la población de 20 a 24 años (7.53; \pm 2,39). Por lo tanto, podemos aseverar que la capacidad de resistencia en los hombres sigue una línea ascendente desde los 10 años de edad hasta llegar a un pico a los 16 años para, posteriormente, marcar un indefectible descenso gradual y progresivo hasta los 64 años.

2ª ETAPA: Hombres de 30-39 años.

A partir de este momento, durante la segunda década de nuestro estudio, los rendimientos de resistencia quedan estabilizados en lógica concordancia con los datos que se desprenden de la encuesta, donde el nivel de práctica queda también estabilizado respecto a épocas anteriores. Se observa una reducción considerable de la percepción que tienen sobre el grado de esfuerzo físico que requiere su trabajo habitual, es decir perciben un cansancio menor en relación a sus exigencias laborales y cotidianas, a pesar de que sienten que su nivel de condición física es peor que en etapas anteriores.

Pensamos que este fenómeno de estabilización se debe a un proceso de adaptación a las actividades socio-laborales a los que se ven abocados en este período de la vida, normalizando su actividad de acuerdo a los requerimientos laborales y los hábitos culturales y comportamentales adquiridos. Al igual que ocurría en edades precedentes, en este grupo se puede considerar que tienen alta incidencia las actitudes negativas respecto a los parámetros funcionales implicados en la resistencia. Así, vemos que el porcentaje de fumadores es bastante elevado (13.6% del total de los fumadores).

3ª ETAPA: Hombres de 40-44 años.

Es durante el lustro que va de los 40 a los 44 años, cuando en nuestra población masculina de nuevo tiende a declinar el rendimiento en resistencia lo que le lleva, en este corto período de tiempo, a sufrir una pérdida del 29.7% respecto a los valores que se tenían en la etapa anterior. Esto supone un deterioro acumulado del 46.35% del rendimiento en resistencia en los 25 años hasta el momento analizado.

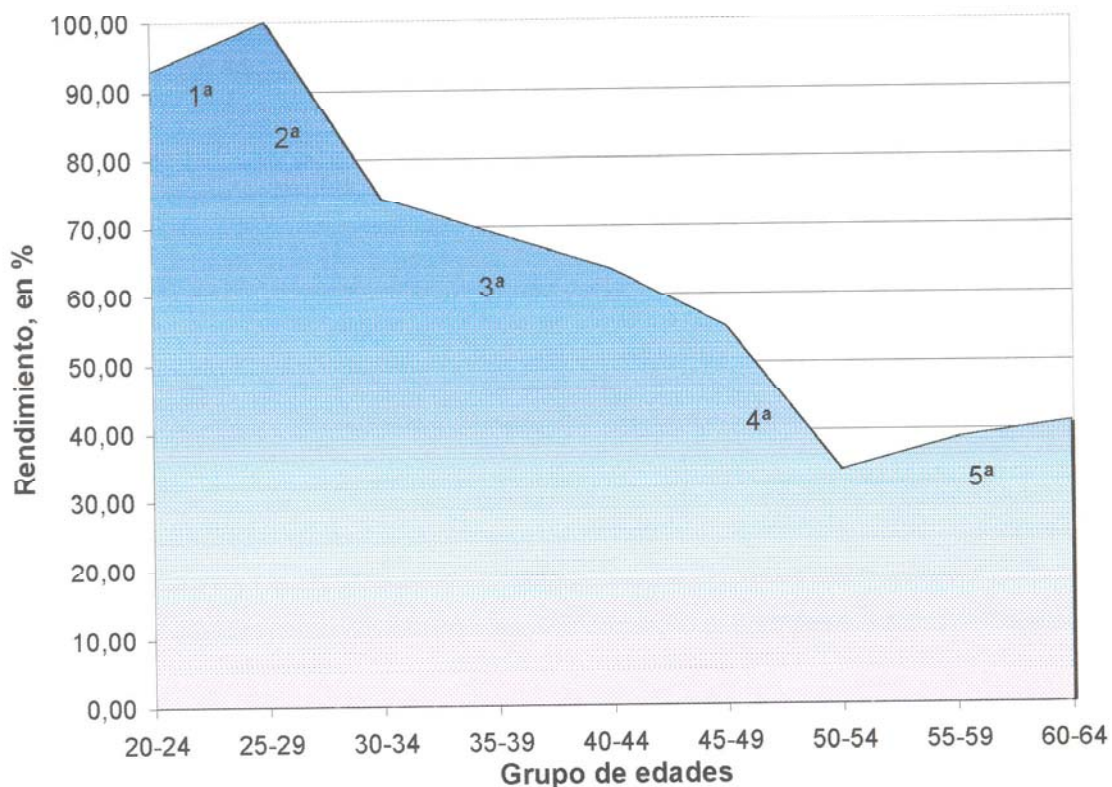
Aún manteniendo un nivel de práctica deportiva similar al de la etapa anterior, al ser de muy baja intensidad y de poca continuidad, repercute en una pérdida progresiva de

numerosas investigaciones (Cox, 1981; Danielson y Danielson,1982; Slee y Peepere, 1974; Backer, 1988, Ricci, 1992, Karch et al, 1988; Zoltick et al.,1990; Cox y Montgomery-1991, Rudman-1987 Blair et al.-1986; Seals et al.,1984; Suominen et al., 1977^a; Yen et al. 1992; Shephard, 1991a, 1991b, 1992; Powell-1980; Ogden, 1987; Golaszowski et al.,1989; Steinhard et al.,1991).

4.1.3. Comportamiento de la resistencia de las mujeres en relación a la edad.

Al analizar la evolución de la prueba de resistencia de la Course Navette, en este estudio transversal sobre la población de la isla de Gran Canaria, podemos observar un comportamiento irregular tal y como ocurría al analizar los datos de los hombres. En este caso se pueden discernir cinco zonas de evolución de este parámetro, las cuales abarcan los períodos de edad de 20-29 años, 30-34 años, 35-49 años, 50-54 años y de 55-64 años.

FIGURA 4.2.- EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA AEROBICA EN LAS MUJERES.



los niveles de resistencia. Se podría pensar que existe un proceso acumulativo de inactividad necesaria de ejercicio físico que se manifestará negativamente al actuar de forma colateral con los efectos propios del envejecimiento y con el mantenimiento continuado de actitudes de vida que no favorecen el mantenimiento de la condición física más adecuada.

Se observa que este grupo de sujetos son personas que beben y comen en gran cantidad, diferenciándose del resto de población analizada. Así, vemos que los que constituyen el grupo de 40-44 años obtienen el valor máximo de consumo de bebidas alcohólicas (3.02; ± 1.48 en escala de 0 a 7). También son personas que reconocen un mayor nivel de ingesta alimenticia al valorar este parámetro con 4.74 (± 1.25) superando a la media de la muestra. Como consecuencia, se puede pensar que ésta sea la razón por la que estos sujetos presentan el mayor nivel de peso corporal (84.4 kg.; ± 16.30) y un índice de corporalidad tendente a la obesidad (27.6; ± 4.36). A pesar de todo lo anteriormente dicho, el esfuerzo físico que requiere su trabajo habitual es percibido como de baja intensidad, siendo este grupo el que menor valor alcanza en la escala de Likert (1 a 7).

4ª ETAPA: Hombres de 45 a 54 años.

Vemos que existe entre los hombres nuevamente otra fase de estabilización en la resistencia que dura cinco años y abarca el período que va desde los 45 a los 54 años. Coincidiendo, aunque en menor proporción, con la etapa de 30-39 años, es una fase en la que se estabiliza el nivel de práctica deportiva con etapas anteriores. Aunque el nivel de práctica es ocasional, se puede ver que los valores de práctica son de 2.94 y 2.93 respecto a los lustros que corresponden a los años 45-49 y 50-54.

Sin embargo, la fatiga que le produce su actividad laboral es elevada, valorando el grado de cansancio de forma superior a edades anteriores, marcando un punto de inflexión creciente de este parámetro. Por contra, opinan que su estado de salud es satisfactorio. Es una fase en la que los sujetos tienden a moderar los hábitos perjudiciales para la salud como son el tabaco, el consumo de alcohol o el exceso de comida. Podríamos pensar que es una etapa de concienciación sobre la necesidad de mejorar la calidad de vida con el fin de no deteriorar excesivamente su salud. A pesar de todo ello, no incrementan su nivel de actividad física y por tanto no son capaces de mejorar su

resistencia. Esto mueve a pensar que es consecuencia de una mala educación en materia deportiva, como queda reflejado en la tabla 4.4.2 en la que se refleja el recuerdo del grado medio de práctica deportiva a lo largo de la vida, constatándose que las personas mayores de 40 años han practicado menos ejercicio físico en su tiempo libre cuando eran más jóvenes que los sujetos que actualmente tienen menos edad. Dicha circunstancia ya la puso de relieve García Ferrando (1982) al analizar la evolución de la práctica deportiva de los españoles entre 1975 y 1990, demostrando que, como era de esperar, el nivel de participación deportiva varía con la edad, disminuyendo conforme aumenta esta, lo que justifica en parte las causas del acelerado deterioro de las condiciones físicas de la población con el incremento de la edad.

5ª ETAPA: Hombres de 55 a 65 años.

Al final del periodo analizado, se produce otra pérdida importante y progresiva del rendimiento de la capacidad de resistencia que se mantiene hasta el final de la etapa analizada. En esta fase, la pérdida alcanza un 43% en los resultados que obtenían los sujetos del grupo de edad de 50-54 años y los valores que obtienen los del grupo de 60-64 años.

Este importante deterioro se puede justificar por numerosas razones, pero queremos destacar como más importante el envejecimiento natural propio de estas edades, tal como lo vienen planteando otras investigaciones similares.

El nivel de ejercicio físico de los sujetos de estas edades es el más bajo de todo el período analizado, llegando a una disminución de su nivel de práctica respecto al período de 50-54 años del 22.9%. Así mismo, perciben un considerable deterioro en su estado general de salud, aunque a partir de los 60 años muestran una alta sensibilización hacia la práctica regular de ejercicio físico. Esto se manifiesta en un ligero incremento de la actividad física, pero no en la suficiente intensidad ni cantidad como para proporcionar una mejoría evidente en la resistencia, que es una capacidad física de elevada exigencia en cuanto a la constancia y calidad de las cargas de trabajo necesarias como para paliar el déficit que se ha venido acumulando en etapas anteriores. La percepción del estado de forma física que declaran los varones de 55 a 59 años de edad es claramente inferior respecto a los períodos anteriores de la vida. Por ejemplo, de los 50-54 años a 55-59

años observamos un empeoramiento en el grado de percepción de la forma física en torno a 7.5%.

No debemos olvidar que el ejercicio físico, entre las múltiples incidencias positivas que produce en el organismo, previene contra el envejecimiento mejorando las condiciones hemodinámicas y coronarias (Kanstrup y Ekblom-1978; Hollmann-1988; Marti et al.-1989; Nash-1989; etc...), disminuye la tensión arterial (Boyer et al.-1970; Cousineau-1980; etc...), previene la hiperlipemia y la arteriosclerosis (Ledoux-1989; etc...), y permite mantener el adecuado tono muscular (Olander y Aniansson-1980; Olander et al. -1978; etc...) y movilidad articular (Garros et. al.-1989).

Todo lo anteriormente referenciado, y muy especialmente los primeros aspectos señalados, tienen una incidencia muy directa con la capacidad de rendimiento ante esfuerzos de elevado componente aeróbico, similar al que se trata de medir con la prueba de Course Navette. Por otro lado, los sujetos de este grupo de edad consideran que el nivel de cansancio al finalizar el día es muy alto, valorándolo de forma superior a otros periodos de edad (Media= 5.26, sobre la escala de Likert de 1 a 7).

Los varones entre 55-59 años son los que menos motivación presentan para practicar ejercicio físico con la intención de mejorar su condición física, ni por ocupar su tiempo libre, ni por mejorar su estética personal, ni por relacionarse con otras personas de su entorno. Es destacable señalar que, ante la pregunta de si realiza algún ejercicio intenso y de forma regular, responden con los valores más bajos (1.80 en la escala de Likert de 1 a 7) de los obtenidos en nuestra muestra. Este mismo grupo de sujetos considera que la distancia entre el lugar de práctica deportiva y su vivienda es muy elevada, escudándose en esta circunstancia para justificar en parte su baja motivación hacia la práctica deportiva. El nivel de rechazo a la actividad física entre los sujetos de estas edades es tan elevado, que llegan a afirmar que, incluso pudiendo mejorar su condición física si incluyeran un tiempo de actividad dentro del horario laboral, no estarían dispuestos a realizarlo.

Este dato no debe ser interpretado de forma aislada, puesto que el conjunto de la muestra estudiada considera muy positiva la práctica de ejercicio físico dentro del horario laboral, convencidos de que su mejor condición física elevaría el rendimiento en el trabajo y disminuiría su absentismo laboral, circunstancia comprobada igualmente por

1ª ETAPA: Mujeres de 20-29 años.

Nos llama profundamente la atención que el mejor índice de resistencia de las mujeres se obtenga en la franja de edad de los 25-29 años y que el mismo sea de un nivel que podríamos considerar como bajo ($3.53, \pm 1.07$) para sujetos de estas edades y sexo. Este dato es especialmente relevante si lo comparamos con los resultados que nos proporciona Laverlet-Joye y De Baiza (1990) ($4.60, \pm 0.89$) en un estudio realizado con sujetos belgas, aunque debemos recordar que la muestra utilizada es muy pequeña (47) para un rango de edad tan amplio como el que pretende analizar (30-60 años).

En un importante estudio realizado por Brito et al (1995), con una muestra de 819 escolares de la isla de Gran Canaria comprendidos entre los 10 y 19 años de edad, se comprueba que el máximo índice de resistencia aplicando la prueba de Course Navette se obtiene a los 14 años, con una media de 5.24 y una desviación típica de 1,83. También registraron que las mujeres de 19 años alcanzaban valores medios de 3,42 paliers, dato ligeramente superior al que hemos encontrado en la población de 20 a 24 años. Por lo tanto, podemos aseverar que la capacidad de resistencia en las mujeres sigue un sinfín de fluctuaciones desde las edades más tempranas (10 años) hasta los 64 años.

Otro aspecto que destaca al analizar esta etapa entre las mujeres de nuestra muestra, es que aumente su rendimiento desde los 20-24 años (Media = $3.28, \pm 1.51$) a los 25-29 años ($3.53, \pm 1.08$) en un 7,59 %. Este comportamiento, en nuestro caso, no lo podemos justificar por el nivel de práctica deportiva que las mujeres de la muestra realizan en estas edades, ya que los niveles de práctica no varían de forma significativa entre los diferentes grupos. Incluso, resalta que la percepción de la forma física que tiene el grupo de 20-24 años de edad es muy deficiente, además de no señalar que los requerimientos físicos de su actividad laboral sean elevados, tal vez inherente a la condición predominante de estudiantes en este grupo. Esto se podría interpretar como que las mujeres de 20-24 años no realizan actividad física suficiente y su bajo nivel de rendimiento en esta prueba de resistencia es simplemente el resultado de factores biológicos propios de su edad.

Sin lugar a dudas urge llevar a cabo políticas de intervención que promuevan la práctica deportiva entre las mujeres, extendiéndola a todas las edades y condiciones, especialmente orientadas hacia aquella población que se encuentra integrada en el sector

educativo y más concretamente en el universitario, sin olvidar aquellas jóvenes que se incorporan al mercado laboral. Según datos obtenidos por García Ferrando (1990) al recoger diversas investigaciones sociales sobre los estudiantes universitarios revelan que en España en 1983 los estudiantes universitarios en general practican deporte de forma habitual (61%), mientras que sólo lo hacía por aquel entonces una cuarta parte de la población adulta española. Mayorga (1985 cfr. García Ferrando, 1990) en un estudio realizado con 2.000 alumnos de la Universidad de Extremadura concluye que los alumnos de esta institución hubieran deseado realizar más actividades recreativas y de mantenimiento de la forma física, que las ofertas competitivas que habitualmente reciben.

2ª ETAPA: Mujeres de 30-34 años de edad.

A partir de los 30 años, la muestra de mujeres analizadas sufren un significativo descenso de su rendimiento en resistencia, algo similar a lo que ocurre en los varones pero de más corta duración. El motivo que parece más evidente para justificar este proceso, es que el nivel y tiempo de práctica de ejercicio físico en su tiempo libre se reduce considerablemente. Vemos que se reduce a un valor promedio de 2.47 (± 1.68) que es el equivalente a un nivel de práctica ocasional que no llega a un día por semana.

Recordemos que en la etapa anterior, el promedio de actividad era de 3.08 (± 2.09) que corresponde a una práctica de un día semanal. Como consecuencia de este bajo nivel de resistencia aeróbica, hemos observado que la percepción que tienen estos sujetos sobre el esfuerzo físico que requiere su trabajo es bastante elevado, fatigándose forma considerable al final del día (5.34 , ± 1.39). Un valor de 5 en la escala Likert (1 a 7) utilizada representa un importante nivel de cansancio percibido a lo largo de la actividad diaria de estas mujeres. Quizás, todo lo anteriormente mencionado sea la razón por lo que las mujeres de este grupo valoren positivamente la necesidad de realizar ejercicio físico tanto en sus ratos libres como dentro del horario laboral con el objetivo de mejorar su condición físico e indirectamente su rendimiento laboral.

3ª ETAPA: Mujeres de 35-49 años de edad.

No se puede afirmar de forma tajante, que este período de edad corresponda a una fase de estabilización de los niveles de resistencia, pero si a un proceso de deterioro lento de esta cualidad si lo comparamos con las modificaciones que se pueden observar

en otros grupos de edades. En cualquier caso este lento descenso manifiesta tendencias diferentes con la edad durante el mismo, acelerándose la disminución del rendimiento en los últimos años de este período. En definitiva, señalaremos que la pérdida global de rendimiento en este tercer período que dura 20 años es de 0.48 paliers (19.8%), lo que corresponde a un promedio de 0.02 paliers por años (0.99%/año). Destaca el hecho de que las mujeres de este grupo mantienen un nivel constante de práctica similar al de etapas anteriores, pero como ya señalamos, lo consideramos bajo e insuficiente para personas de estas características. Esto concuerda con la autopercepción de pérdida de condición física a lo largo de estos años. Su nivel de percepción del esfuerzo físico que le requiere su trabajo es elevado igual que ocurre con la percepción del grado de cansancio que sienten al final de su jornada. Desde el punto de vista constitucional, podemos constatar que estas mujeres presentan un creciente incremento de su peso corporal que le lleva a un consiguiente aumento del índice de corporalidad (BMI).

4ª ETAPA: Mujeres de 50-54 años de edad.

Una vez más la barrera cronológica de los 50 años de edad supone una frontera que marca el inicio de un importante momento de deterioro de la resistencia, resultando ser en nuestra muestra el punto de máximo declive anual de esta capacidad. Vemos como se pasa de valores, ya bajos de rendimiento en la Course Navette, que van de 1.95 (± 0.96) paliers de media a los 49 años a un valor de 1.20 (± 0.64) paliers durante esta fase de la vida analizado. Esto supone un 38.5% de empeoramiento global que supone un 7.7% anual, lo que contrasta fuertemente con las cifras de la etapa anterior.

Sorprendentemente, las mujeres de este ciclo de edad declaran que participan de forma asidua en ejercicios físicos, siendo este grupo el que presenta mayor índice de práctica (3.18, ± 1.97) de todos los estudiados. Sorprende, que aún siendo el colectivo que hace referencia a un elevado nivel de práctica, sea la que obtiene un menor índice en la capacidad de resistencia. Comparando mujeres activas con sedentarias de este grupo vemos que no existen diferencias cualitativas entre las mismas, lo que nos hace pensar que las mujeres activas se introducen en prácticas deportivas aeróbicas pero de baja intensidad y eficacia. Actividades como la gimnasia, el caminar o la natación son las que declaran realizar con mayor asiduidad, a la vez que las clasifican como de mayor interés.

Puede que esta baja capacidad de resistencia se deba, como ya mencionamos, al climaterio de la mujer, considerándolo como ese periodo normal que sucede entre los 45 y 55 años, caracterizado por la interrupción de las menstruaciones al ir declinando la producción hormonal cíclica, fundamentalmente los estrógenos ováricos y las gonadotropinas hipofisarias. Durante el climaterio se observa un descenso apreciable de la vitalidad, capacidad de trabajo, irritabilidad, dolores osteoarticulares y deterioros del estado de ánimo, así como manifestaciones clínicas muy características como son los sofocos o llamaradas de calor, en la cara preferentemente, acompañados de enrojecimiento y seguidos de sudoración, que se repiten a veces en el curso del día. Se trata probablemente de contracciones vasculares del territorio visceral, junto a una vasodilatación periférica (Seara et al, 1997).

5ª ETAPA: Mujeres de 55-64 años de edad.

La capacidad de resistencia es una de las cualidades físicas que más se deteriora a lo largo de la vida, siendo su pérdida estimada en una disminución del 59,01 % al cumplir los 65 años de edad las personas del género femenino.

Llama la atención que el periodo de edad comprendido entre los 55 y 64 años se manifiesta, en nuestra muestra, con un remonte de la capacidad de resistencia respecto al periodo caótico de los 50 a los 54 años, incrementándose, durante esta etapa, en un 18,4 %. Este hecho puede quedar justificado por un aumento del tiempo que se dedica a hacer ejercicios físicos moderados, fundamentalmente andar o bailar. Debemos recordar, que los resultados de las mujeres que constituyen este grupo de edad, alcanzan unos resultados óptimos en relación a otros similares encontrados en la bibliografía, rompiéndose la tendencia a la baja que se pudo observar en el resto de los grupos analizados. De todas formas, si utilizamos los datos propuestos por Levarlet-Joye y Debaiza (1990), nos damos cuenta de que los valores de rendimiento en la prueba de la C. Navette durante el período de 50-60 años, es mejor que el de nuestra muestra.

En cualquier caso, creemos que la prueba de Course Navette, con paliers de un minuto, no es una prueba que se ajuste a las características generales de la población mayor de 55 años, siendo preferible tomar como referencia otras pruebas que permitan valorar la misma cualidad. Un ejemplo de este tipo de prueba es la de andar 2 kilómetros,

siguiendo, por ejemplo, el protocolo dado por el Dr. Oja (1990) para las personas adultas.

Si comparamos los valores obtenidos en la prueba de Velocidad 10 x 5 metros para las personas mayores, con la velocidad que deben alcanzar los sujetos a partir del tercer o cuarto palier, podemos observar que difícilmente estarán en condiciones de mantener la velocidad propuesta, incluso desde el inicio del test de course navette. Es lógico por lo tanto, pensar que estos sujetos deberán abandonar prematuramente este test, no porque no posean un nivel aceptable de resistencia sino por que no pueden generar la velocidad que en esta fase se corresponde a 9 a 9.2 km/h. Otro tanto se puede decir si tenemos en consideración la carrera de 20 metros. En esta prueba, las mujeres de 50-54 años obtienen un tiempo de 7.74 segundos, lo que resulta un tiempo superior en el que deberían recorrer la misma distancia en el tercer palier (7.57 segundos).

En definitiva, proponemos la necesidad de realizar una mayor adecuación de este test para poblaciones de sujetos de mayor edad, orientándose la prueba hacia una reducción de la velocidad de carrera de todos los paliers, en la que el inicio sea mediante un ritmo de marcha viva inferior al que en la actualidad se utiliza con el protocolo propuesto por los autores. A pesar de todo, hemos observado que las personas de estas edades, que podemos incluir en un buen estado de forma física, realizan el test de course navette sin demasiada dificultad.

Esta reflexión puede hacerse extensiva al grupo masculino de la población por nosotros analizada en la isla de Gran Canaria. Sin embargo, en esta población, no se podría aplicar la misma reflexión que en las mujeres, puesto que la velocidad del tramo superior al del palier en el que normalmente paran la prueba es de 7.57 segundos frente a los 6.03 segundos que tardan en realizar una carrera de la misma distancia a la máxima velocidad. Es decir, los hombres disponen de una reserva de velocidad que no poseen las mujeres para poder afrontar esta prueba.

4.1.4 Incidencia del nivel de práctica (sedentarios y activos) en los niveles de resistencia.

Tal y como se ha estado viendo a lo largo de la discusión referente a la prueba de Course Navette, al ser un test de valoración de la resistencia y ser esta cualidad resultado

de adaptaciones locales específicas muy concretas, el nivel de práctica deportiva o asiduidad en la realización de ejercicio físico será un factor determinante para su nivel de desarrollo.

Surge la duda sobre cuáles son las causas de su deterioro y si el nivel de práctica condiciona los valores de pérdida de rendimiento en esta capacidad condicional. Preguntas como: ¿Los niveles de rendimiento son iguales en esta cualidad independientemente del nivel de práctica de actividad física?; ¿Evoluciona de forma similar la resistencia en las personas activas que en las sedentarias?; ¿ Los sujetos que practican de forma habitual ejercicio físico podrán mantener un nivel óptimo de aptitud en relación a la resistencia? o ¿Cuál es el porcentaje de deterioro en ambos casos? adquieren el máximo interés en un trabajo como el que nos ocupa, siendo ellas objeto de discusión y estudio por todas aquellas personas interesadas en este tema.

Son muy diversas las propuestas metodológicas que se utilizan en la bibliografía especializada para diferenciar a un sujeto activo de un sedentario (*President's Council on Physical Fitness and Sports* (1974) y la *National Health Interview Survey* (1975) El *American College of Sport Medicine* (1978), *Perrier-Great Waters of France*, *Nationwide Precursor of the CDC-State Behavioral Risk Factor Survey* (1981), *Prevention Magazine*, *CDC-State Behavioral Risk Factor Surveillance System* (1984), *Caspersen et al.* (1985), *American College of Sport Medicine* (1990), *Blair et al.* (1992) *U.S. Centers for Disease Control and Prevention* (CDCP) y el *American College of Sport Medicine*, *Pate et al.* (1995), *Fletcher et al.* (1995), *Oja* (1995), por lo que nos ha sido necesario decidimos por unos criterios, que sin ser demasiado diferentes a los antes mencionados, expliquen con rigurosidad y fiabilidad lo que en nuestro entorno, y en función de lo que entendemos como necesario, marque la frontera entre estos dos estilos de vida.

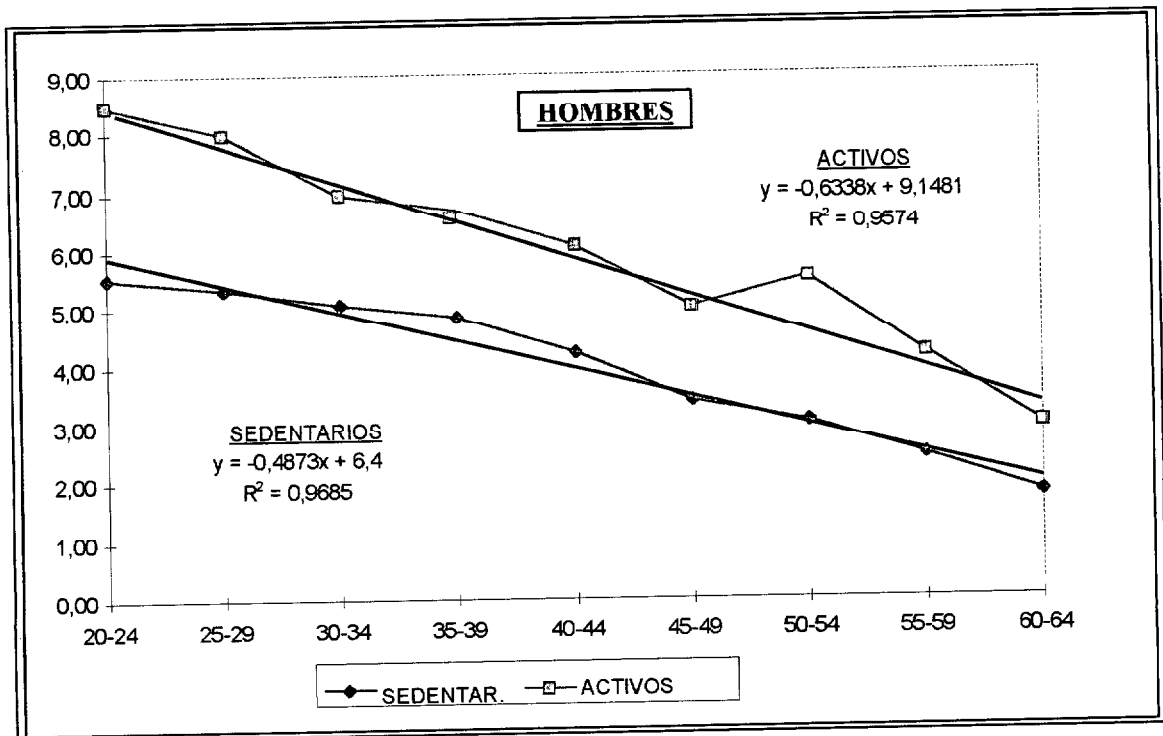
Decidimos considerar sujetos sedentarios a aquellas personas que no llegan a realizar dos veces por semana actividad física. Es decir, son sujetos que o bien no practican ningún tipo de ejercicio físico, o lo hacen de forma ocasional. Por el contrario entenderemos por sujetos activos, aquellas personas que realizan ejercicio físico de manera sistemática y regular al menos dos veces por semana. Traducido a la escala de Likert (1 a 7) empleada en la valoración de esta pregunta en el cuestionario, se consideró

el valor cuatro (4) como el punto medio a partir del cual se diferenciaban estos dos grupos según el parámetro: *nivel de actividad física*.

Si observamos la tabla 4.1 y la figura 4.3, podemos ver los niveles medios de rendimiento encontrados en los sujetos activos de nuestra muestra, respecto a la Course Navette, es claramente superior a la de los sujetos varones activos. Esto lo podemos interpretar por una mejor adaptación de los sistemas cardio-respiratorios de estos sujetos, siempre que aceptemos que existe una elevada correlación entre ambos parámetros. En cualquier caso, la bibliografía nos presenta una elevada correlación ($r = 0.89$ de Legger y Lambert-1982; Gadoury y Leger-1986) entre esta prueba (C. Navette) y el sistema de aporte de oxígeno (VO_2 máximo).

| EDAD | HOMBRES SEDENTARIOS | | | HOMBRES ACTIVOS | | |
|--------------|---------------------|-------------|------------|-----------------|-------------|------------|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 5,53 | 2,05 | 36 | 8,48 | 1,79 | 69 |
| 25-29 | 5,34 | 1,70 | 48 | 7,97 | 2,01 | 53 |
| 30-34 | 5,08 | 1,61 | 42 | 6,97 | 1,99 | 34 |
| 35-39 | 4,85 | 1,42 | 39 | 6,68 | 1,91 | 34 |
| 40-44 | 4,22 | 1,57 | 36 | 6,06 | 1,81 | 36 |
| 45-49 | 3,40 | 1,39 | 34 | 5,00 | 1,91 | 27 |
| 50-54 | 3,02 | 1,65 | 25 | 5,50 | 1,16 | 23 |
| 55-59 | 2,45 | 1,15 | 37 | 4,18 | 1,76 | 14 |
| 60-64 | 1,78 | 0,50 | 20 | 2,97 | 1,27 | 17 |
| TOTAL | 4,19 | 1,95 | 317 | 6,70 | 2,43 | 307 |

FIGURA 4.3.- LINEAS DE TENDENCIA DE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN SUJETOS VARONES SEDENTARIOS Y ACTIVOS EN FUNCIÓN DE LA EDAD



Con el paso de los años el deterioro en el rendimiento entre los sujetos activos y sedentarios va disminuyendo, tendencia que podría justificarse por el hecho de que las diferencias respecto a práctica deportiva de ambas poblaciones va disminuyendo también con el paso de los años.

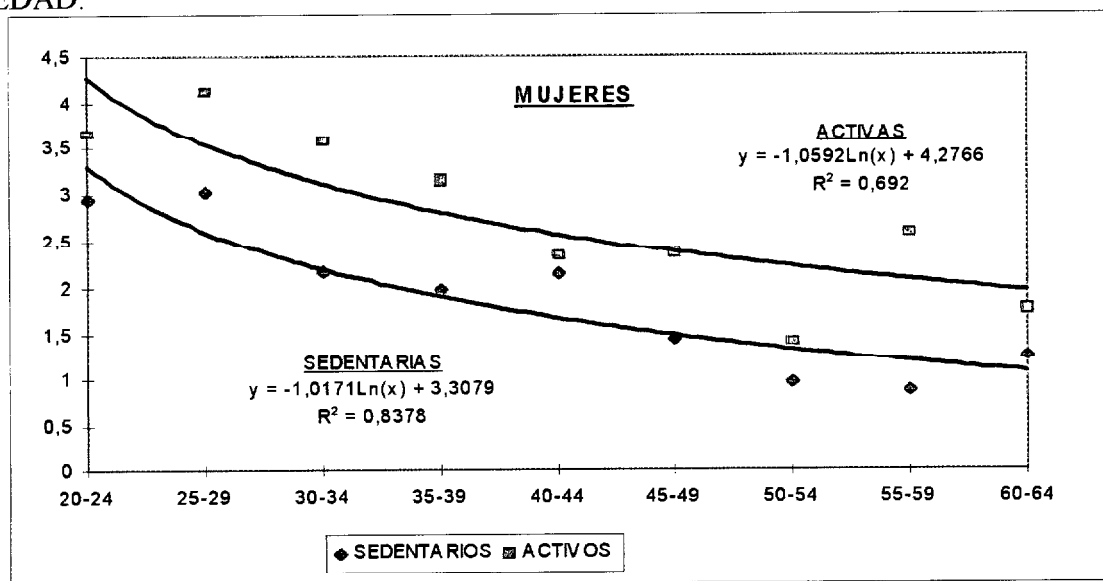
En un trabajo que hemos realizado en 1994 (no publicado) sobre una muestra de trabajadores varones de sestiba y desestiba de la isla de Gran Canaria (n=186) con edades comprendidas entre los 21 y los 57 años, se pudo comprobar que los más activos tenían un mejor resultado en la C. Navette (7.30 paliers +/-1.88) que los sedentarios (5.47 paliers +/-2.15), lo que representa una diferencia del 33.64%.

En el caso de las mujeres, el comportamiento de la prueba muestra tendencias similares a los del comportamiento de los varones. De tal forma que aquellas personas con hábitos de actividad física, también muestran mayores niveles de rendimiento en la prueba aunque, una vez más, los porcentajes de pérdidas con la edad son similares independientemente de la práctica o no de ejercicio físico. De cualquier forma, se observan menos diferencias relativas de rendimiento en los grupos de mujeres activas vs

sedentarias, que lo que pudimos encontrar en sus homónimos masculinos. De todas maneras, no podemos olvidar que los niveles de práctica mostrados por el grupo que denominamos activo, tampoco alcanzan unos valores en volumen e intensidad que permitan marcar diferencias muy elevadas entre los dos grupos.

| EDAD | MUJERES SEDENTARIAS | | | MUJERES ACTIVAS | | |
|--------------|---------------------|-------------|------------|-----------------|-------------|------------|
| | MEDIA | D.T. | N | MEDIA | D.T. | N |
| 20-24 | 2,95 | 1,30 | 54 | 3,66 | 1,60 | 51 |
| 25-29 | 3,03 | 0,87 | 52 | 4,12 | 0,95 | 45 |
| 30-34 | 2,16 | 0,92 | 52 | 3,57 | 1,27 | 29 |
| 35-39 | 1,97 | 1,20 | 34 | 3,16 | 1,88 | 31 |
| 40-44 | 2,14 | 1,02 | 32 | 2,32 | 1,23 | 28 |
| 45-49 | 1,43 | 0,65 | 28 | 2,36 | 0,93 | 29 |
| 50-54 | 0,95 | 0,41 | 21 | 1,40 | 0,70 | 25 |
| 55-59 | 0,86 | 0,69 | 35 | 2,58 | 1,26 | 17 |
| 60-64 | 1,26 | 0,70 | 23 | 1,76 | 1,11 | 17 |
| TOTAL | 2,07 | 1,22 | 331 | 3,00 | 1,55 | 272 |

FIGURA 5.4.- LINEAS DE TENDENCIA DE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN SUJETOS (MUJERES) SEDENTARIAS Y ACTIVAS EN FUNCIÓN DE LA EDAD.



Podríamos decir, que en las mujeres las disminuciones del resultado de este test son menores, tanto en las activas (51.9%) como en las sedentarias (42.7%), que en los hombres, donde los activos pierden un 54.9% y los sedentarios 67.8%. Es difícil precisar las causas de este comportamiento, pero podemos destacar dos aspectos que pueden dar una explicación de este fenómeno:

- Si observamos los datos, las mujeres parten de valores claramente inferiores a los de los hombres y sus diferencias entre los sujetos activos y sedentarios también son menores.
- Por otro lado, si comparamos el resultado de este test con el nivel de práctica quedaría justificado estos datos por ser el nivel de actividad física de las mujeres significativamente inferior que en los hombres utilizados en nuestra muestra.

Es decir, los hombres mantienen un mayor nivel de práctica que las mujeres en los primeros años, para luego reducir de forma más brusca su nivel de actividad física.

4.1.5. Incidencia del hábito de fumar en los niveles de resistencia.

Parece un hecho demostrado que el hábito de fumar afecta negativamente a determinadas prácticas deportivas, especialmente aquellas que tienen su sustento principal en la resistencia aeróbica. Así, Marti et al. (1988) encontraron una relación inversa entre el rendimiento en la prueba de carrera durante 12 minutos y el número de cigarrillos que consumía al día o durante su vida de fumador. A similares conclusiones llegaron Conway y Cronan (1992) y York y Hirsch (1995), aunque estos últimos incluyen un tercer parámetro como es el consumo de alcohol.

En nuestro estudio se puede afirmar esta hipótesis en el caso de los hombres, pero no así en el caso de las mujeres. Los hombres de nuestra muestra, 46.2% de fumadores frente al 53.8% de no fumadores, si presentan diferencias significativas ($p < 0.003$) en el resultado de la prueba de la C. Navette, donde los no fumadores alcanzan un resultado de 5.75 (+/-2.74) frente a los 5.04 (+/-2.34) de los fumadores. Cuando el análisis se hizo diferenciando sujetos activos y sedentarios, estas diferencias desaparecen, mostrando algunos datos sorprendentes, tal y como queda reflejado en la tabla de resultados de esta prueba.

| | FUMADORES | | | NO FUMADORES | | | <i>p</i> |
|--------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|----------|
| | <i>N</i> | <i>Media</i> | <i>DT</i> | <i>N</i> | <i>Media</i> | <i>DT</i> | |
| Sedentarios | 172 | 4,28 | 1,98 | 145 | 4,07 | 1,9 | ns |
| Activos | 85 | 6,59 | 2,27 | 155 | 7,32 | 2,48 | ns |

En la tabla se observa que cuando la población es sedentaria, no existen diferencias significativas de rendimiento entre fumadores y no fumadores, llegando incluso a producirse el hecho de que obtiene mejores resultados los primeros. Tampoco se muestran diferencias significativas entre los datos de fumadores y no fumadores cuando estos tienen un hábito de práctica deportiva regular, aunque en esta ocasión sí se dan mejores rendimientos entre los no fumadores.

Estos datos nos deben llevar a realizar una reflexión que pasa por profundizar de forma más detallada y precisa sobre este punto que presenta conclusiones tan contradictorias.

Al plantearnos el análisis entre la población femenina, los datos son todavía más llamativos, ya que entre las mujeres de nuestra muestra, 38.2% de fumadoras frente al 61.8% de no-fumadoras, las diferencias de rendimiento no son significativas, mostrando una tendencia favorable hacia aquellas que sí poseen este hábito teóricamente perjudicial para la capacidad de rendimiento en resistencia de alto componente aeróbico. Los datos nos muestran que las mujeres fumadoras obtienen un resultado de 2.65 paliers (+/-1.39) frente a los 2.35 paliers (1.48) de las no fumadoras.

| | FUMADORAS | | | NO FUMADORAS | | | <i>p</i> |
|--------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|----------|
| | <i>N</i> | <i>Media</i> | <i>DT</i> | <i>N</i> | <i>Media</i> | <i>DT</i> | |
| Sedentarios | 133 | 2,29 | 1,2 | 195 | 1,93 | 1,2 | ns |
| Activos | 75 | 3,29 | 1,48 | 141 | 2,95 | 1,63 | ns |

Al incluir el parámetro de nivel de actividad física desarrollada, estas diferencias todavía son más acuciantes, tanto entre las mujeres sedentarias como en las activas,

aunque los valores no muestren diferencias significativas. Destaca el hecho de que en ninguno de los casos las mujeres no fumadoras presentan rendimientos superiores a las de las fumadoras en esta prueba que trata de valorar la resistencia de orientación aeróbica.

Lo que sí es un hecho demostrado es que el hábito de fumar conlleva serios perjuicios para la salud de los sujetos, tal y como queda reflejado en la fundamentación teórica, aunque no parece estar muy claro que afecte de forma tan clara sobre el rendimiento en esta cualidad condicional.

En general, al analizar el comportamiento de la resistencia en nuestro estudio, podemos concluir, al igual que señala Sanuy (1997), que se observa una disminución progresiva de la resistencia aeróbica, presentando una involución mucho más importante en sedentarios que en los sujetos que mantienen un determinado nivel de actividad física.

4.1.6 Incidencia del Índice de Masa Corporal sobre la capacidad de resistencia.

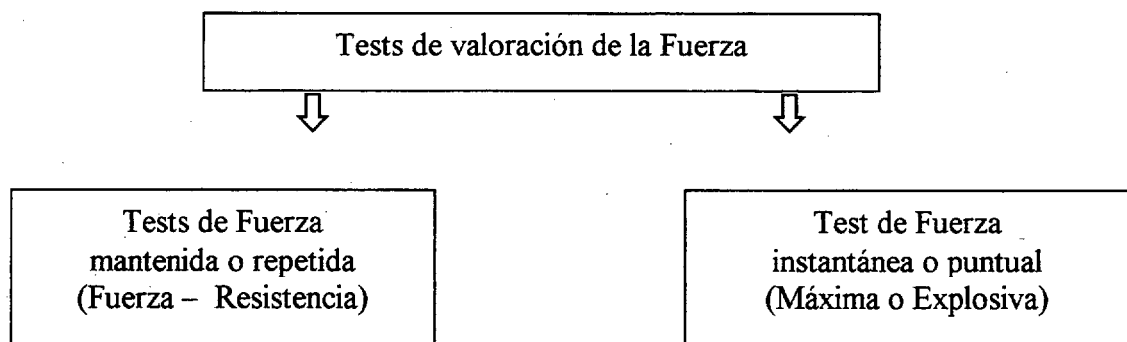
Ya sabemos que el peso corporal es un parámetro que tenemos que tener en cuenta para el cálculo del VO_2 max. en las pruebas de laboratorio, especialmente el peso magro: a mayor masa muscular mayor VO_2 max. (Ferrero y Fernandez Vaquero, 1995), pero nosotros hemos querido plantear como el Índice de Masa Corporal o BMI puede interferir en los resultados de la prueba de course navette de Léger. De ahí que, partiendo de las categorías de obesidad propuestas por DiGirolamo (1986), citado por George, J. et al (1996) observamos como las personas más obesas obtienen valores más bajos en la capacidad de resistencia aeróbica, mucho más acentuado en las mujeres que en los hombres.

| | | MEDIA | D.T. | N |
|---------|---------------------|--------|--------|-----|
| Mujeres | No obesa | 2,9259 | 1,4005 | 371 |
| | Moderadamente obesa | 1,6711 | 0,9740 | 76 |
| | Obesa | 0,9182 | 0,6856 | 55 |
| Hombres | No obeso | 6,6086 | 2,5294 | 186 |
| | Moderadamente obeso | 5,1268 | 2,2325 | 213 |
| | Obeso | 3,0857 | 1,7173 | 70 |

4.2. FUERZA.

En la batería de tests aplicada a los sujetos de nuestra muestra se incluían cinco pruebas relacionadas con la capacidad de fuerza en sus diferentes manifestaciones y orientadas a distintos grupos musculares. Dos de ellas, como son la prueba de suspensión en barra y abdominales en 30", ofrecen en su ejecución un elevado componente de desarrollo muscular orientado hacia la musculatura flexora del tronco y de la musculatura responsabilizada en la flexión de brazos. Las otras tres pruebas se manifiestan mediante una acción aislada, que trata de valorar la fuerza máxima de los músculos flexores de la mano, la fuerza explosiva de la musculatura extensora del miembro inferior y la fuerza general que mediante el lanzamiento del balón medicinal involucra a los grandes grupos musculares del tronco, miembro inferior y superior, en una acción de alto nivel coordinativo.

Una vez analizada los comportamientos de estas cinco pruebas con la edad, se pudo observar que podían ser agrupadas en dos grandes bloques, en el que el factor de resistencia muscular pudiera ser el discriminante y el que determinara un comportamiento diferencial respecto a la edad cronológica de los sujetos.



El primer grupo incluirá por lo tanto, las pruebas de abdominales y suspensión en barra, mientras que el segundo grupo contendrá las pruebas de dinamometría, el salto horizontal a pies juntos y el lanzamiento del balón medicinal de 3 kg. Este agrupamiento de pruebas nos va a facilitar el análisis de los datos obtenidos con nuestra muestra, evitando tener que realizar una descripción independiente y pormenorizada de cada una de ellas, que podría dificultar el análisis de conjunto de esta capacidad condicional.

Es evidente, y es un hecho constado que la fuerza es una capacidad que presenta un claro empobrecimiento conforme el sujeto avanza en su edad. Son numerosas las investigaciones que estudian, no sólo su evolución (Amussen et al.-1961; Hettinger-1961; Shock y Norris, 1970; Sock-1977; Murray et al., 1980; Skinner-1982; Buskirk-1985; Green-1986; Cunnigham et al., 1987; Muir-Gray-1987; Steen-1988; Laforest et al., 1990; Vandervoort et al., 1990; Kallman et al., 1990; Benben et al.-1991; Phillips et al.-1992; Häkkinen y Pakarinen-1993), sino también las causas que provocan su deterioro.

Debemos recordar que la disminución de la masa muscular, el tamaño de las fibras que lo componen, la evolución constitucional de cada una de ellas (FT vs FS), o la disminución de unidades motoras activas en un grupo muscular, condicionarán de formar significativa los niveles de tensión que el músculo pueda generar. No es objeto de nuestro trabajo, profundizar en los factores desencadenantes de la disminución de rendimiento que esta capacidad sufre a lo largo de los años, sino que tratamos de comprender cuál es el compartimento que el sujeto tiene en su capacidad de generar tensión en las diferentes manifestaciones de la fuerza (Fuerza máxima, Fuerza-velocidad y Fuerza-resistencia) conforme los factores inherentes al envejecimiento van haciendo mella en los sujetos. Por esta razón, y desde una perspectiva metodológica, el análisis de los datos obtenidos en nuestro trabajo va a ser realizado desde la óptica del rendimiento obtenido por los sujetos de nuestra muestra en los tests anteriormente señalados.

No podemos olvidar que existe una dificultad añadida en el estudio de la evolución de la fuerza y que parte del comportamiento diferente que se observa entre los distintos grupos musculares. Esto ha llevado a que, al revisar la bibliografía específica, se encuentren valores tan diferentes en la pérdida de fuerza, obligando al conocimiento más preciso del protocolo utilizado en las diferentes investigaciones. En la fundamentación teórica de esta investigación, en su apartado 3.3, se pone de manifiesto que los estudios encontrados hacen referencia a cuatro grupos musculares: la musculatura extensora del miembro inferior, la musculatura responsabilizada de la flexión plantar del tobillo, los músculos flexores del antebrazo y los músculos flexores de la mano. Para la comprensión de los datos ofrecidos por estos estudios es necesario, además, conocer el régimen de contracción muscular en el cuál fueron testados, especialmente cuando nos referimos al primero de los grupos musculares mencionados, ya que de lo contrario, se puede caer en el error de extrapolar conclusiones que no tienen transferencia directa con los de los protocolos utilizados en nuestra investigación.

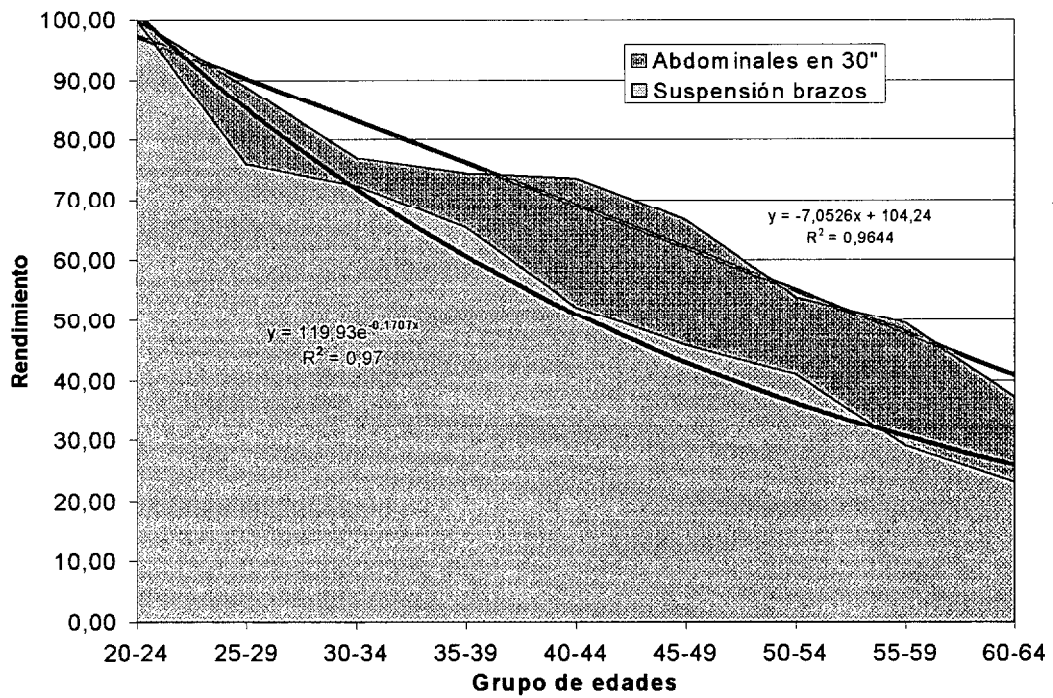
En nuestro caso, tres de los tests utilizados en el trabajo corresponden fundamentalmente a acciones concéntricas musculares (Salto Horizontal, Lanzamiento de Balón y Abdominales), mientras que, los otros dos, corresponden a contracciones isométricas de corta duración (Dinamometría manual) y larga duración (Suspensión en barra).

Esta última reflexión, que hace referencia al régimen de contracción muscular y grupo muscular analizado, deberá ser tenida muy en cuenta a la hora de realizar la discusión de los dos grupos en que hemos decidido organizar los test de fuerza empleados en nuestra batería, ya que es imposible llegar a generalizaciones a pesar del comportamiento similar que manifiestan las pruebas que componen cada grupo.

4.2.1. Fuerza-Resistencia

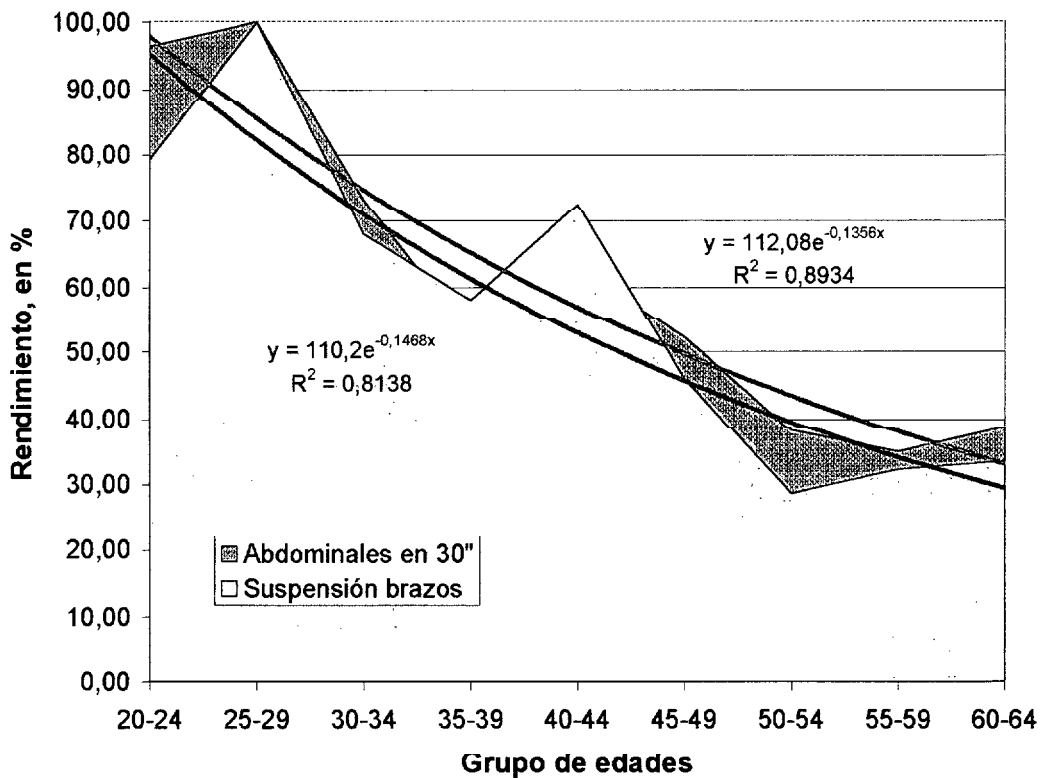
Si observamos el comportamiento de las pruebas que valoran la capacidad de Fuerza-Resistencia (Abdominales en 30" y Suspensión en barra), apreciamos que ambas muestran una tendencia similar respecto al sexo de los sujetos de la muestra, aunque al mismo tiempo, éste es diferente cuando se comparan entre sí. Así vemos que en el caso de las mujeres los deterioros de rendimiento de ambos tests evolucionan de forma muy similar a lo largo de los grupos de edad en los que hemos estratificado la muestra, mientras que en el caso de los varones, aunque demostrando una tendencia similar de las mismas, podemos comprobar que las pérdidas de rendimiento van diferenciándose conforme aumenta la edad de los sujetos. Mientras que los varones del grupo de edad de los 20-24 años disminuyen su rendimiento un 62,76 % en la prueba de abdominales respecto a la última edad analizada (60-64 años), la prueba de suspensión en barra nos da una reducción del 76,76 % para el mismo periodo de vida. En el caso de las mujeres, las diferencias observadas en el resultado de las pruebas entre los sujetos de menor y mayor edad son de una pérdida del 61,43 % en el test de abdominales, por un 67,77 % en la prueba de suspensión de brazos.

FIGURA 4.4.- LÍNEAS DE TENDENCIA DE LAS PRUEBAS DE FUERZA-



RESISTENCIA EN LOS HOMBRES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

FIGURA 4.5.- LÍNEAS DE TENDENCIA DE LAS PRUEBAS DE FUERZA-
RESISTENCIA EN LAS MUJERES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

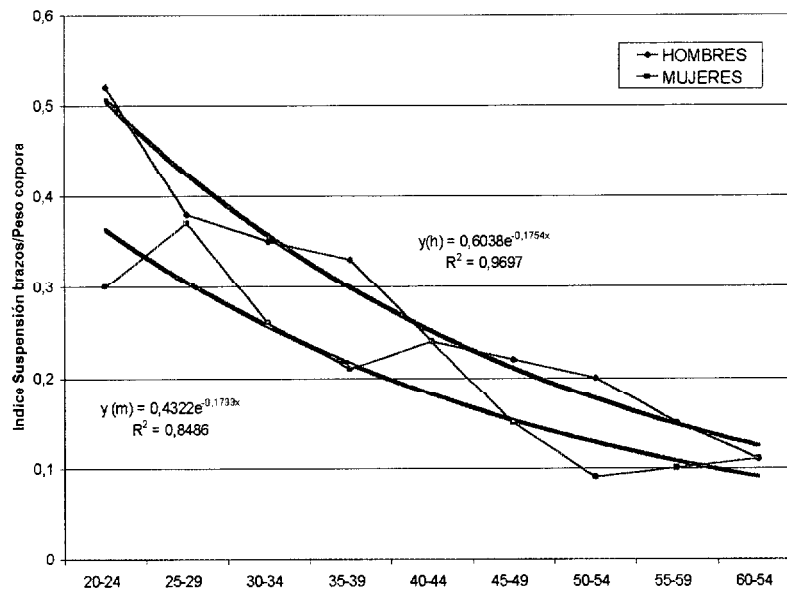


De los datos anteriormente mencionados se desprende que debe haber alguna variable que determina de forma significativa el rendimiento de Fuerza- Resistencia de la musculatura del miembro superior. Es difícil determinar con precisión cual o cuales son los factores a que hacemos referencia, pero podemos pensar que el peso corporal podría ser el que de forma más directa e intensa interfiere los resultados. La validez del test ha sido valorada entre 0.74-0.86 por los diferentes estudios consultados, aunque presenta una serie oposición por parte de numerosos autores como causa de no tener en cuenta el parámetro de peso corporal de los sujetos (Woods et al, 1992), debate que ya surgió con el mencionado *pull-ups* (Baumgartner y Jackson, 1987; Berger y Medlin, 1969). En todos los casos se reconoce una relación inversa entre el incremento del peso corporal y los test referenciados. Si estudiamos el índice de Fuerza-Resistencia relativa (Fuerza resistencia de brazos/Peso corporal) podríamos realizar algunas reflexiones que nos acercaran a la interpretación de este fenómeno.

Índice relativo entre la suspensión de brazos y el peso corporal

| Grupo de edad | Hombres | Mujeres |
|---------------|---------|---------|
| 20-24 | 0,52 | 0,30 |
| 25-29 | 0,38 | 0,37 |
| 30-34 | 0,35 | 0,26 |
| 35-39 | 0,33 | 0,21 |
| 40-44 | 0,24 | 0,24 |
| 45-49 | 0,22 | 0,15 |
| 50-54 | 0,20 | 0,09 |
| 55-59 | 0,15 | 0,10 |
| 60-64 | 0,11 | 0,11 |

Se observa que la Fuerza-Resistencia del miembro superior modifica su rendimiento de forma diferente en ambos sexos. Mientras en los varones el deterioro mostrado en esta capacidad es significativamente superior al que sufre las mujeres en el mismo periodo de vida vemos como, a lo largo de los años, se tiende a igualar el rendimiento en ambos sexos. Basta comprobar como en el caso de los hombres hay una reducción del 78,8% frente al 63,3% de las mujeres, confluyendo la tendencia a igualar el mencionado índice en ambos sexos. Sin embargo, al comprobar la evolución del peso corporal de los grupos (hombres y mujeres) se puede apreciar como este valor se incrementa con el paso de los años en las mujeres, mientras que en los varones aumenta hasta los 40-44 años, pero a partir de ese momento va disminuyendo progresivamente.



Esto nos podría indicar que los sujetos del sexo masculino, a pesar de disminuir su rendimiento en la prueba de Fuerza-Resistencia del miembro superior en valores absolutos, en realidad se podría pensar que aumenta la fuerza de la musculatura flexora de ese segmento corporal o al menos se mantiene estable durante los primeros cinco grupos de edad en que hemos segmentado nuestra muestra, de forma similar a como ocurre en otras manifestaciones de la fuerza como es el caso de la Dinamometría manual. La clara tendencia que existe en este periodo de edad analizado a aumentar el peso corporal entre los varones puede interpretarse como una de las causas que interfieren de forma significativa sobre el resultado de la prueba, ya que el mismo dificulta seriamente la ejecución de la misma al incrementar la resistencia a vencer en sentido contrario a la fuerza de la gravedad. A partir de este momento, es lógico pensar que la importancia del peso corporal en el resultado de la prueba va disminuyendo con la edad ya que este parámetro también disminuye por lo que será simplemente un valor añadido al deterioro de esta capacidad. Se puede comprobar como existe una relación inversa de ambos parámetros en todos los grupos de edad hasta los 50-54 años, desapareciendo la misma a partir de este instante.

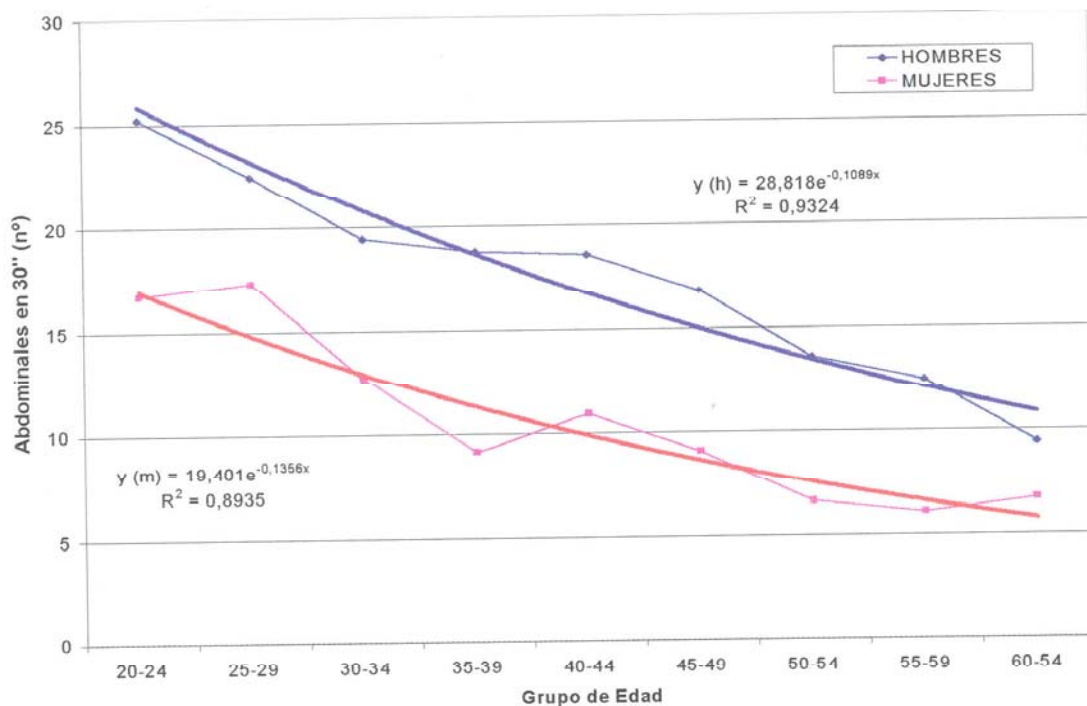
Por el contrario, si comprobamos las evoluciones de estos dos parámetros, Fuerza-Resistencia de los miembros superiores y peso corporal, podemos afirmar que ambos mantienen una tendencia opuesta, es decir, al valor de pérdida de rendimiento en

el test le corresponde un incremento del peso corporal, siendo por lo tanto este parámetro uno de los resultados directos.

Mientras que los varones aumenta en menor proporción que las mujeres el peso corporal a lo largo de la vida, vemos que en los diferentes grupos de edad el índice de Fuerza-Resistencia relativa siempre es mayor en las mujeres. Esto podría interpretarse como que la mujer sufre una pérdida superior al del hombre en relación a los aspectos condicionales que inciden en el rendimiento del test que evalúa esta manifestación de la fuerza en relación a la musculatura del miembros superior, lo que significaría que la evaluación de esta capacidad no queda perfectamente aclarada si se toma en cuenta únicamente el resultado del test de suspensión de barra en brazos y no se considera el peso corporal del sujeto.

Si bien es cierto que esta no es la única variable que se debe analizar en el estudio del comportamiento de la Fuerza-Resistencia en miembros superiores, si estamos en condiciones de afirmar, a partir de los datos que disponemos, que esta prueba no permite evaluar de forma aislada y concreta esta manifestación de la fuerza. Es necesario, por tanto, realizar conclusiones de la misma a partir de un índice que incluya algunos de los parámetros de interferencia como es el caso del peso corporal. Las gráficas de tendencias de este índice son mucho más aclaratorias de esta capacidad que la valoración global de los resultados directos que se obtienen a partir del test de suspensión de brazos en barra.

Si valoramos esta capacidad de Fuerza-Resistencia a partir de la prueba de los Abdominales en 30 segundos, podemos llegar a la conclusión de que esta prueba muestra un comportamiento muy similar al que hemos podido observar al índice de Fuerza-relativa del miembro superior, es decir, existe una tendencia a disminuir con la edad, pero reduciéndose ligeramente la diferencia entre ambos sexos a lo largo de los años, tal y como queda reflejado en la siguiente gráfica de tendencia.



En conclusión, podemos afirmar que ambos indicadores, la Fuerza-Resistencia relativa de brazos y la fuerza resistencia de la musculatura flexora del tronco (abdominales) son igualmente válidos para estudiar la fuerza en relación al tiempo que la misma puede ser mantenida (resistencia). No resulta tan significativa, en este caso, la prueba de resistencia de fuerza en flexores de brazos, al menos si los resultados se interpretan sin considerar aquellas variables que lo distorsionan, como es el caso del peso corporal.

Se desprende de estas pruebas que la pérdidas de rendimiento en la capacidad de Fuerza-Resistencia es muy relevante, tanto en hombres como mujeres, a lo largo de la vida de los sujetos, mostrando alteraciones muy superiores a las que sufren otras manifestaciones de la fuerza durante los mismos años de referencia.

También consideramos necesario señalar, que existe una ligera tendencia a igualar los rendimientos de ambos sexos a lo largo de los años, aunque no podemos indicar cuales son las causas directas de estas tendencias mostradas por la capacidad de Fuerza-Resistencia. Al ser una capacidad compleja en la que se mezclan aspectos relacionados con otras cualidades condicionales básicas y aspectos constitucionales como el peso

corporal o el peso de los segmentos corporales a movilizar, las posibilidades de aislar las variables que lo afectan resulta bastante más complejo y difícil de interpretar.

Pensemos que las pruebas que nos indican la evolución de la fuerza máxima o de la resistencia de orientación aeróbica, muestran de forma aislada un comportamiento bastante similar, en el que se observa una cierta tendencia a estabilizar las pérdidas de rendimiento en el período de edad entre los 30 – 40 años, fenómeno éste que se manifiesta de forma más clara entre los varones.

Prácticamente, la única prueba que mantiene un aceptable nivel de correlación con el total de la batería de tests propuestos es el *test de abdominales*, tanto en los hombres como en las mujeres, lo que confirma que este test podía ser excluido de las baterías de tests al ser evaluado a través de otros componentes donde interviene el factor de fuerza muscular. Así, en los hombres de 20 a 64 años, hemos obtenido una correlación de 0.73 con la prueba de *salto horizontal*; con la prueba de velocidad 10 x5, $r = -0.67$; o de $r = 0.64$ con el lanzamiento del balón medicinal, por solo citar las más importantes. En las mujeres sucede algo similar, obteniendo una $r = 0.76$ con las pruebas de *salto horizontal* y *Course navette* y de $r = -0.76$ con la de *velocidad de 20 m*.

4.2.2. Fuerza instantánea o puntual (Máxima o explosiva).

Como referenciamos en el apartado introductorio de esta discusión de los resultados referente al comportamiento de la fuerza en relación a la edad, agrupamos, por razones metodológicas, las pruebas de Dinamometría Manual, Salto Horizontal a pies juntos y Lanzamiento del balón medicinal de 3 kg. Si bien estas tres pruebas caracterizan manifestaciones diferentes de la fuerza (máxima, explosiva o en relación a la coordinación), ambas muestran un comportamiento similar a lo largo de la vida de los sujetos, al menos en cuanto al deterioro que la misma sufre por efecto de las variables que intervienen a lo largo de los años.

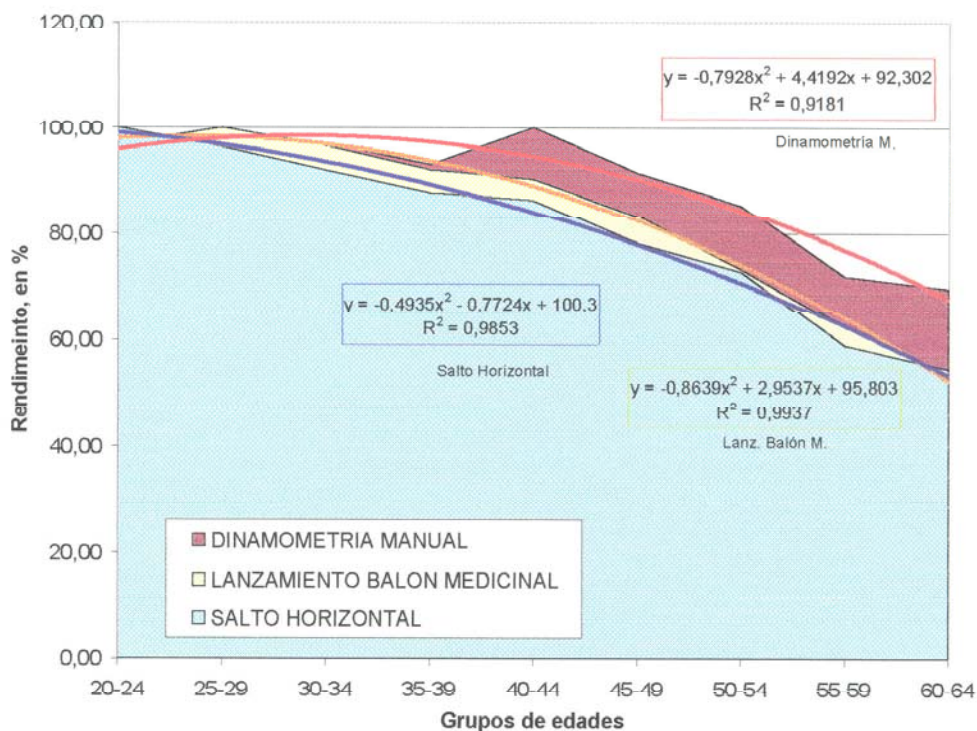
Si observamos de forma global la evolución de los resultados de estas pruebas y los comparamos con aquellas que hemos englobados dentro del apartado de Fuerza-Resistencia, podemos comprobar que su comportamiento es claramente diferente. Mientras en el caso anterior pudimos constatar un descenso muy importante a lo largo de

la vida el cual argumentamos que pudiera ser debido al efecto acumulativo del deterioro acumulado de cada una de las capacidades condicionales que lo configuran, en este caso se puede comprobar que las pérdidas de rendimiento son menos relevantes.

Recordemos que, si bien en el primer bloque los deterioros alcanzaban pérdidas o iguales al 60 % en el periodo de vida entre los 20 a los 64 años, en el caso de las tres pruebas que nos ocupan vemos que las pérdidas son menos evidentes especialmente entre las mujeres. Así podemos comprobar que las pérdidas porcentuales de rendimiento en los hombres son de un 28,6 % en la *Dinamometría Manual*, un 45,4 % en el *Salto Horizontal* y un 46,4 en el *Lanzamiento de Balón*, frente a los 19,9 de *Dinamometría manual*, 32,6 % en el *Salto Horizontal* y el 19,8 % de *Lanzamiento del balón medicinal* que muestran las mujeres.

Es destacable señalar que a diferencias de los que ocurría en el caso anterior no se puede hablar de un deterioro inmediato durante los primeros grupos de edad en los que se ha organizado la muestra. Así, podemos ver como en la *Dinamometría Manual*, los varones mantienen su potencial hasta los 45 años mientras que las mujeres apenas tienen alteraciones a lo largo de su vida.

FIGURA 4.5.- LÍNEAS DE TENDENCIA DE LAS PRUEBAS DE FUERZA EXPLOSIVA EN LOS HOMBRES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD .



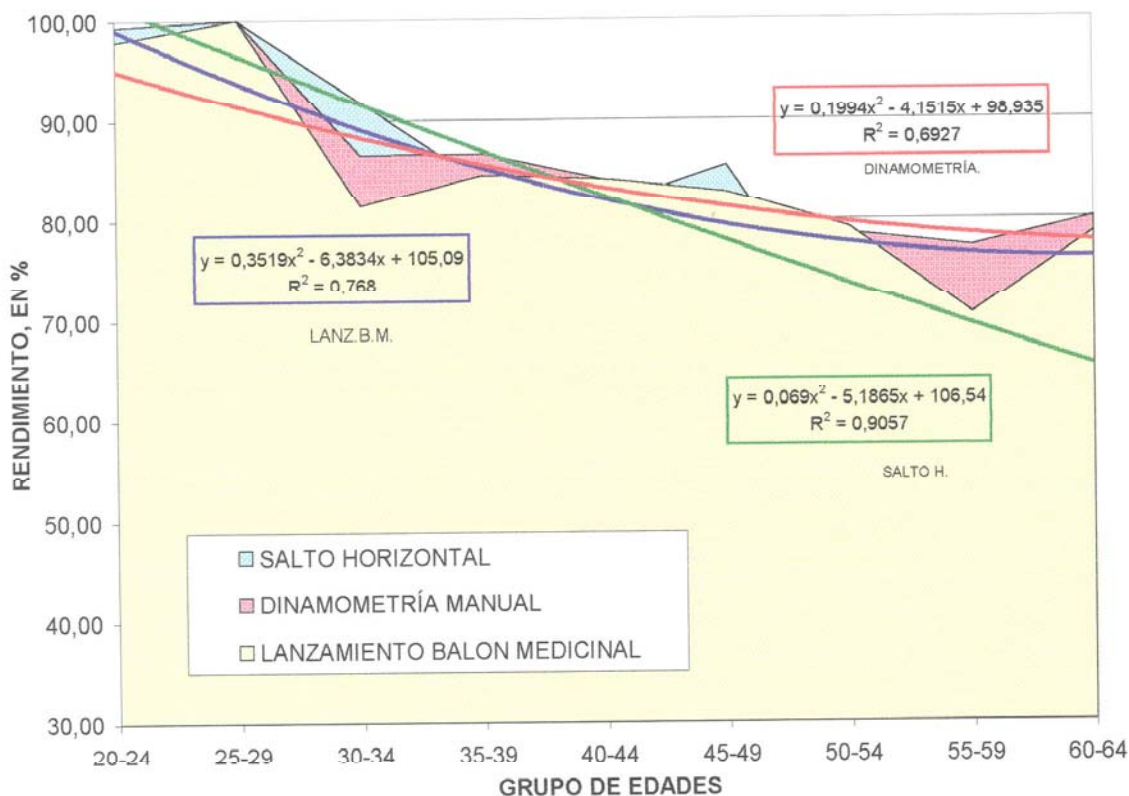
Entendemos que el peculiar comportamiento de este factor en nuestra muestra puede llegar a explicarse por dos razones fundamentales. En primer lugar debemos tener en cuenta que la actividad manual prácticamente se mantiene constante entre los hábitos de vida a lo largo del periodo de años analizados, siendo este aspecto más evidente en el caso de las mujeres ya que no suelen someterse, por regla general, a trabajos manuales intensos en ninguna etapa de su vida, mientras que en el caso de los varones no ocurre lo mismo. Esta primera reflexión nos lleva a pensar en un segundo aspecto que incide directamente en el comportamiento o evolución de esta capacidad con el paso de los años, especialmente en el caso de los varones. Si observamos los resultados de esta prueba entre sujetos de distintos ámbito geográfico, los individuos de zonas rurales alcanzan valores elevados y muy superiores al de aquellos individuos residentes en zonas urbanas.

El punto de inflexión observado en los varones durante el periodo de edad de 45 a 49 años es común para las tres pruebas de fuerza analizados en este apartado, lo que nos hace pensar que este es un momento crucial para la evolución de la capacidad de fuerza cuando esta es desarrollada y sin gran interferencia de otros aspectos condicionales y morfológicos.

Es evidente, que la tendencia de estabilización observada en la prueba de Dinamometría Manual no se produce de forma tan clara en las pruebas de Salto Horizontal y Lanzamiento de Balón, donde el deterioro empieza a manifestarse a partir de los 30 años pero de forma menos aguda e intensa que en la prueba de referencia.

En el caso de las mujeres, podemos comprobar como el paso de los años afecta a estas pruebas de valoración de la fuerza de manera diferente a la que se ha detectado en el caso de los hombres, destacando dos momentos que podríamos considerar críticos respecto al deterioro de las mismas, los cuales podríamos situar en primer lugar a partir de los 30 años, y en segundo lugar a partir de los 50-55 años de edad.

FIGURA 4.6.- LÍNEAS DE TENDENCIA DE LAS PRUEBAS DE FUERZA EXPLOSIVA EN LAS MUJERES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD .



No disponemos de datos suficientes que nos permitan ahondar en aquellas causas que subyacen en este comportamiento, hecho este que se agrava al ser el deterioro menos acentuado que el que aparece en el caso de los varones. En cualquier caso, debemos tener presente que ambas pruebas son dos tests motores de carácter explosivo que distan mucho de la práctica motriz habitual de las mujeres que como en nuestro grupo muestra un elevado grado de sedentarismo. Llegados a este punto, nos surge la duda de si debemos emplear pruebas de carácter tan explosiva y distante de la motricidad habitual que predomina en los hábitos de vida de los individuos que pretendemos estudiar. Quizá sería más correcto buscar técnicas o pruebas que permitan valorar movimientos más naturales desde la óptica de la motricidad natural que utilizan los sujetos del entorno que se quieran analizar, pues de lo contrario entendemos que son mucho y poco estudiadas las variables que interfieren en el resultado final de los test de control. Acaso aspectos como el riesgo de ejecución, o los roles sociales que habitualmente la sociedad imponen no afectan a estos resultados. Quizás esto sería un

motivo de reflexión que en futuros estudios deberíamos abordar, ya que el hecho de impulsarse y caer en un foso no solo implica un alto riesgo al ejecutante sino que supone un factor inhibitor y conservador difícilmente valorar.

No podemos abandonar el estudio de la fuerza instantánea sin hacer mención a un aspecto relacionado con la prueba de salto a pies juntos. Tal y como podemos ver en otras pruebas (suspensiones en barra, abdominales, etc,...), el peso corporal puede convertirse en una variable de interferencia en el resultado de la prueba. Recordemos que como alternativa a los test de Sargent, Abalakov o Bosco, Lewis (cfr. Cazorla, 1984) se propone una ecuación con la que valorar, de forma más objetiva, la potencia de pierna a partir de la altura de salto y el peso corporal del sujeto ($Potencia = \sqrt{4.9} \times peso \times \sqrt{altura}$). En cualquier caso, cuando hemos intentado encontrar la posible relación entre estas dos variables en los sujetos de nuestra muestra, hemos observado que no parece existir una razón inversa entre el peso corporal de los sujetos y el resultado en la prueba, algo que entra en contradicción con algunos de los comentarios que sobre la misma hace Docherty (1996).

En nuestro estudio, hemos podido confirmar la alta relación que tiene la estatura del sujeto con la prueba del test de *lanzamiento del balón medicinal*, tanto en los varones adultos como en las mujeres, aunque en menor grado (Hombres: $r = 0.62$; $p = .000$; Mujeres: $r = 0.41$; $p = .000$), siendo la prueba que más alto índice de correlación ha mostrado de todas las que hemos cruzado. En cambio, con el peso corporal no observamos una relación directa con el test de *lanzamiento del balón*, especialmente en las mujeres ($r = -0.03$; $p =$ no significativa); solo en los hombres de 25-30 años se aprecia una equivalencia mayor entre estas variables ($r = 0.55$; $p = 0.000$). El peso corporal parece influir negativamente y en mayor medida en el test del *salto horizontal* con lo que se demuestra la correspondencia de estas pruebas de fuerza con el peso del individuo, básicamente en las mujeres ($r = -0.39$; $p = 0.000$).

4.3. VELOCIDAD.

En la fundamentación hemos señalado la importancia que tiene la velocidad como una capacidad condicional híbrida que se ve ampliamente influenciada por los niveles de Fuerza y Resistencia a la vez que aspectos neuromusculares directamente implicados en la ejecución del movimiento.

Este principio conceptual va a ser el que explique comportamientos diferentes de los tests que en nuestro trabajo hemos utilizado para poder evaluar esta capacidad, el Plate-Tapping, la Carrera ida y vuelta sobre tramos de 10 metros y la Velocidad cíclica sobre la distancia de 20 metros. El primer test implica el desplazamiento corto de un segmento corporal, lo que supone una baja intervención con los aspectos relacionados con la fuerza, mientras que el acento se sitúa sobre los aspectos neuronales de repetición del movimiento. En el segundo test, a la velocidad de desplazamiento se le añade aspectos la acción de frenado, el cambio de posición y la modificación de la trayectoria de desplazamiento, lo que incluye parámetros de agilidad que interfieren a la evaluación pura de velocidad repetida de movimiento, en este caso de ejecución de zancadas que afectan al desplazamiento. En el tercer test, aún siendo un movimiento cíclico, en el que la fuerza determina la amplitud de cada una de las zancadas, al incorporar una posición de salida en la que el sujeto se encuentra en tendido prono se altera considerablemente la naturalidad propia del gesto de carrera.

Una reflexión de estas características podría hacernos pensar en la necesidad de analizar esta capacidad a partir del comportamiento individualizado de cada una de las pruebas anteriormente señaladas, ya que a grandes rasgos el Plate-Tapping presenta una primera fase de deterioro amortiguado que se acelera en ambos sexos a partir de los 40 años con mayor incidencia del deterioro posterior en el caso de los varones, mientras que en las otras dos pruebas se observa un comportamiento más homogéneo de pérdida de rendimiento durante el periodo de edad analizado. Los datos nos confirman un deterioro similar en ambos sexos para esta prueba, siendo de un 27,67 % en los varones, por un 25,08 % en las mujeres.

Cuando en el resultado de la prueba de velocidad infieren aspectos como la resistencia y fundamentalmente la Fuerza, los comportamientos respecto a la edad varía

para cada sexo, siendo mayor el deterioro en las mujeres que en los hombres. Así, vemos como en la prueba de velocidad 20 metros, los hombres sufren una pérdida del 28,67 % entre los 20 y los 64 años de edad, mientras que las mujeres llegan al 40,16 %. Valores similares se aprecian al comprobar la disminución del resultado de la prueba de Velocidad 10 x 5 metros en ese mismo periodo de la vida, donde los varones presentan una reducción del 20,96 %, frente al 40,16 % de las mujeres.

Resulta complejo encontrar las verdaderas causas de este comportamiento diferenciado de las pruebas de velocidad aunque pensamos que la mayor dependencia de los aspectos condicionales en el caso de los tests en los que se implica un desplazamiento prolongado de todo el cuerpo pueden ser las causas de la mayor y más acentuada pérdida inicial observado en dichas pruebas. Por el contrario, la ya mencionada dependencia neuromuscular del test de Plate-Tapping nos llevaría a pensar que todo lo relacionado con el sistema nervioso y la coordinación de aspectos finos de la motricidad manual no se ven tan afectados por el natural deterioro que acompaña a la involución física de los sujetos. Una vez más observamos que cuanto mayor similitud existe entre la prueba seleccionada para evaluar una capacidad y su similitud con los hábitos motrices que realizan los sujetos menos importante es la pérdida que se observa en su nivel de rendimiento.

Independientemente de las características sociales y laborales del sujeto es habitual desarrollar una serie de habilidades y destrezas manuales que afectan a las necesidades básicas de subsistencia de los mismos, mientras que acciones de máxima intensidad en las que intervienen de forma brusca grandes grupos musculares y segmentos corporales, solo son realizados principalmente por aquellos sujetos con mayor hábito de práctica deportiva.

Tal afirmación nos obliga a comparar las evoluciones de dicha prueba con la edad pero teniendo en cuenta los criterios de sedentarismo y nivel de actividad física, los cuales quedan detallados en la siguiente tabla:

| Grupo de edad | PLATETARING | | | | VELOCIDAD 10x5 | | | | VELOCIDAD 20 METROS | | | |
|---------------|-------------|---------|-------------|---------|----------------|---------|-------------|---------|---------------------|---------|-------------|---------|
| | HOMBRES | | MUJERES | | HOMBRES | | MUJERES | | HOMBRES | | MUJERES | |
| | sedentarios | activos | sedentarios | activos | sedentarios | activos | sedentarios | activos | sedentarios | activos | sedentarios | activos |
| 20-24 | 10,56 | 9,66 | 11,53 | 11,07 | 20,05 | 18,7 | 22,27 | 21,83 | 4,44 | 4,22 | 5,41 | 5,24 |
| 25-29 | 10,77 | 10,37 | 11,27 | 10,4 | 20,15 | 19,04 | 22,8 | 21,86 | 4,51 | 4,18 | 5,66 | 5,3 |
| 30-34 | 10,79 | 10,18 | 11,84 | 10,67 | 20,59 | 19,67 | 24,25 | 22,72 | 4,64 | 4,38 | 6,2 | 5,66 |
| 35-39 | 10,56 | 10,15 | 11,94 | 11,56 | 21,27 | 20,56 | 25,33 | 23,59 | 4,57 | 4,52 | 6,68 | 6,14 |
| 40-44 | 10,57 | 9,76 | 13,05 | 12,49 | 22,12 | 20,78 | 26,25 | 25,94 | 4,82 | 4,52 | 6,97 | 6,82 |
| 45-49 | 11,69 | 9,99 | 12,91 | 11,47 | 23,12 | 21,21 | 27,03 | 24,38 | 5,09 | 4,67 | 7,72 | 6,69 |
| 50-54 | 13,27 | 12,16 | 13,72 | 12,91 | 23,93 | 22,61 | 28,91 | 28,11 | 5,6 | 5 | 8,04 | 7,45 |
| 55-59 | 12,57 | 11,39 | 14,72 | 13,23 | 24,41 | 22,7 | 29,03 | 26,61 | 6,11 | 5,39 | 8,9 | 7,55 |
| 60-64 | 15,33 | 12,79 | 14,81 | 14,04 | 25,36 | 23,04 | 29,16 | 28,1 | 6,37 | 5,67 | 9,2 | 8,38 |

Los datos nos demuestran con claridad como en las pruebas de velocidad y especialmente en las que intervienen otros aspectos condicionales los niveles de rendimiento son mejores entre aquellas personas que mantienen un hábito de práctica deportiva mayor independientemente de las peculiaridades propias del tipo de actividad. Esto es un hecho que se reproduce de forma sistemática independientemente de la edad de los sujetos y del sexo de los mismos.

En cualquier caso, debemos ser prudentes a la hora de interpretar las pérdidas de rendimiento, ya que los sujetos activos parten de un nivel de actividad que les conduce a un elevado nivel de rendimiento pero que una vez que se abandona la práctica deportiva los niveles de deterioro puede verse interferido por el grado de sedentarismo que alcance ese sujeto en etapas posteriores de su vida.

Figura 5-8.- LINEAS DE TENDENCIA EN LAS PRUEBAS DE VELOCIDAD EN HOMBRES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

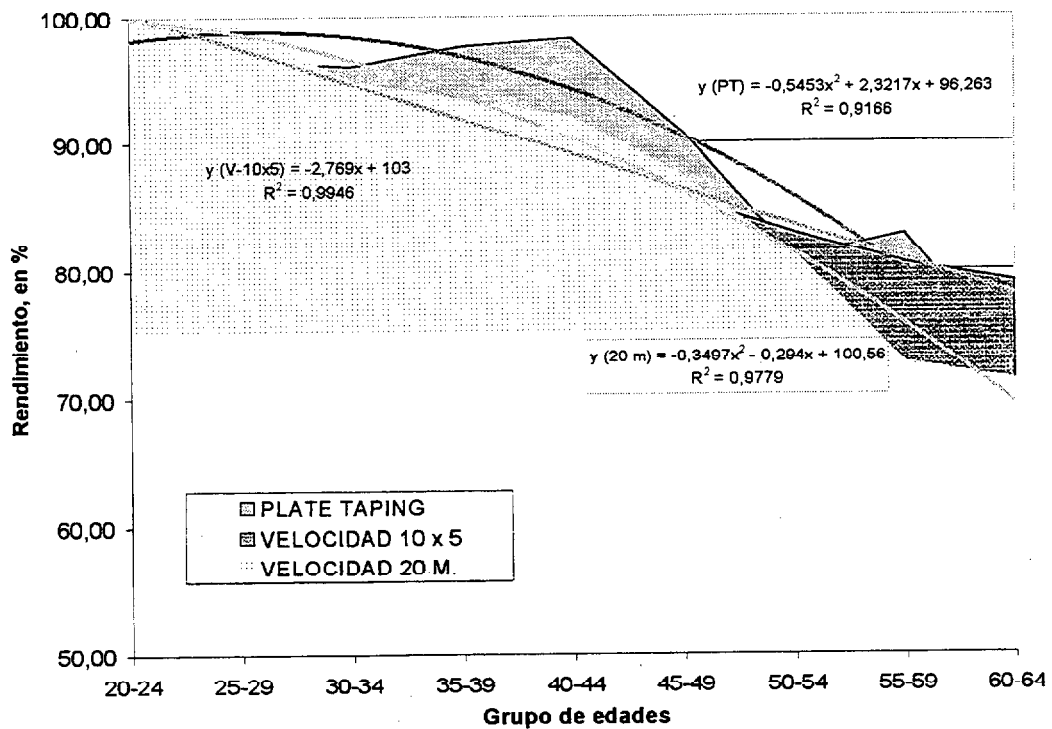
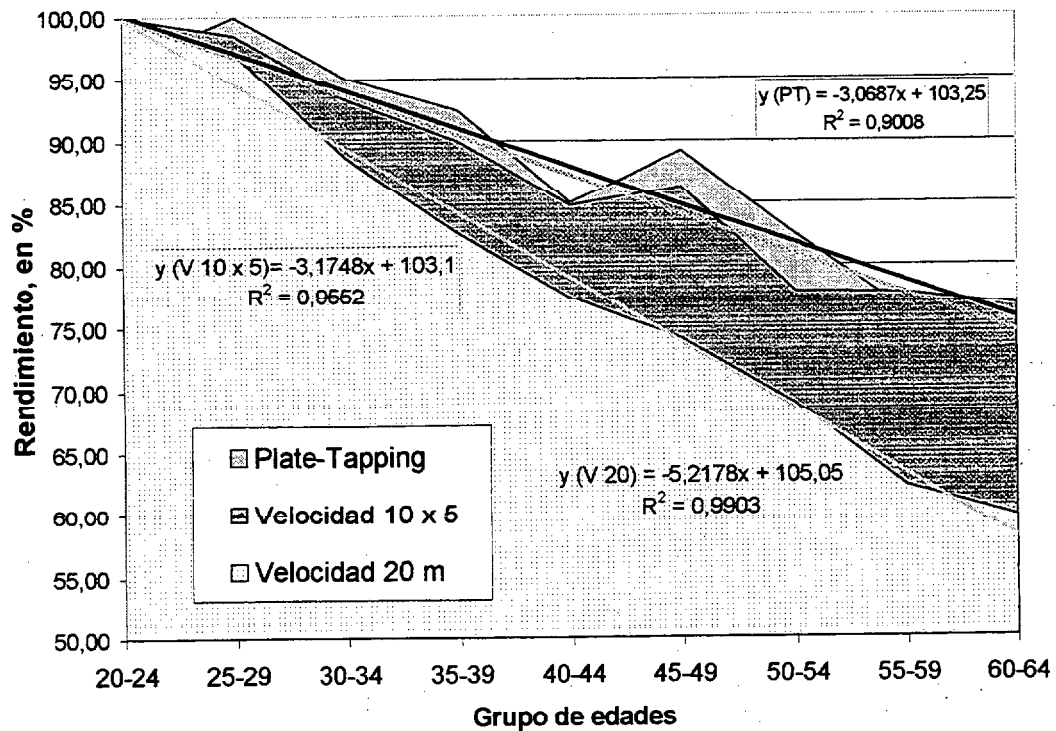


Figura 5-9 - LINEAS DE TENDENCIA EN LAS PRUEBAS DE VELOCIDAD EN MUJERES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.



Como cabría esperar, los tests de velocidad utilizados en nuestra batería muestran una alta correlación entre ellos, ofreciendo valores más elevados en la medida que se tratan variables que miden magnitudes afines. Por lo tanto, las pruebas de velocidad 20 metros y velocidad 10 x 5 m mantienen una mayor relación entre sí (Hombres: $r= 0.88$; $p= 0.000$; Mujeres: $r= 0,83$; $p= 0.000$) que con la prueba del plate-tapping.

Hemos podido comprobar como las pruebas de velocidad pueden ejercer un alto poder predictivo del componente muscular de fuerza, especialmente la referida a la Fuerza explosiva de piernas. Por ejemplo, la prueba de velocidad de 20 metros alcanza una correlación de $r= 0.83$ ($p= 0.000$) en los hombres y $r= 0.79$ ($p= 0.000$), en las mujeres, con la prueba del salto horizontal. En una reciente investigación, con una muestra de 1.200 niños de 6 a 14 años de edad, realizado por Alberto González (1996), cuando correlaciona los resultados obtenidos en la *prueba de 10 x 5* con la del *salto horizontal*, se aprecian valores similares a los obtenidos por nosotros.

4.4. FLEXIBILIDAD.

Para valorar la movilidad hemos optado por recurrir a dos de los test más usuales en nuestro entorno; por un lado a la prueba de *Flexión anterior del tronco*, más conocido por la denominación inglesa de *sit and reach*, e incluida dentro de la Batería EUROFIT, y por otro lado el test de *flexibilidad profunda del cuerpo*, que se viene utilizando desde la creación del Instituto Nacional de Educación Física de Madrid en el año 1967, como prueba de valoración de la flexibilidad entre los aspirantes a ingresar en esta institución. Tradicionalmente se acepta en el campo de la Educación Física y del Deporte que la prueba de flexibilidad general debe ir dirigida a las medidas de la flexión ventral por considerarse que el movimiento en el plano de la flexión (sagital) es el habitual dentro del movimiento humano. En la tesina presentada por D. Alejandro Ruiz Navarro en el INEF de Madrid con el título "Estudio experimental sobre la elaboración de un test para la valoración de la flexibilidad en situaciones estáticas" se menciona que la flexión de la cadera con piernas extendidas y el test de flexión profunda son pruebas que pueden utilizarse de manera indistinta al presentar ambas una correlación elevada, hecho contrastado por los datos obtenidos en nuestro estudio y que más adelante señalamos.

Los datos obtenidos entre los sujetos de nuestra muestra nos indican que el comportamiento de los resultados de una de las pruebas de flexibilidad, en concreto la de la *Flexión profunda del cuerpo*, muestran resultados diferentes en función del sexo. Además, los valores que nos ofrece no se ajustan a lo que a priori podríamos pensar en esta prueba. Observamos como en este test las mujeres tienen un deterioro del 50,26 % desde los 20 a los 64 años de edad, mientras que en los varones sólo pierden un 43,13 %. Sin embargo, es habitualmente aceptado que la movilidad articular y la flexibilidad supone una característica peculiar del sexo femenino, aceptándose también que la mujer, a cualquier edad, suele manifestar niveles superiores de movilidad que los varones de su misma edad. Sorprendentemente, los datos que hemos obtenidos no corroboran estas creencias, sino que por el contrario vemos que con este tipo de test la mujer a lo largo de los años sufre alteraciones más profundas que los varones. Mas llamativo resulta todavía el comprobar como esta creencia si se confirma cuando evaluamos la flexibilidad con el test de *sit and reach*, aunque con una evolución más pareja entre ambos sexos. Así, en el test de *flexión anterior del tronco* vemos como las mujeres pierden un 31,58 % frente a un 36,86 % en los varones en el rango de edad de los 20 a los 64 años.

Figura 4 10 - LINEAS DE TENDENCIA EN LAS PRUEBAS DE FLEXIBILIDAD EN HOMBRES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

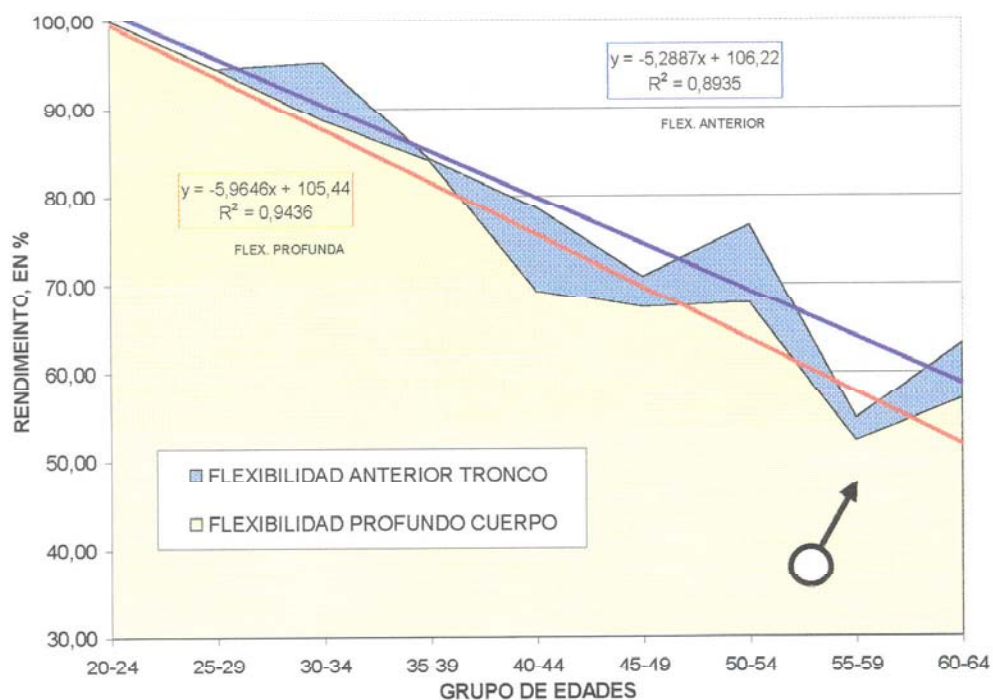
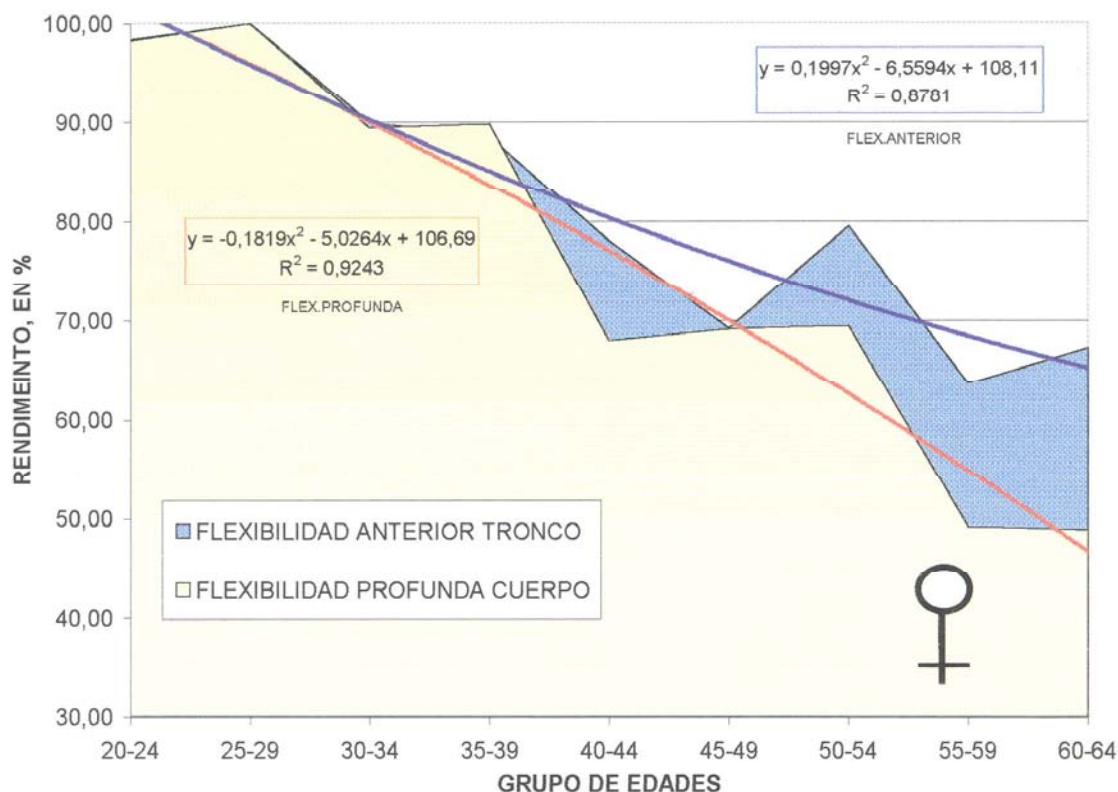


Figura 4.11.- LINEAS DE TENDENCIA EN LAS PRUEBAS DE FLEXIBILIDAD EN MUJERES DE 20 A 64 AÑOS DE EDAD.

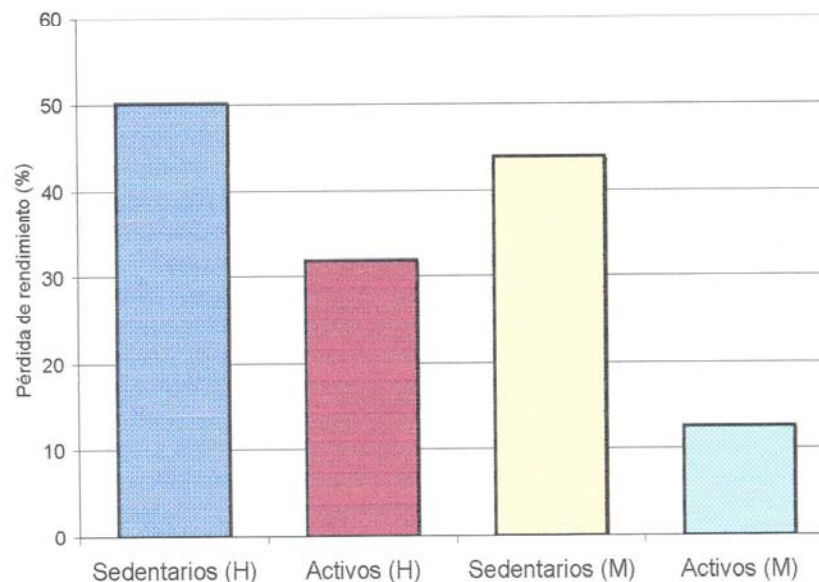


La evolución de los resultados en este test de flexión anterior del tronco no se produce de manera uniforme, aunque estas oscilaciones en el ritmo de deterioro puede ser debidas a las características de los sujetos que componen los diferentes grupos de edad. Si comparamos nuestros datos con los resultados encontrados por Levarlet-Joye y Debaize (1990), vemos que tanto los hombres como las mujeres presentan valores absolutos de flexibilidad más elevados que los sujetos de nuestra muestra de la misma edad, destacando además que son las mujeres las que presentan mejores resultados que los hombres, dato este que contrasta con los resultados obtenidos en nuestro trabajo.

Poder saber, de forma fehaciente, cual es la causa de este fenómeno se escapa a nuestra posibilidades, pero entendemos que sería conveniente relacionar algún otro parámetro tanto del protocolo de ejecución del test como de las características específicas de nuestra muestra. Así, en el trabajo referido de Levarlet-Joye y Debaize (1990), los datos corresponden a una muestra pequeña de sujeto a la vez que los mismos

pueden ser considerados ligeramente activos, siendo por el contrario los componentes de nuestra muestra un grupo significativamente más amplio en cuanto al número y que refleja la tendencia natural del entorno de referencia en la isla de Gran Canaria.

Si tenemos en cuenta el indicador de práctica deportiva o nivel de actividad física, podemos comprobar que aquellos sujetos que consideramos como físicamente más activos muestran dos rasgos diferenciados, en los que respecta a flexibilidad, que en aquellos que hemos considerado sedentarios. Así los sujetos físicamente activos, tanto masculinos como femeninos, presentan un mayor rendimiento en esta prueba que los sedentarios al igual que tiene pérdidas de rendimiento significativamente inferiores. Frente a la pérdida del 12,44 % de las mujeres activas, para el mismo periodo de tiempo, las mujeres sedentarias muestran un deterioro del 43,70 %, lo que supone una diferencia



palpable que relaciona de forma muy clara y fehaciente la estrecha relación que existe entre la capacidad de movilidad o flexibilidad y la practica habitual de actividad física. En el caso de los varones, mientras los más activos presentan disminución del 31,80 % , los más sedentarios llegan a perder un 50,13 % de rendimiento en esta capacidad.

Algo similar se observa en la prueba de *Flexión profunda del tronco* donde los varones activos pierden un 41,20 % frente al 51,06 % de los sedentarios, mientras que las mujeres activas pierden un 31,03 % frente al 60,62 % de las sedentarias.

Aunque no disponemos de datos concretos por las que acceder a parámetros antropométricos específicos de los distintos segmentos corporales, si estamos en

condiciones de afirmar que la pronunciada ptosis abdominal, especialmente de las mujeres de edad avanzada, suponía un serio handicap a la hora de ejecutar esta prueba, ya que la misma actuaba de tope anatómico que condicionaba la flexión anterior del tronco. Esta constatación nos lleva a pensar que los tests de flexibilidad que implican una flexión anterior del tronco presentan serios problemas a la hora de ser aplicados en sujetos que presentan circunferencias abdominales desproporcionadas para su tamaño corporal, por lo que entendemos que en el futuro se deben realizar líneas de investigación que permitan desarrollar índices correctores de la misma a partir de parámetros antropométricos que tuvieran en cuenta esta peculiaridad.

Las pruebas de movilidad empleadas en este estudio reflejan, para los sujetos de nuestra muestra, que son tests que valoran aspectos totalmente distintos al resto de las pruebas empleadas en la batería de test. Podemos observar que ambas pruebas correlacionan entre sí, tanto en varones como mujeres (Hombres: $r = 0.75$; $p = 0.000$; y en las mujeres: $r = 0.78$; $p = 0.000$), mientras que no ocurre lo mismo con el resto de los tests empleados. Tal y como podemos ver más adelante, en el análisis de componentes principales que llevamos a cabo con los resultados de la batería de tests y los datos antropométricos, se observa que las pruebas de movilidad constituyen por sí solas un factor independiente.

Esto nos hace pensar, que debemos hacer una reflexión más profunda sobre la idoneidad de este tipo de pruebas cuando se pretende valorar de forma genérica la aptitud física desde la perspectiva de la salud, ya que este factor explica muy poco los componentes analizados o, incluso, los percibidos por los sujetos encuestados. Los datos nos demuestran que la percepción que tienen los sujetos sobre su estado de salud y su nivel de forma física, no se correlacionan con los resultados que pueden obtener en esta prueba. El test de *flexión anterior del tronco* presenta una muy baja correlación con el grado de percepción de su salud ($r = 0.19$ para los hombres y $r = 0.23$ para las mujeres), y con el grado de percepción de su actual forma física ($r = 0.23$ para los hombres y $r = 0.18$ para las mujeres), mientras que la prueba de flexión profunda ocurre algo similar con valores de 0.19 y 0.31 para la percepción de la salud de hombres y mujeres respectivamente, y de 0.33 y 0.29 para las percepción de la forma física de ambos sexos.

De cualquier forma, pudimos constatar a lo largo del análisis de los resultados de la encuesta y de la batería de los tests, que existe cierto grado de disonancia entre lo que

los individuos perciben como estar en *plena forma* y saludables con lo que realmente reflejan en la valoración de su propia condición física. Habitualmente, la gente entiende como estar en forma física con el bajo nivel de fatiga que le provoca la ejecución de una actividad forzada, lo que queda de manifiesto en la alta coincidencia que existe al valorar positivamente el nivel de forma o la percepción de la salud con el resultado de la prueba de *Course navette*, que es una prueba de resistencia a la aparición de la fatiga, mientras que esas mismas personas no entienden que su nivel de condición física pueda venir asociado al grado de movilización articular, la posibilidad de realizar acciones veloces o conseguir un alto grado de tensión muscular.

La realidad es bastante diferente, puesto que cada cualidad condicional afecta a distintos aspectos de la motricidad del ser humano y un sujeto puede manifestar relativo nivel de fatiga aún poseyendo un elevado nivel de salud o forma física.

Estos datos se ajustan a lo que a priori se esperaba encontrar al comparar las variables antes mencionadas en relación a los tests de flexibilidad, ya que la percepción que los sujetos tienen respecto a sus estado de salud y condición física muestran un importante similitud ($r= 0.65$ en los varones, y 0.59 en las mujeres). Por otro lado, la imagen que los sujetos tienen de sí mismo están en alta consonancia con la realidad expresada a través de los tests de condición física.

En el caso de que se plantee la necesidad de utilizar este tipo de pruebas, debemos tener presente que valora aspectos de la condición física totalmente diferentes al resto de los tests estudiados en nuestro trabajo, y que constituye, por sí misma, un aspecto diferente a considerar dentro de la salud corporal. No podemos caer en el error de sobredimensionar este tipo de tests, los cuales a pesar de estar ampliamente difundidos y constituir una variable de análisis permanentes entre las baterías de condición física, quizás, son fruto más de una moda que de una necesidad, aunque no es menos cierto, que la falta de motricidad propia de los sujetos de edad avanzada o de bajo nivel de actividad física puede verse reflejada en una disminución de la movilidad de las articulaciones más importantes. Entendemos, que una de las causas principales de la pérdida de movilidad articular es la disminución de actividad física habitual, especialmente entre aquellas personas que se ven obligadas a ellos por razones laborales, hábitos de vida o enfermedad. Ciertamente, el deterioro biológico que acompaña al

envejecimiento constituirá un complemento añadido a la pérdida de la movilidad, que como ya vimos, queda constatado entre los sujetos de nuestra muestra.

Vemos por lo tanto, que la discusión surge en el momento que tratamos de hacer un análisis riguroso de la viabilidad de los tests de flexibilidad, por lo que es necesario posicionarse sobre su uso. En este sentido, de acuerdo a la anterior reflexión, nosotros entendemos que resulta necesario la aplicación de los mismos, aunque estos deben ser analizados más profundamente con el objeto de seleccionar aquel que permita valorar de forma global la movilidad articular sin riesgo para su ejecutante. De esta manera, creemos que el test de *sit and reach* es una prueba válida y menos dificultosa en su ejecución que el test de *Flexión profunda*, el cual, y especialmente en sujetos de edad avanzada, plantea mayores inconvenientes en su ejecución ya que el sujeto debe adoptar una postura muy estereotipada alejada de su motricidad habitual, a la par que obliga a una posición final muy inestable en la que pueden aparecer síntomas de vértigo motivados por la profunda inclinación de la cabeza hacia abajo. Este hecho quedo demostrado cuando se pasó el test entre los sujetos de edad más avanzada y de peor condición física. Así mismo, pudimos constatar durante la aplicación de esta prueba, que bastantes sujetos se quejaban de dolores en la zona superior de la espalda (m. trapecios) al introducir de forma forzada los brazos entre las piernas y mantener la posición final durante el proceso de medición.

4.5. SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL ESTADO DE SALUD, DE LA FORMA FÍSICA Y LA CONDICIÓN FÍSICA.

Uno de los principales objetivos de esta investigación ha sido comprobar cómo se relacionan determinadas actitudes y hábitos de vida con la condición física. Para ello hemos seleccionados tres variables del cuestionario realizado al efecto, que claramente preguntaban sobre la *autopercepción de salud* por parte de los sujetos, así como la percepción del estado de "*forma física*" en el momento de la entrevista. Estimamos conveniente comparar estas dos variables con el nivel de *práctica de ejercicio físico* en su tiempo libre y con la prueba física más determinante de la condición física como es la prueba de la *course navette de Leger*.

La percepción del estado de salud general del individuo está fuertemente relacionada con su nivel de forma física, es decir a mayor sensación de estar en forma se le asocia gozar de una mejor salud (Hombres: $r = 0.65$; $p = .000$; Mujeres: $r = 0.51$; $p = .000$). Este dato resulta contradictorio si lo comparamos con la encuesta que hizo Demoscopia S.A. en 1994 sobre los principales indicadores de salud según opinión de los españoles mayores de 18 años. En dicho trabajo, la actividad física como indicador de la salud de un sujeto, queda relegada al onceavo lugar entre el resto de los indicadores seleccionados, con sólo un 2,5 % de las respuestas obtenidas. Por otra parte, de todas las pruebas físicas que hemos realizado en este estudio hemos detectado que el mayor índice de correlación con el grado de practica de ejercicio físico ha sido la prueba de resistencia de *course navette de Luc Léger*, con una r de 0,64 para los hombres y de 0,42 con las mujeres. Por esta razón, hemos decidido relacionar dicho test de resistencia aeróbica con lo que creemos refleja el nivel de percepción del estado de salud general y estado actual de forma física y que figura en la tabla siguiente.

| | | PERCEPCIÓN DEL ESTADO DE SALUD | | PERCEPCIÓN DE FORMA FISICA | | PRACTICA DE EJERCICIO FISICO | | COURSE NAVETTE DE LEGER | |
|----------------|-----|--------------------------------|---------|----------------------------|---------|------------------------------|---------|-------------------------|---------|
| | | HOMBRES | MUJERES | HOMBRES | MUJERES | HOMBRES | MUJERES | HOMBRES | MUJERES |
| SALUD | r | 1 | 1 | | | | | | |
| | n | 557 | 544 | | | | | | |
| | p | 0.000 | 0.000 | | | | | | |
| FORMA FISICA | r | 0,68 | 0,51 | 1 | 1 | | | | |
| | n | 546 | 542 | 557 | 542 | | | | |
| | p | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | |
| PRACTICA | r | 0,32 | 0,28 | 0,52 | 0,46 | 1 | 1 | | |
| | n | 546 | 543 | 546 | 543 | 557 | 554 | | |
| | p | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| COURSE NAVETTE | r | 0,31 | 0,32 | 0,48 | 0,39 | 0,64 | 0,42 | 1 | 1 |
| | n | 546 | 517 | 546 | 517 | 546 | 529 | 557 | 553 |
| | p | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Por consiguiente, podemos afirmar que los individuos de la muestra objeto de estudio perciben estar en "forma física" como parte inherente a la salud, al mismo tiempo que relacionan ésta con el hábito de práctica habitual de ejercicio físico.

4.6. INFLUENCIA DEL CONSUMO DE TABACO, ALCOHOL E INGESTA DE ALIMENTOS SOBRE LA CAPACIDAD DE RENDIMIENTO FISICO.

Al correlacionar las variables de cada una de las pruebas físicas que hemos realizado en este estudio con los hábitos no saludables, como el consumo de tabaco, consumo de alcohol o la ingesta excesiva de alimentos, hemos comprobado que existe prácticamente y en casi todos los casos, una correlación nula. Sin embargo, si observamos como existe una considerable relación entre las personas que fuman habitualmente con las que consumen mayor cantidad de alcohol, ligeramente superior en las mujeres ($r= 0.4282$) respecto a los hombres ($r= 0.3429$), lo que pone en evidencia el cambio de hábitos en el comportamiento del género femenino en los últimos años.

| | | Consumo de Tabaco | | Consumo de Alcohol | | Ingesta de alimentos | |
|----------------------|----------|-------------------|---------|--------------------|---------|----------------------|---------|
| | | HOMBRES | MUJERES | HOMBRES | MUJERES | HOMBRES | MUJERES |
| Consumo de Tabaco | <i>r</i> | 1 | 1 | | | | |
| | <i>n</i> | 546 | 544 | | | | |
| | <i>p</i> | | | | | | |
| Consumo de Alcohol | <i>r</i> | 0,3429 | 0,4282 | 1 | 1 | | |
| | <i>n</i> | 546 | 544 | 557 | 544 | | |
| | <i>p</i> | 0,000 | 0,000 | | | | |
| Ingesta de alimentos | <i>r</i> | 0,1430 | 0,0116 | 0,0104 | 0,0608 | 1 | 1 |
| | <i>n</i> | 546 | 544 | 546 | 544 | 546 | 544 |
| | <i>p</i> | 0,001 | 0,786 | 0,808 | 0,0156 | | |

Tampoco hemos encontrado relación alguna entre el nivel de práctica de ejercicio físico en el tiempo libre de los sujetos de la muestra con respecto al consumo de alcohol, consumo de tabaco o ingesta excesiva de alimentos, solo una somera correlación negativa entre la practica de ejercicio y el consumo de tabaco en los hombres ($r= -0,25$; $p = 0.000$).

En definitiva, creemos que se ha de abordar desde otra perspectiva el análisis de los hábitos no saludable en relación al ejercicio físico. Lo que si es evidente, es que los hombres que tienen más arraigados estos hábitos no saludables, tienen un nivel de rendimiento físico muy inferior a los hombres que poseen hábitos de consumo menores, especialmente si nos referimos al consumo de tabaco.

Hemos confirmado que la capacidad física que se ve más influenciada con el consumo de tabaco es la resistencia aeróbica, registrando una disminución del 12,30 % en los fumadores con respecto a los no fumadores ($p= 0.003$) cuando utilizamos como medida la prueba de *Course navette de Leger*. Paradójicamente, sucede exactamente lo contrario en las mujeres, es decir, las fumadoras de cigarrillos poseen un nivel de condición física ligeramente superior a las mujeres no fumadoras, probablemente debido a que las mujeres fumadoras son mucho más activas que las mujeres no fumadoras y sea el factor de práctica de ejercicio físico el que determine el mayor rendimiento en las pruebas físicas y no el hecho de ser fumadoras habituales. Estos resultados, y por consiguiente la afirmación que realizamos en los párrafos anteriores, contrastan intensamente con lo que tradicionalmente es admitido entre la comunidad médica y el de aquellas personas relacionadas con la actividad física y la salud, por lo que entendemos que sería necesario profundizar más en este tema con el objetivo de encontrar una explicación contrastada que refute o reafirme nuestros resultados.

Diferencia del nivel de condición física entre los hombres fumadores y los no fumadores.

| | HOMBRES NO FUMADORES | | | HOMBRES FUMADORES | | | Incremento porcentual | |
|-------------------------|----------------------|----------|-----|-------------------|----------|-----|-----------------------|-------|
| | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N | % | p |
| Estatura | 175,0783 | 7,5868 | 300 | 172,7821 | 7,8057 | 257 | -1,31 | 0,429 |
| Peso | 80,3727 | 14,8521 | 300 | 77,8401 | 13,1904 | 257 | -3,15 | 0,156 |
| BMI | 26,1751 | 4,2648 | 300 | 26,1005 | 4,3234 | 257 | -0,29 | 0,891 |
| Plate-Tapping | 10,9058 | 1,784 | 294 | 11,0077 | 1,9717 | 246 | 0,93 | 0,441 |
| Flexión anterior Tronco | 18,0983 | 7,8792 | 295 | 17,0383 | 8,6305 | 248 | -5,86 | 0,197 |
| Salto Horizontal | 168,0967 | 41,128 | 300 | 177,4086 | 41,5706 | 257 | -5,68 | 0,928 |
| Dinamometría manual | 46,7865 | 10,6616 | 297 | 45,392 | 9,7125 | 249 | -2,98 | 0,042 |
| Abdominales en 30" | 19,7826 | 8,2215 | 299 | 17,7082 | 7,3466 | 257 | -10,49 | 0,145 |
| Suspensión de brazos | 25,9449 | 17,2307 | 266 | 23,2305 | 13,5959 | 230 | -10,46 | 0,110 |
| Velocidad 10 x 5 | 20,9368 | 2,5506 | 297 | 21,2773 | 2,4427 | 249 | 1,63 | 0,779 |
| Lanzamiento balón 3 kg | 803,05 | 209,8477 | 300 | 741,9922 | 211,2705 | 257 | -7,60 | 0,943 |
| Velocidad 20 m | 4,7237 | 0,7452 | 295 | 4,8557 | 0,8005 | 256 | 2,79 | 0,340 |
| Flexión profunda cuerpo | 23,5218 | 9,1575 | 298 | 21,6615 | 9,5851 | 257 | -7,91 | 0,304 |
| Course navette | 5,7523 | 2,7483 | 300 | 5,0447 | 2,3479 | 257 | -12,30 | 0,003 |

Diferencia del nivel de condición física entre las mujeres fumadoras y las no fumadoras.

| | MUJERES NO FUMADORAS | | | MUJERES FUMADORAS | | | Incremento porcentual | |
|-------------------------|----------------------|---------|-----|-------------------|---------|-----|-----------------------|-------|
| | Media | D.T. | N | Media | D.T. | N | % | p |
| Estatura | 161,2596 | 6,8956 | 337 | 162,3149 | 6,5189 | 208 | 0,65 | 0,576 |
| Peso | 65,2157 | 11,3802 | 337 | 61,9909 | 10,7005 | 208 | -4,94 | 0,278 |
| BMI | 25,1605 | 4,6472 | 337 | 23,5659 | 4,1268 | 208 | -6,34 | 0,020 |
| Plate-Tapping | 12,3891 | 1,9703 | 329 | 11,8952 | 1,506 | 204 | -3,99 | 0,000 |
| Flexion anterior Tronco | 17,5912 | 7,2435 | 329 | 18,6415 | 6,0195 | 205 | 5,97 | 0,001 |
| Salto Horizontal | 125,2328 | 31,6005 | 335 | 135,5337 | 24,4079 | 208 | 8,23 | 0,000 |
| Dinamometría manual | 27,5242 | -5,2582 | 337 | 27,5266 | 4,8176 | 207 | 0,01 | 0,323 |
| Abdominales en 30 " | 11,4711 | 7,059 | 329 | 12,4155 | 5,7683 | 207 | 8,23 | 0,003 |
| Suspensión de brazos | 13,6259 | 10,724 | 309 | 16,2954 | 9,8952 | 191 | 19,59 | 0,073 |
| Velocidad 10 x 5 | 25,1979 | 3,6161 | 336 | 24,2557 | 2,8517 | 207 | -3,74 | 0,000 |
| Lanzamiento balón 3 kg. | 396,0979 | 91,7958 | 337 | 405,3865 | 93,5484 | 207 | 2,35 | 0,250 |
| Velocidad 20 m | 6,7299 | 1,5179 | 317 | 6,3215 | 1,2042 | 203 | -6,07 | 0,000 |
| Flexion profunda cuerpo | 18,7618 | 8,1785 | 317 | 20,5564 | 6,4323 | 204 | 9,57 | 0,000 |
| Course navette | 2,3571 | 1,4839 | 336 | 2,649 | 1,3925 | 208 | 12,38 | 0,117 |

4.7. ESTRUCTURA FACTORIAL DE LAS PRUEBAS FISICAS Y MEDIDAS ANTROPOMETRICAS.

Cuando hemos llevamos a cabo la revisión de los principales protocolos que en la comunidad internacional existen para valorar la condición física desde la perspectiva de la salud, hemos podido comprobar que todos ellos presentan como denominador común la presentación de una batería de tests, que incluyen aspectos condicionales, morfológicos y funcionales elaborados para el estudio de grandes poblaciones. Sin embargo, al realizar un estudio más pormenorizados de estas baterías nos dio la impresión de que algunas de las variables analizadas estaban sobredimensionadas y eran objeto de estudio en más de una de las pruebas más utilizadas.

Uno de los objetivos de este estudio fue valorar la posibilidad de reducir el número de pruebas físicas que habitualmente componen las baterías de tests con el objetivo de conocer la condición física de los ciudadanos. Para ello, realizamos la técnica estadística del *análisis de componentes principales* que permite transformar el conjunto de variables que componen la batería de tests empleados en otro conjunto de menor número de variables interrelacionadas entre sí, con la finalidad de determinar la estructura de factores subyacentes que se obtienen del proceso del análisis de los datos.

De esta manera, los factores resultantes agrupan un conjunto de pruebas físicas que tienen la particularidad de variar al unísono, con lo que cabría pensar que todas ellas tienen algo en común. Se trata, por consiguiente, de una técnica de análisis apropiada para cuando se dispone de un importante número de variables y se pretende observar si por debajo de estas existen magnitudes, dimensiones o principios generales que rigen la distribución de las puntuaciones.

Para el análisis factorial hemos utilizado la técnica estadística de los *componentes principales*, a través del paquete estadístico SPSS Windows 6.1.2, aplicando una rotación ortogonal tipo *varimax*, con el objeto de hacer más nítida la estructura factorial conseguida.

Los resultados de la estructura factorial se exponen en las tablas siguientes atendiendo al sexo y al conjunto de la muestra de 20 a 64 años de edad. Tanto en los hombres como en las mujeres, hemos distinguido cuatro factores que explican la mayor parte de la varianza en común, aunque el peso específico o saturación de cada una de las variables es claramente diferente dentro de cada factor.

ESTRUCTURA FACTORIAL DE LA BATERÍA DE TESTS DE CONDICIÓN FÍSICA EN LOS HOMBRES

| | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Velocidad 10x5 | -0,86409 | 0,12606 | -0,19199 | -0,1285 |
| Velocidad 20 m. | -0,85528 | 0,09649 | -0,19056 | -0,18603 |
| Salto horizontal | 0,81567 | 0,01086 | 0,29766 | 0,31062 |
| Course navette | 0,78359 | -0,22008 | 0,26169 | 0,09386 |
| Abdominales 30" | 0,78203 | 0,0321 | 0,17897 | 0,19439 |
| Plate-tapping | -0,7264 | 0,15539 | 0,04252 | -0,10734 |
| Suspensión brazos | 0,67865 | -0,33475 | 0,27809 | -0,03373 |
| Lanzamiento balón medicinal | 0,64534 | 0,33483 | 0,19525 | 0,50645 |
| Indice de corporalidad | -0,2806 | 0,91225 | -0,23584 | -0,10054 |
| Peso | -0,13562 | 0,86676 | -0,15139 | 0,39676 |
| Flexión anterior del tronco | 0,21449 | -0,11578 | 0,90992 | 0,00111 |
| Flexión profunda cuerpo | 0,26954 | -0,23465 | 0,83674 | 0,1998 |
| Talla | 0,21483 | 0,0479 | 0,13981 | 0,93807 |
| Dinamometría manual | 0,49657 | 0,4359 | -0,02718 | 0,55674 |

Del análisis factorial de las pruebas físicas que se han aplicado a los hombres de la muestra de este estudio, hemos obtenido cuatro factores claramente diferenciados que explican el 80,2 % de la varianza en común. El Factor 1 podría representar primordialmente un factor general de *rendimiento físico* que explica el 48,2 % de la varianza o variabilidad total, donde las saturaciones o pesos específicos más importantes se localizan en las pruebas de velocidad y en el *salto horizontal*, seguida de la prueba de resistencia aeróbica. En este Factor 1, también se incluye la prueba de abdominales en 30 segundos y las pruebas de fuerza del *lanzamiento del balón medicinal* y la *Suspensión de brazos en barra*.

El factor 2 lo podemos denominar como de *constitución corporal*, ya que el peso específico de este factor viene determinado por el BMI o índice de Quetelet y el peso corporal, lo que nos indica que un componente esencial en la aptitud física viene condicionado por el índice de masa corporal de los sujetos. Este factor representa por sí solo un 19,7 % de la varianza relativa, explicando junto al Factor 1 o de *rendimiento* el 67,9 % de la varianza total.

Por otra parte, las pruebas de *Flexión anterior del tronco* y la de *Flexión profunda del cuerpo* conforman el Factor 3, que denominaremos *componente de flexibilidad*, con un porcentaje de varianza del 8,3 % con respecto a la varianza total. Por último apreciamos un nuevo factor que engloba la estatura de los sujetos y la prueba de *Dinamometría manual*, con un porcentaje de varianza del 4,7 %. Aunque la fuerza manual medida a través del dinamómetro mantiene una aceptable correlación con la estatura de los sujetos ($r= 0.561$; $p= 0.000$) creemos que los valores obtenidos en esta prueba alcanzan una importante correlación con el factor 1 o de *rendimiento* y con el Factor 2 o de *constitución corporal*, por lo que no debemos interpretar tajantemente su inclusión dentro del Factor 4, al que podríamos denominar esencialmente como *estatura*, por ser esta la variable que tiene un mayor específico dentro de este factor.

Aunque inicialmente estimábamos que el análisis factorial, con la técnica de componentes principales, iba a ser diferentes según el sexo, hemos comprobado como las variables de las pruebas físicas se tienden a agrupar prácticamente de la misma forma a la que hemos señalado en los hombres.

ESTRUCTURA FACTORIAL DE LA BATERÍA DE TESTS
DE CONDICIÓN FÍSICA EN LAS MUJERES

| | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Factor 4 |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Lanzamiento balón medicinal | 0,81679 | 0,1151 | 0,20544 | 0,18095 |
| Abdominales 30" | 0,78602 | -0,34191 | 0,25082 | 0,09865 |
| Course navette | 0,78456 | -0,29783 | 0,242 | 0,05718 |
| Dinamometría manual | 0,7568 | 0,16878 | 0,11526 | 0,28933 |
| Salto horizontal | 0,74762 | -0,33616 | 0,2844 | 0,20094 |
| Velocidad 10x5 | -0,74471 | 0,44253 | -0,26048 | -0,10345 |
| Velocidad 20 m. | -0,71039 | 0,47649 | -0,28524 | -0,16153 |
| Plate-tapping | -0,68747 | 0,34264 | -0,22143 | -0,08964 |
| Suspensión brazos | 0,63744 | -0,52209 | 0,15149 | -0,11708 |
| Peso | -0,09633 | 0,91808 | -0,16153 | 0,2424 |
| Índice de corporalidad | -0,22389 | 0,90162 | -0,21452 | -0,21434 |
| Flexión anterior del tronco | 0,27841 | -0,14419 | 0,90885 | 0,03738 |
| Flexión profunda cuerpo | 0,38474 | -0,33189 | 0,77937 | 0,13411 |
| Talla | 0,26827 | 0,02359 | 0,09768 | 0,94563 |

Así, la estructura factorial de las pruebas físicas que se han aplicado a las mujeres de la muestra de este estudio, hemos obtenido cuatro factores que explican el 82,32 % de la varianza en común. El Factor 1, al igual que en los hombres podría representar un factor general de *rendimiento físico* que explica el 56,9 % de la varianza o variabilidad total, siendo la prueba de *Lanzamiento del balón medicinal* la que presenta un mayor peso específico en este factor, seguido de la prueba de *Abdominales en 30 segundos* y la *Course navette*.

La diferencia más evidente del análisis factorial de la batería de tests entre los hombres y las mujeres reside en que la prueba de *Dinamometría* se incluye en el Factor 1 con una alta correlación ($r=0.76$) en el género femenino, mientras que en los hombres formaba parte de un factor distinto con la estatura. En este Factor 1, también se incluye la prueba de *salto horizontal*, las pruebas de velocidad y la prueba de *Suspensión de brazos en barra*.

La *constitución corporal* parece ser el aspecto que le da sentido al factor 2 y viene determinado por el BMI o índice de Quetelet y el peso corporal, de la misma manera que sucedía con el análisis factorial en los hombres. Este factor representa por sí solo un 13,5 % de la varianza relativa, explicando junto al Factor 1 o de *rendimiento* el 70,5 % de la varianza total.

El componente de *flexibilidad* es el factor dominante en el Factor 3, siendo la prueba de *Flexión anterior del tronco* la que tiene mayor índice de saturación con respecto a su homónima de la *Flexión profunda del cuerpo*. El porcentaje de varianza de este factor es bastante pequeño (8,4 %) con respecto a la varianza total. El último, factor que se ha determinado en el análisis factorial hace referencia a la talla, con un 5,5 % de porcentaje de varianza. Los cuatro factores justifican el 82,3 % de la varianza total, manteniéndose la misma pauta que observamos cuando realizamos en análisis factorial de las pruebas físicas utilizando los valores obtenidos por los sujetos varones de nuestra muestra.

4.8. PROPUESTA DE ÍNDICE SIMPLIFICADO PARA LA VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.

Conforme a los objetivos previstos en el capítulo introductorio de este trabajo, uno de los aspectos básicos del mismo era poder encontrar un indicador que simplificase de forma objetiva las actuales baterías de condición física que tradicionalmente se vienen empleando. Esto supondría abaratar el coste económico material y humano que habitualmente tienen este tipo de trabajo en el campo educativo, epidemiológico, o de evaluación del nivel de condición física de la población adulta.

De los datos obtenidos en el análisis factorial realizado en el apartado anterior como resultado de la aplicación de la batería de tests utilizada en este estudio, podemos observar que los mismos se pueden agrupar en torno a tres factores: los condicionales, los constitucionales y la movilidad articular.

Al mismo tiempo, se observa que el peso de cada uno de las pruebas es diferente en cada uno de los factores detectados, por lo que se podría considerar que estamos en condiciones de proponer una batería simplificada en que el número de pruebas sea menor. Disminuir la cantidad de tests de campo a aplicar con el objeto de conocer la

condición física del individuo permitirá valorar con rapidez, economía y facilidad poblaciones muy numerosas.

El principal problema derivó de la selección de aquellas pruebas que con mayor fiabilidad pudieran valorar los objetivos que se marcaron para este trabajo. De los tres factores obtenidos a partir del análisis de los componentes principales, para la elaboración de un índice simplificado, hemos decidido utilizar tres pruebas del Factor 1, que hemos llamado de *rendimiento*, y una prueba del Factor 3, que hemos denominado de *movilidad*.

La selección de las pruebas se ajustó a dos criterios. Uno fue la potencia que tenía esa prueba dentro del factor, y el segundo, se ajustó a un criterio basado en la experiencia personal del doctorando en el campo de la actividad física y el deporte. Entendemos, que no se debe infravalorar aspectos que han sido contrastados en la práctica por un amplio número de profesionales especializados en el campo de la evaluación de la condición física sobre grandes poblaciones.

Por ello, las variables que hemos decidido utilizar para conformar el índice simplificado antes mencionado han sido las siguientes: *Course navette*, *Salto horizontal*, *Velocidad 10 x 5 m* y *Flexión anterior del tronco*.

A pesar de que reconocemos la importancia de los aspectos morfológicos hemos decidido no tenerlos en cuenta en la elaboración de este índice por considerar que podía interferir en el resultado, o mejor dicho en la valoración cualitativa del mismo. En ese sentido, podemos ver como el BMI al fluctuar entre valores de normalidad entre 23-25, los resultados que sean superior o inferiores a los ya mencionados son indicativos de alteraciones somáticas importantes que no quedarían adecuadamente reflejada en la ecuación resultante del tratamiento estadístico empleado. Pensemos que un valor de BMI superior a 30 supone poseer un índice catalogado de obesidad acentuada. Mientras que un valor menor de 20 indica un estado de importante delgadez. Ambos extremos, por lo tanto, son factores que podrían afectar negativamente al nivel de condición física de un sujeto normal, no siendo extrapolable estas consideraciones cuando hacemos referencia a poblaciones altamente entrenadas, ya que deportistas que practican modalidades de gran fondo son sujetos ectomorfo, con bajo componente graso y muscular, mientras que,

practicantes de deportes de combate o de Fuerza máxima, presentan un importante desarrollo muscular siendo sujeto mesomórficos o incluso endomesomórfico.

Con las pruebas antes mencionada se hizo una *Regresión Lineal Múltiple*, en la que se utilizó como variable dependiente la *edad* del sujeto, y como variables independientes el resto. Este tratamiento se hizo de forma separada tanto para los varones como para las mujeres, con lo que se obtuvieron índices diferentes para cada uno de los sexos. El valor de “r” para dichas ecuaciones fue de 0,734 en los hombres y de 0,709 en las mujeres.

$$\text{Índice de Condición Física (V)} = 37,485 - 0,453 \cdot \text{CN} - 0,053 \cdot \text{FL} + 1,326 \cdot \text{V} - 0,128 \cdot \text{SH}$$

$$\text{Índice de Condición Física (M)} = -18,349 + 0,280 \cdot \text{CN} - 0,08453 \cdot \text{FL} + 2,489 \cdot \text{V} - 0,030 \cdot \text{SH}$$

Donde:

V = varones; M = mujeres; CN = Course navette; FL = Flexión anterior del tronco; V = Velocidad 10 x 5 m.; SH = Salto horizontal.

Con el resultado obtenido a partir de esta ecuación, el sujeto evaluado obtendrá un valor de referencia que deberá ser comparada con su edad cronológica. En el caso de que el valor sea superior a su edad decimal, el sujeto en cuestión presentará un nivel de condición física inferior al promedio que se estima para sujetos de su misma edad entre la población de la isla de Gran Canaria, mientras que en el caso contrario, es decir un valor inferior a su edad cronológica, se podría decir que esa persona posee un nivel de condición física superior o mejor a la media de los sujetos del entorno analizado que posean su misma edad.

De esta forma, y con pocos datos, se puede hacer una estimación rápida de cuál es el nivel de condición física que posee un individuo, un colectivo, un sector, un barrio o cualquier grupo de población con referencia a la población de la isla de Gran Canaria.

La validez de esta ecuación debe circunscribirse, inicialmente, al entorno de la isla de Gran Canaria, aunque estudios posteriores deberán permitirnos disponer de un instrumento de gran utilidad y sencillez para la valoración de la condición física de la población en general, independientemente de su lugar de aplicación. Si partimos de esta

premisa, entendemos que sería oportuno llevar a cabo una investigación similar a la desarrollada en nuestro estudio en la que se utilice una muestra más amplia y ponderada en relación al universo en que se quiera aplicar. Las Instituciones públicas, especialmente aquellas relacionadas con la actividad física y la salud, deberían desarrollar a nuestro juicio un programa de estudio de estas variables que permitirían en un futuro facilitar la labor de prospección y evaluación del estado de salud de la población desde la perspectiva del nivel de condición física.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos centrales planteados para este trabajo, las conclusiones obtenidas se pueden sintetizar como sigue:

OBJETIVO 1º: Conocer y analizar la evolución de la condición física de la población adulta de Gran Canaria, comprendida entre los 20 y los 64 años de edad.

1ª. Las capacidades físicas de la muestra analizada sufren un deterioro, natural y progresivo, propio de la edad y sus hábitos de vida, mostrando también un comportamiento similar al que puede observarse en otras poblaciones de iguales características.

2ª. La evolución de la Condición Física entre los 20-64 años de edad, valorada a partir de la aplicación de los diferentes tests de la batería utilizada, nos demuestra que cada capacidad puede ser analizada a partir de sus diferentes manifestaciones, ya que cada una de ellas presenta unos rasgos peculiares propios y específicos. Esto obliga, por razones de utilidad y simplicidad, a discriminar los aspectos condicionales más significativos que caractericen la valoración de la Condición Física en grandes poblaciones.

3ª. La capacidad de resistencia aeróbica de los sujetos analizados sufre un deterioro con la edad (20-64 años) del 68,6 % en los hombres y del 65,9 % en las mujeres, valores estos que, aunque similares en la bibliografía especializada, superan ligeramente a los mismos conseguidos entre otras poblaciones estudiadas.

4ª. En nuestro caso, se ha confirmado parcialmente la validez de la *Course Navette de Léger con paliers de 1 minuto*, para evaluar la capacidad de resistencia entre sujetos adultos no específicamente entrenados, entendiéndose que los sujetos de edad avanzada difícilmente estarán en condiciones de mantener la velocidad propuesta, incluso desde los primeros paliers del referido test, por lo que proponemos la revisión del protocolo de la prueba adaptándola a este tipo de población.

5°. Las diferencias en el rendimiento entre hombres y mujeres, en las diversas manifestaciones de la Fuerza, no son iguales en todas las etapas de la vida, existiendo una clara tendencia a disminuir las mismas con el paso de los años.

6°. De la valoración de las pruebas de Fuerza-Resistencia, se desprende que existe un comportamiento igual de ambos sexos con relación a la edad, aunque el mismo varía en razón de la prueba utilizada para su evaluación, siendo mayor el deterioro observado en el *test de suspensión de brazos* que el que podemos encontrar en la *prueba de abdominales*. En esta última prueba, los varones pierden un 62,76 % de su rendimiento, frente al 61,43 % de las mujeres en el período de edad analizado (20-64 años). Por su parte, en la *prueba de suspensión en barra*, las alteraciones del resultado alcanzan un 76,76 % de los hombres, por un 67,77 % de las mujeres.

7°. Los tests de Fuerza instantánea o puntual, los cuales caracterizan manifestaciones diferentes de la Fuerza (Máxima, Explosiva o con relación a la coordinación), presentan un comportamiento similar a lo largo de la vida de los sujetos, al menos en cuanto al deterioro que las mismas sufren por efecto de las variables que intervienen a lo largo de los años.

8°. Las pérdidas de rendimiento que se observan en estas manifestaciones de la Fuerza en ambos sexos, son claramente inferiores a las que encontramos al analizar esta cualidad con relación a la Resistencia, durante el período de vida que va de los 20 a los 64 años de edad. Así, podemos comprobar que las pérdidas porcentuales de rendimiento en los hombres son de un 28,6 % en la *Dinamometría Manual*, un 45,4 % en el *Salto Horizontal* y un 46,4 % en el *Lanzamiento de Balón*, frente a los 19,9 % de *Dinamometría manual*, 32,6 % en el *Salto Horizontal* y el 19,8 % de *Lanzamiento del balón medicinal* que muestran las mujeres.

9°. En las pruebas de *Fuerza-Resistencia* de brazos se manifiesta una relación inversa entre el incremento del peso corporal y el rendimiento en este tipo de prueba, por lo que se recomienda para su valoración la utilización de un índice de Fuerza- Resistencia Relativa (*Fuerza-Resistencia* de Brazos/ Peso Corporal), el cual amortiguará el efecto negativo de este parámetro en el resultado del test.

10ª. Los indicadores de *Fuerza-Resistencia Relativa* y la *Fuerza-Resistencia* de la musculatura flexora del tronco son pruebas igualmente válidas para valorar la fuerza con relación al tiempo que la misma puede ser mantenida. No resulta tan evidente, en nuestro caso, que la prueba de fuerza resistencia de los flexores de los brazos pueda ser una prueba adecuada si no se considera el valor del peso corporal.

11ª. Se constata que el *test de Plate-Tapping* valora aspectos diferentes de la capacidad condicional velocidad que las otras pruebas de velocidad empleadas en la batería, *Velocidad 10 x 5 metros* y la *Velocidad en 20 metros*, aunque debemos destacar la alta correlación que existe entre todas ellas, y especialmente entre las dos últimas mencionadas ($r = 0.88$, en varones y $r = 0.83$, en mujeres).

12ª. Las pruebas de velocidad que implican desplazamiento pueden ejercer un alto poder predictivo del componente muscular de Fuerza, especialmente cuando hacemos referencia a los valores de la prueba velocidad de desplazamiento en carrera (20 metros) y la Fuerza explosiva de piernas (*Salto Horizontal*). Ambas pruebas presentan una correlación de 0.83 y 0.79 para hombres y mujeres respectivamente.

13ª. La velocidad muestra un comportamiento diferente con la edad y el sexo, variando en función de los aspectos que sean valorados. Así, cuando la velocidad tiene una dependencia más directa de los aspectos neuromusculares, los deterioros son similares en ambos sexos (25 % vs 25 %), mientras que, cuanto más afectan otros aspectos condicionales como la Fuerza o la Resistencia, las diferencias entre los sexos a lo largo de la vida varían, al igual que su rendimiento (20% vs 40 %).

14ª. Nuestros datos demuestran con claridad que en las pruebas de velocidad existe una relación directa con los hábitos de práctica deportiva, independientemente de las peculiaridades propias del tipo de actividad. Tanto en hombres como en mujeres, los sujetos considerados como activos presentan, a lo largo de todo el periodo de vida analizado, un mejor rendimiento en las pruebas de *plate-tapping*, *velocidad 10 x 5* y *velocidad de 20 metros*.

15ª Se constata que los tests de flexibilidad de *Flexión profunda* y de *Flexión anterior del tronco*, son pruebas que se pueden utilizar de manera indistinta para la evaluación de la Condición Física en grandes poblaciones. En cualquier caso, entendemos que la

prueba de *Flexión anterior del tronco* es una prueba más idónea para aplicar entre sujetos de mayor edad, al ejecutarse en una postura más natural, estable y de menor riesgo para el ejecutante.

16ª. A diferencia de lo que se esperaba a priori, en el test de *Flexión Profunda* observamos un deterioro inferior en los varones (43,13 %) que en las mujeres (50,26 %) desde los 20 a los 64 años de edad. Este comportamiento no se repite al analizar los resultados de la *Flexión anterior del Tronco*, donde los varones pierden un 36,86 % frente al 31,58 % de las mujeres en el mismo rango de edad.

17ª. El nivel de actividad física es un factor determinante a la hora de amortiguar el deterioro de movilidad articular de los sujetos a lo largo de la vida. Mientras los varones activos sólo pierden un 31,80 % en el test de *Flexión profunda*, los sedentarios alcanzan el 50,13 % de disminución de rendimiento en esta capacidad. Entre las mujeres, por su parte, mientras las activas solo disminuyen un 12,44 % su resultado, las sedentarias llegan al 43,70 %.

OBJETIVO 2º: Relacionar la evolución de la condición física con determinadas actitudes y hábitos de vida vinculadas a la salud.

1ª. Los resultados de nuestro trabajo demuestran que la participación regular en propuestas de actividad física permite retrasar el proceso natural de deterioro físico que normalmente acompaña a la edad.

2ª. El nivel de práctica deportiva de los sujetos analizados es, por término medio, de una vez a la semana, aunque con una tendencia superior de los varones a mantener este comportamiento. Las motivaciones que les llevan a la práctica de ejercicio físico son preferentemente la mejora de la condición física, el deseo de divertirse y la mejora de la estética corporal.

3ª. La franja de edad de 20-24 años, es la etapa de la vida en la que los varones realizan más actividad física (dos veces por semana), a la vez que presentan mayores diferencias que las mujeres. Durante el resto de etapas analizadas, las diferencias son menores entre ambos sexos y se mantienen constantes con el paso de los años.

4ª. Entre las mujeres estudiadas es el rango de edad entre los 45-54 años el que mayor nivel de práctica deportiva realiza durante su tiempo libre, demostrando en este sentido un comportamiento diferente al de los varones.

5ª. Caminar, nadar y hacer gimnasia son las actividades preferidas por las mujeres (23,5%, 15,0% y 11,9% respectivamente), mientras que los hombres prefieren el fútbol (33,7%), el paseo o el caminar (8,6%) y la lucha canaria o el fútbol sala (5,96%).

6ª. Se puede considerar que el estado de salud percibido por los sujetos estudiados es satisfactorio, siendo ligeramente superior entre los hombres (5,28 +/-1,42 vs 4,86 +/- 1,53 de la escala de Likert del 1 al 7).

7ª. Por regla general, los varones de la muestra perciben estar en mejor condición física que las mujeres (4,29 +/-1,72 vs 3,89 +/-1,64 de la escala de Likert del 1 al 7), evolucionando este parámetro, en ambos sexos, de forma inversa a la edad.

8ª. Se demuestra el elevado valor que le dan a la actividad física como parámetro relacionado con la posesión de un buen estado de salud, alcanzando valores promedios de 6,47 (+/-0,89) entre los hombres y de 6,50 (+/-0,85) entre las mujeres.

9ª. Existe cierto grado de disonancia entre lo que los individuos perciben como “estar en plena forma” y saludables con lo que realmente reflejan en la valoración objetiva de su condición física. Los sujetos relacionan “estar en forma física” más con el nivel de fatiga que le produce una tarea que con los niveles de Fuerza o Movilidad que posean, desvirtuando el verdadero nivel de condición física que realmente se posee.

10ª. El nivel de actividad física de los sujetos de nuestra muestra condiciona de forma evidente los resultados en la prueba de la *Course-Navette*, tanto en los hombres como en las mujeres. Con el paso de los años, la diferencia en el deterioro del rendimiento en la misma entre los sujetos activos y sedentarios va disminuyendo, tendencia ésta que se relaciona por la menor diferencia en el nivel de práctica deportiva que acompaña al paso de los años.

11ª. El peso corporal se ha demostrado como un parámetro a tener en cuenta a la hora de valorar el rendimiento en diferentes capacidades físicas y de forma especial la

capacidad de resistencia de un sujeto. Aquellas personas con mayor índice de obesidad obtienen, por regla general, un resultado inferior tanto en hombres como en mujeres

12ª. Las mujeres de nuestro estudio, presentan un peso corporal inferior en un 19,1% al de los hombres, pero un *Body Mass Index* sólo inferior en un 5,85%. Sin embargo, es necesario destacar, que el BMI de los varones es superior hasta los 50 años, igualándose los valores a partir de esta edad. De los datos de la encuesta se desprende que la muestra analizada tiene una percepción alta de la cantidad de alimento que ingiere en su dieta diaria (4,63; $\pm 1,34$ vs 3,99; $\pm 1,52$ para hombres y mujeres respectivamente), especialmente entre los varones más jóvenes.

13ª Aún aceptando los efectos negativos que para la salud tiene el hábito de fumar, en nuestro caso se comprueba que los hombres y las mujeres fumadoras poseen un nivel de rendimiento en la prueba de resistencia aeróbica superior a la de los no fumadores, independientemente de que estas se puedan catalogar como activas o sedentarias.

14ª. El porcentaje de varones fumadores es del 46,2 % y el de las mujeres fumadoras del 38,2 %. Se aprecia que la población más joven tiene el mayor hábito en el consumo de tabaco, siendo el más destacado el obtenido en las mujeres de 25-29 años con un 19,2 % entre la muestra fumadora, y en la misma banda de edades, en los hombres con el 16 %, reflejando la tendencia que las mujeres más jóvenes fuman en mayor medida que los hombres de esas edades.

15ª. El consumo de cigarrillos que diariamente confirman las personas fumadoras de la muestra es el 32,2 % entre 1 y 10 cigarrillos, del 48,4 % entre los 11 y 20, y del 19,5 % más de 20 cigarrillos. Por otro lado, dentro del grupo de los que fuman menos de 10 cigarrillos las mujeres representan el 41,1 % mientras que los hombres representan el 24,8 %.

3º. Proponer un índice simplificado para valorar la condición física mediante tests de campo en grandes poblaciones.

1º En el análisis de los componentes principales aplicado a los datos de las pruebas físicas y medidas antropométricas, detectamos la aparición de tres factores que se agrupan en torno a un componente que denominamos *rendimiento físico*, y que engloba la gran mayoría de los tests aplicados, otro factor que denominamos *flexibilidad*, y otro componente que está relacionado con aspectos constitucionales del sujeto.

2º Con el fin de facilitar y simplificar la realización de estudios a grandes poblaciones en nuestro entorno, y tomando como referencia los componentes principales detectados, se propone el siguiente índice simplificado de condición física para cada género:

$$\text{Índice de Condición Física (V)} = 37,485 - 0,453*CN - 0,053*FL + 1,326*V - 0,128*SH$$

$$\text{Índice de Condición Física (M)} = -18,349 + 0,280*CN - 0,08453*FL + 2,489*V - 0,030*SH$$

Por último, queremos reseñar que hemos confirmado nuestra hipótesis inicialmente plantada, por la que la condición física de los sujetos es un factor esencial en la configuración de su salud, fundamentalmente en la población de mayor edad, y, además que, desarrollar hábitos saludables, especialmente los referidos a la realización de ejercicio físico sistemático y regular conduce a una mejor percepción del estado de salud y por consiguiente de su calidad de vida.

Creemos que, este trabajo supone un primer intento para obtener un mayor conocimiento del comportamiento de la condición física en la población adulta de Gran Canaria, aunque es conveniente acometer otras investigaciones que relacionen la repercusión de diferentes programas de entrenamiento o mantenimiento físico con la condición física, pero no de forma aislada, sino bajo un planteamiento holístico que abarque todas las dimensiones que conforman la salud y el bienestar de las personas.

BIBLIOGRAFÍA.

- Adam, C., Klissouras, V., Ravazzollo, M., Renson, R. y Tuxwort, W. "Eurofit. Test europeo de aptitud física". Revista de Investigación y Documentación sobre las Ciencias de la Educación Física y del Deporte. Consejo Superior de Deportes. Madrid. Números 12 y 13: 7-49. (1989).
- Adams, GM, y de Vries, HA. "Physiological effects of an exercise training regimen upon women aged 52 to 79". Journal of Gerontology. 28: 50-55. (1973).
- Agre, J., Pierce, L., Raab, D., McAdams, M., Smith, E. "Light resistance and stretching exercise in elderly woman: effect upon strength". Arch. Physiology Med. Rehabili. 69:273-276. (1988).
- Ahlborg, B., Bergström, J., Ekelund, LG., Hultman, E. "Muscle glycogen and muscle electrolytes during prolonged physical exercise". Acta Physiologica Scandinavica. 70: 129-142. (1967).
- Allen, TH., Andersen, EC., Langhan, WH. "Total body potassium and gross body composition in relationship to age". Journal Gerontology. 15: 348-357. (1960).
- Alter, M. "Los estiramientos: Bases científicas y desarrollo de ejercicios". Paidotribo. Barcelona. (1990).
- Alvarez del Villar, C. "El entrenamiento del futbolista basado en el atletismo". Madrid. Editorial Esteban Sanz. (1981).
- American Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance. "AAHPERD Youth Fitness: Test Manual", Reston Va, AAHPERD. (1976).
- American Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance. "Health Related Physical Fitness: Test Manual, Reston Va, AAHPERD. (1980).
- American College of Sport Medicine. "Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults". Medicine and Science in Sport and Exercise. 20.VII-X. (1978).
- American College of Sport Medicine. "The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults". Medicine and Science in Sport and Exercise. 22:265-274. (1990).
- Anderson, KL., Masironi, R., Rutnfranz, J., Seliger, V. "Habitual physical activity and health". Copenhagen. World Health Organization. European Series. n° 6. (1978).
- Anderson, P. "Capillary density in skeletal muscle of man". Acta Physiologica Scandinavica. 95: 203-205 (1975).
- Aniansson, A., Grimby, G., Rundgren, A. "Isometric and isokinetic quadriceps muscle strength in 70-year old men and women". Scandinavica Journal Rehabilitation Medicine. 12:161-168. (1980).
- Aniansson, A., Gustafsson, E. "Physical training in elderly men with special reference to quadriceps muscle strength and morphology". Clinical Physiology. 1: 87-98. (1981).

- Aniansson, A., Hedberg, M., Henning, M., Grimby, G. "Muscle morphology, enzymatic activity and muscle strength in elderly men: A follow-up study". *Muscle Nerve*. 9:585-591. (1986).
- Anshel, M., Freedson, P., Hamill, J., Haywood, K., Horvat, M., Plowman, S. "Dictionary of the sport and exercise sciences". Human Kinetics. Champaign. IL. (1991).
- Antonelli, F y Salvini, A. "Psicología del deporte". Editorial Miñón. Valladolid. (1982).
- Aoyagi, y Shephard, RJ. "Aging and muscle function". *Sports Medicine*. 14(6): 376-396.(1992).
- Arcelli, E. "Acido lattico e prestazione: quello che l'allenatore deve sapere". *Atletica Studi*. Varios números. Separata técnica. (1994).
- Arraiz, GA., Wigle, DT., Mao, Y. "Risk assessment of physical activity and physical fitness in the Canada Health survey mortality follow-up study". *Journal Clin. Epidemiol*. 45(4):419-428. (1992).
- Asmussen, E. "Apparent efficiency and storage of elastic energy in human muscles during exercise". *Acta Physiology*. 92:537-545. (1974).
- Asmussen, EA., Heeboll-Nielsen, K. "Isometric muscle strength of adult men and women". En Asmussen et al. (eds). *Communications from the testing and observations Institute of the Danish National Association for Infantile Paralysis*. Copenhagen. (1961).
- Åstrand, I. "Aerobic work capacity in men and women with special reference to age". *Acta Physiolog. Scandinavica*. 49(Sup.169). (1960).
- Åstrand, I. "Aerobic work its relation to age sex and other factors". *Circul. Research*. Vol.XX-XXI. Supl.I:211-216. (1967).
- Åstrand, I., Åstrand, PO., Hallback, I., Kilborn, A. "Reduction in maximal oxygen uptake with age". *Journal Applied Physiology*. 35:649-654. (1973).
- Åstrand, I., Rohdall. *Fisiología del trabajo físico*. Buenos Aires. Panamericana. (1985).
- Bangsbo, J., Johanse, L., Quistorff, B., Saltin, B. "NMR and analytic biochemical evaluation of CrP and nucleotides in the human calf during muscle contraction". *Journal Aplied. Physiol*. 74(4): 2034-2039. (1993).
- Baranowski, T., Bouchard, C., Bar-Or, O., Brocker, T., Heath, G., Kimm, S., Malina, R., Truman, B., Washington, R. "Assessment prevalence and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth". *Medicine Science Sports Exercise*. 24(6):S237-247. (1992).
- Barker, F. "Worksite health promotion: today and tomorrow". En H. Myers (Edict.). *Decreasing Barriers: A blueprint for workplace health in the nineties*. Dallas. American Heart Association. 5-16. (1988).
- Barón, A., Menich, SR. "Aged related effects of temporal contingencies on response speed and memory: An operant analysis". *Journal of gerontology*. 40:60-70. (1985).
- Barranco J., Solas, O y Martínez Cañavate. "La obtención de información mediante entrevista. Diseño y validación de cuestionarios", en Gallo Vallejo, F et al., *Manual del Residente de Medicina Familiar y Comunitaria*, Edit Beecham. Madrid. (1993).

- Barreau, JJ; Morne, JJ. "*Sport, experience corporelle et science de l'homme. Elements d'epistemologie et d'anthropologie des activites physiques et sportives*". Editions Vigot, Paris, 458 (1984).
- Basmajian, J. "*Terapéutica por el ejercicio*". 3ª edic. Ed. Médico-Panamericana. Buenos Aires. (1986).
- Basmajian, JV. "*Electro-fisiología de la acción muscular*". Editorial Panamericana. Buenos Aires (1976).
- Battle y Bastardas, A. "*Encuesta sobre los hábitos deportivos de la población de Barcelona*". Barcelona. Ayuntamiento de Barcelona. (1996).
- Baumann, H. "*Motricidad y envejecimiento*". Revista de Educación Física. Octubre. 3(4):7-17. (1996).
- Baumgartner, T y Jackson, A. "Measurement for evaluation in physical education and exercise science". Wm. C. Brown Publishers. (1987).
- Baun, W., Bernacki, E., Tsai, S. "*A preliminary investigation: Effect of a corporate fitness program on absenteeism and health care cost*". Journal of Occupational Medicine. 28: 18-22. (1986).
- Baun, WB. "*The impact of worksite health promotion programs on absenteeism*". Kaman, RL. Edit. *Worksite health promotion economics*. Capítulo 8. Champaign, IL. Human Kinetics. (1995).
- Baylor, AM., Spirduso, WW. "*Systematic aerobic exercise and components of reaction time in older women*". Journals of gerontology (Washington, -D.C.); 43(5), Sept, 121-126 (1988).
- Bell, NH., Godsen, RN., Henry, DP., Shary, J., Epstein, P. "*The effect of muscle-building exercise on vitamin and mineral metabolism*". Bone Mineral Research.3:369-373. (1988).
- Benben, M., Massey, B., Bemben, D., Misner, J., Boileau, R. "*Isometric muscle force production as a function of age in healthy 20- to 74- year old men*". Medicine Science Sport Exercise. 23: 1302-1310. (1991).
- Beunen, G., Lefevre, J., Ciflaessens, A., Lysens, R., Maes, H., Renson, R., Simos, J., Vandes Eynde, B., Vanreusel, B. y Van Den Bossche, C. "*Tracking and prediction of adult fitness in males between the ages of 13 and 30 years*". En el Vith European Research Seminar: The Eurofits tests of physical fitness. Council of Europe. (1990).
- Beres, CA., Baron, A. "*Improved digit symbol substitution by older women as a result of extended practice*". Journal of Gerontology. 36: 591-597. (1981).
- Berg, MA., Helakorpi, S., Puska, P. "*Health behavior among the Finish adult population Spring. Helsinki*". National Public Health Institute. (1994).
- Berger, RA. y Medlin, RL. "*Evaluation of Berger's IRM chin test for junior high males*". Research Quaterly. 40: 460-463. (1969).
- Bergström. J. y Hultman, E. "*A study of the glycogen metabolism during exercise in man*". Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation. 19: 218-226. (1967).
- Betancort, P. "*Algunos aspectos del envejecimiento*". En *Actividad Física en Edad Avanzada*. Las Palmas de G.C. Exc. Cabildo Insular de Gran Canaria. 23-37. (1996).
- Beyer, E., Roethig, P., Becker, H., Carl, K., Kayser, D. Woerterbuch der Sportwissenschaft. Deutsch, Englisch, Spanisch. Dictionary of sport science. German, English, Spanish. Diccionario de las

- ciencias del deporte. Alemán, Inglés, Español. UNISPORT. Junta de Andalucía, Malaga. 1992, 775. (1992).
- Billing, J. "An overview of task complexity". *Motor Skills: Theory into practice*. 4:18-23. (1980).
- Bird, H. "Joint laxity in sport". *Review of sports Medicine*. 1(5): 30-31. (1979).
- Birren, JE. y Botwinick, J. "Speed of response as a function of perceptual difficulty and age". *Journal of Gerontology*. 10: 433-436. (1955).
- Birren, JE., Woods, AM., Williams, MV. "Behavioral slowing with age: Causes, organization and consequences". En Poon, LW. (eds). *Aging in the 1980s: Psychological issues*. Washington. American Psychological Association. 293-308. (1980).
- Blackburn, H. "Physical activity and coronary hearth disease: A brief update and population view". Part-I. *Journal Cardiac Rehabil*. 3:191-211. (1988).
- Blair, SN., Goodyear, NN., Gibbons, LW., Cooper, KH. "Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women". *Journal Am. Med. Assm*. 252:487-490. (1984).
- Blair, SN., Kohl, HK., Paffenberger, RS., Clark, DG., Cooper, KH., Gibbons, LW. "Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women". *JAMA*. 262: 2395-2401. (1989).
- Blair, SN., Smith, M., Collingwood, TR., Reynolds, R., Prentice, MC., Sterling, CL. "Health promotion for educators: Impacts on absenteeism". *Preventive Medicine*. 15: 166-175. (1986).
- Blair, SN. y Kohl, HW. "Physical activity or physical fitness: Which is more important for health?". *Medicine Science Sport Exercise. Supl*. 20-58. (1988).
- Blair, SN. "Living with exercise: improving your health through moderate physical activity". American Health Publishing Co, Dallas, Tex, 116. (1991).
- Blair, SN., Kohl, HW., Barlow, CE. "Physical activity, physical fitness, and all-cause mortality in women: Do women need to be active?". *Journal Amer. Coll. Nutr*. 12(4): 368-371. (1993).
- Blair, SN., Kohl, HW., Gordon, NF., Paffenbarger, R.S. "How much physical activity is good for health?". *Annual Review of Public Health*. 13:99-126. (1992).
- Blair, SN. y McCloy. "1993 C.H. McCloy Research Lecture: Physical activity, physical fitness, and health". *Research Quarterly Exercise and Sport*. 64(4): 365-376. (1994).
- Blasco, T. "Actividad física y salud. Barcelona. Ediciones Martinez Roca. (1994).
- Block, JE., Friedlander, L., Brooks, GA., Steiger, P., Stubbs, HA., Genant, HK. "Determinants of bone density among athletes engaged in weight-bearing activity". *Journal Applied Physiology*. 67:1100-1105. (1989).
- Borkan, GA. y Norris, AH. "Biological age in adulthood: comparison of active and inactive U.S. males". *Human-biology*. 52(4), Dec, 787-802. (1980).
- Bosco, C. "Elasticità muscolare e forza esplosiva nelle attività fisico-sportiva". Roma. Società Stampa Sportiva. (1985).

- Bosco, C., Komi, PV., "Mechanical characteristics and fiber composition of human leg extensor muscles". *European Journal Applied Physiol.* 41: 275-284. (1979).
- Borkan, GA., Helts, DE., Gerzof, SG., Robins, AH., Silbert, CK. "Age changes in body composition revealed by computed tomography". *Journal Gerontology.* 38:673-677. (1983).
- Botwinick, J., West, R., Storandt, M. "Predicting dear from the behavioral test performance". *Journal Gerontology,* 33: 750:762 (1978).
- Bouchard, C. y Shephard, R. "Physical activity, fitness and health: The model and key concepts". En Bouchard, Shephard and Stephen. (eds). *Physical activity, fitness and health: Consensus statement.* Human Kinetics. Champaign IL.2:11-23. (1993).
- Bouchard, C., Shephard, R., Stephens, T., McPherson, B. (eds). "Exercise fitness and health: A consensus of current knowledge". Human Kinetics. Champaign. IL. (1993).
- Bouchard, C., Shephard, R., Stephens, T., Sutton, JR., McPherson, B. "Exercise, fitness and health: the consensus statement". En Bouchard, Shephard, Stephens y McPherson (eds). "Exercise fitness and health: A consensus of current knowledge". Human Kinetics. Champaign. IL. pp.3. (1990).
- Boyce, R., Jones, G., Hiatt, A. "Physical fitness capacity and absenteeism of police officers". *Journal Occupational Medicine.* 33: 1137-1143. (1991).
- Boyer, JL. y Kasch, FW. "Exercise in hypertensive men". *JAMA.* 211(10):1668-1671.(1970).
- Brandet, JP. "Los fenómenos aeróbicos". *R.E.D.II.* 3:30-41 (1988).
- Brito, ME., Navarro, M., García, D., Sánchez, MJ., García Manso, J., Navarro, R. y Ruiz Caballero, JA., "La condición física en la población escolar de Gran Canaria" Excmo Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de GC. (1995)
- Brousseau, T., Legrain, S., Berr, C., Gourlet, V., Vidal, O., Amouyel, P. "Confirmation of the E4 allele of the apolipoprotein E gene as a risk factor for late-onset Alzheimer's disease". *Neurology.* 44:342-344. (1994).
- Brown, CH. "The effects of cross-country running on preadolescent girls". *Med. Scienc. in Sports.* 4pp1-5. (1972).
- Brown, WF. "A method for estimating the number of motor units in thenar muscles and the changes in motor unit count with ageing". *Journal Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 35: 845-852. (1988).
- Brown, M. y Holloszy, J. "Effects of low intensity exercise program on selected physical performance characteristics of 60 to 71 year olds". *Aging.* 3: 129-139. (1991).
- Brown, A., McCartney, N., Sale, D. "Positive adaptations to weight-lifting training in the elderly". *Journal Applied Physiology.* 69: 1725-1733. (1990).
- Bruce, SA., Newton, D., Woledge, RC. "Effect of age on voluntary force and cross-sectional area of human adductor pollicis muscle". *Quat. Journal Exp. Physiol.* 74: 359-362. (1989).
- Buller, AJ., Eccles, JC., Eccles, RM. "Interactions between motoneurons and muscles in respect of the characteristic speeds of their responses". *Journal of Physiology.* 150: 417-439. (1960).

- Buskirk, ER., Hodgson, JL. "Age and aerobic power: the rate of change in men and women". Fed. Proc. 46:1824-1829. (1973).
- Buskirk, ER. "Health maintenance and longevity: Exercise". En Finch y Sneider. *Handbook of the biology of aging*. New York. Van Nostrand Reinhold. 894-931. (1985).
- Cabrera de León, A, Pérez, L y Carrillo, P. "Causas de error en los estudios epidemiológicos. Su tratamiento", en Gallo Vallejo, F et al., *Manual del Residente de Medicina Familiar y Comunitaria*. Edit. Beecham. Madrid. (1993).
- Cagigal, JM. "Deporte y agresión". Editorial Planeta. Barcelona. (1976).
- Campbell, MJ. "Physiological changes in aging muscles". Journal Neurosurg. Psychiat. 36:174-182. (1973).
- Camhra, S., Serra Majem, LI., Tresserras, R., Rodríguez, F., Balius, R. y Vallbona, C. "Libre blanc; Activitat Física i Promoció de la Salut". Departament de Sanitat i Seguretat Social. Barcelona (1991).
- Camus, G. y Thys, H. "An evaluation of the maximal anaerobic capacity in man". International Journal Sport Medicine. 12(4): 349-355. (1991).
- Carnahan, H., Vandervoort, AA., Swanson, LR. "The influence of aging on motor skill learning". En Stelmach, GE y Homberg, V. (eds). *Sensorimotor impairment in the elderly*. Dordrecht. The Netherlands: Kluwer Academic. 4 1-56. (1993).
- Caspersen, CJ., Christenson, GM., Pollard, RA. "Status of the 1990 physical fitness and exercise objectives-evidence from NHIS 1985". Public Health Rep. 101: 587-592. (1985).
- Caspersen, CJ., Powell, KE., Christenson, GM. "Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research". Public Health Reports. 100:126-131. (1985).
- Castelli, WP. "Cardiovascular disease and multifactorial risk: challenge of the 1980s". American Hearth Journal. 106(1): 191-200. (1983).
- Castilla, A y Díaz J.A. "Ocio, trabajo y nuevas tecnologías". Fundescop. Madrid. (1988).
- Cavagna, GA. "Muscolo e Locomozione". Milán. Ed. R. Cortina. (1988).
- Cavagna, T., Mertens, D., Shephard, RJ. "Health and aging of masters athletes" Rev. Clin. Sport and Medicine. 1:72-88. (1989).
- Cazorla et al. "Evaluation de la valeur physique" Travaux et recherches en E.P.S. N° 7. I.N.S.E.P.- Publications. 1984.
- Cerella, J., Poon, LW., Williams, DM. "Age and the complexity hypothesis". En Poon, LW. (eds). *Aging in the 1980s: Psychological issues*. Washington. American Psychological Association. 332-340. (1980).
- Cia, P. "Lípidos y factores de riesgo". En Oya, M. y Garcés, C. *Metabolismo lipídico. Sociedad y colesterol*. Edit. IDEPSA. Madrid. (1997).

- Clarke, HH. "Definition of physical fitness" en *Journal of Physical Education and Recreation*, 50, 26-43- (1979).
- Clarke, HH y Clarke, DH. "Application of measurement to physical education". (6th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. (1987).
- Clarksson, PM. "The effect of age and activity level on simple and choice fractionated response time". *European Journal Applied Physiol.* 40: 17-25. (1978).
- Coca, S. "El hombre deportivo". Alianza editorial. Madrid. (1993).
- Coggan, AR., Spina, J., King, DS., Rogers, MA., Brown, M., Nemeth, PM., Hplloszy, JO. "Histochemical and enzymatic comparison of the gastrocnemius muscle of young and elderly men and women". *Journal Gerontol. Biol. Science.* 46B:71-76. (1992).
- Colletti, LA., Edwards, J., Gordon, L., Shary, J., Bell, NH. "The effects of muscle-building exercise on bone mineral density of the radius, spine and hip in young men". *Calcif. Tissue International.* 45:12-14. (1989).
- Cometti, G. "Les methods modernes de musculation" (tomos-1 y 2). Dijon. Univ. Bourgogne. (1989).
- Comité para el Desarrollo del Deporte (CDDS). I European Seminar on testing Physical Fitness. Council of Europe. Estrasburgo. (1979).
- Comité para el Desarrollo del Deporte (CDDS). II European Seminar on testing Physical Fitness. Council of Europe. Estrasburgo. (1980).
- Comité para el Desarrollo del Deporte (CDDS). III European Seminar on testing Physical Fitness. Council of Europe. Estrasburgo. (1982).
- Comité para el Desarrollo del Deporte (CDDS). IV European Seminar on testing Physical Fitness. Council of Europe. Estrasburgo. (1983).
- Comité para el Desarrollo del Deporte (CDDS). V European Seminar on testing Physical Fitness. Council of Europe. Estrasburgo. (1987).
- Comité para el Desarrollo del Deporte (CDDS). VI European Seminar on testing Physical Fitness. Council of Europe. Estrasburgo. (1990).
- Consejo Superior de Deportes. "Pruebas de ingreso en el Centro de Iniciación Técnico Deportiva". Madrid (1980).
- Conway, TL., Cronan, TA. "Smoking, exercise and physical fitness". *Prev. Medical.* 21(6): 723-734. (1992).
- Cornbleet, SL y Woolsey, NB. "Assessment of hamstring muscle length in school-aged children using the sit-and-reach test and the inclinometer measure of hip joint angle". *Physical Therapy.* 76 (8): 850-855. (1996).
- Corpas, E., Harman, SM., Blackman, MR. "Human growth hormone and human aging". *Endocrine Reviews.* 14(1):20-39. (1993).
- Corraze, J. "Las bases neuropsicológicas del movimiento". Barcelona. Paidotribo. (1988).

- Costill, DL., Daniels, J., Evans, W., Fink, W., Krahenbul, G., Saltin, B. "*Skeletal muscle enzymes and fiber composition in male and female track athletes*". *Journal Applied Physiol.* 40: 149-154. (1976).
- Cousineau, D., "*Hypertension arterielle et activité physique*". En Nadeau et al. (eds) *Physiologie appliquée de l'activité physique*. St.-Hyacinthe: Edisem. 151-159. (1980).
- Cox, CL. y Montgomery, AC. "*Fitness and absenteeism among hospital workers*". *American Association of Occupational Health Nurses Journal.* 39: 189-198. (1991).
- Cox, MH., Shephard, RJ., Corey, PN. "*Influence of an employee fitness program upon fitness, productivity and absenteeism*". *Ergonomics.* 24: 795-806. (1981).
- Craik, KJW. "*Theory of the human operator in control system: Man as an element in a control system*". *Brit. Journal Psychology.* 38:142-148. (1960).
- Cratty, BJ. "*Teaching Motor Skills*". New Jersey. Prentice-Hall. (1973).
- Crawford, GL. "*A reliability study of the CAPHER fitness-performance tests*". Tesis Doctoral. Universidad de Victoria. (1970).
- Crowe, A. "*Muscle spindles, tendon organs and joint receptors*" En Gans.C. (Edit). *Biology of reptilia. Sensorimotor integration.* Vol. 17. Neurology, C: 454-495. Chicago. The University of Chicago Press. (1992).
- Cuadrado, G. "*Efectos del acondicionamiento físico aeróbico sobre el metabolismo oxidativo hepático*". Tesis Doctoral. Universidad de León. (1996).
- Cunningham, DA., Paterson, DH., Blimkie, CJR. "*The development of the cardiorespiratory system with growth and physical activity*". *Advances in Pediatric Sport Science.* 1. Biological Sciences. Champaign. Human Kinetics. (1984).
- Cureton, KJ., Collins, MA., Hill, DW., McElhannon, FM. "*Muscle hypertrophy in men and women*". *Medicine Science Sport Exercise.* 29(4): 338-344. (1988).
- Chainé, G., Cormier, L., Moutillet, M., Noreau, L., Leblanc, C., Landry, F. "*Body Mass Index as a discriminant function among health-related variables and risk factors*". *Journal Sports Medicine Physical Fitness.* 29(3):253-261. (1989).
- Charette, S., McEnvoy, L., Pyka, G., Snow-Harter, C., Guido, D., Wiswel, A., Marcus, R. "*Muscle hypertrophy response to resistance training in older women*". *Journal Applied Physiology.* 70:1912-1916. (1991).
- Danielson, R. y Danielson, K. "*Exercise program effects on productivity of forestry fire fighters*". Toronto (Ontario Ministry of Tourism and Recreation. (1982).
- Davies, JA; Vodak, P.; Wilmore, JH; Vodak, J; Kurtz, P. "*Anaerobic threshold and maximal aerobic power for three modes of exercise*". *Journal Applied Physiol.* 41: 544-550 (1986).
- Demoscopia, S.A. "*Encuesta Española sobre salud 1994*". En *Anuario de la Salud la medicina y la Sanidad.* Diario EL Pais.18-26. Madrid. (1997).
- Deobil, SJ. "*Physical fitness for retirees*". *American Journal of Health Promotion.* 4:85-90. (1989).

- De Vries, HA. "Physiological effects of an exercise training regimen upon men aged 52-88". *Journal of Gerontology*. 25:325-336. (1970).
- De Vries, HA. "Physical fitness programs: Does physical activity promote relaxation?". *Journal of Physical Education and Recreation*. 46 (7): 52-53. (1975).
- Dickinson, J., Bannister, E., Allen, M., Chapman, AE. "Reliability, validity, objetivity and safety of a proposed partial curl-up test". Final Reporty. Ottawa, ON: Fitness and Amateur Sport. (1984).
- Dill, DB., Robinson, SD., Ross, JC. "A longitudinal study of 16 champion runners". *Journal Sports Medicine Phys. Fitness*. 7:4-27. (1967).
- Docherty, D., Bell, R. "Fitness testing: Counterproductive to a healthy lifestyle?. Les tests d'evaluation de la condition physique: Defavorables a un mode de vie sain?" en *CAHPER-journal*(Gloucester, -Ont.); 65(5),9-13 (1990)
- Docherty, D. "Field test and test bateries", en Docherty, D. (ed.), *Measurement in pediatric exercise sciencce*, Champaign, Ill., Human Kinetics Publishers, p. 285-334 (1996).
- Doherty, TJ., Vandervoort, AA., Taylor, AW., Brown, WF. "Effects of motor unit losses on strength in older men and women". *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md.); 74(2), Feb, 868-874 (1993).
- Donahue, RP., Abbot, RD., Reed, DM., Yano, K. "Physical activity and coronary hearth disease in middle-aged and elderly men: The Honolulu Hearth Program". *American Journal of Public Health*. 78: 683-685. (1988).
- Dons, B. y col. "The effect of weight-lifting exercise related to muscle fiber composition and muscle cross-sectional area in humans". *European Journal of Aplied Physiology*. 40: 95-106. (1979).
- Donskoi, D., Zatziorski, V. "Biomecánica de los ejercicios fisicos". Moscú. Raduga 46-67. (1988).
- Drinka, PJ., Bauwens, SW. "Male osteopenia: A briefreview". *Journal Amer. Geriatric. Sociology*. 35:258-261. (1987).
- Drought, JH. "Resistance training and strength benefits for elderly individuals" *National Strength and Conditioning Association*. June. 26-30. (1994).
- Duncan, JJ., Farr, JE., Upton, SJ., Hagan, RD., Oglesby, ME., Blair, SN. "The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild essential hypertension". *Journal Am. Med. Assm*. 254: 2609-2613. (1985).
- Durand, M. "El niño y el deporte". Madrid. Paidos-MEC. (1988).
- Dustman, R.E., Emmerson, R., Shearer, D. "Physical activity, age, and cognitive-neuropsychological function". *Journal of aging and physical activity*(Champaign, -Ill.); 2(2), Apr, 143-181. (1994).
- Edman, P. "Contractil Performance of Skeletal muscle fibres". En *Strength and Power in Sport*. Edición 1992. Londres. International Olympic Committee. (1992).
- Ekclund, LG., Haskell, WL., Johnson, JL. "Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic northamerican men". The lipidic Research Clinics Mortality Follow-up study. *New England Medic*. 319: 1379-1384. (1988).

- Elder, GCB., Bradbury, H., Roberts, R. "Variability of fibre type distributions within human muscles". *Journal Applied Physiology*. 53 (6): 1473-1480. (1982).
- Essén-Gustavsson, B., Borges, O. "Histochemical and metabolic characteristics of human skeletal muscle in relation to age". *Acta Physiol. Scandinavica*. 126:107-114. (1986).
- Falduto, LL., Baron, A. "Age-related effects of practice and task complexity on card sorting". *Journal of Gerontology*. 41: 659-661. (1986).
- Ferrero, JA. y Fernández Vaquero, A. "Consumo de oxígeno: Concepto, bases fisiológicas y aplicaciones", en López Chicharro, J. y Fernández Vaquero, A. *Fisiología del ejercicio*. Editorial Médica Panamericana. Madrid (1995).
- Fetz, F. "Bewegungslehre der Leibesübungen". Überarb. Aufl. Viena. Österreichischer Bundesverlag. (1989).
- Fetz, F. y Kornexl, E. "Sportmotorische tests". Bad Homburg. (1978).
- Fiatorane, M., Marks, E., Ryan, N., Meredith, C., Lipsitz, L., Evens, W. "High-intensity strength training in nonagenarians". *JAMA*. 263:3029-3034. (1990).
- Finau, SA., Prior, IA., Evans, JG. "A aging in the South Pacific. Physical changes with urbanization". *Soc. Science Med*. 16(17): 1539-1549. (1982).
- Fitts, PM. "The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement". *Journal Exp. Psychology*. 6:381-391. (1954).
- Fitts, PM. y Peterson, JR. "Information capacity of discrete motor responses". *Journal of Experimental Psychology*. 67:103-112. (1964).
- Fitts, PM. y Posner, MJ. "El rendimiento humano". Alcoy. Edit. Marfil. (1978).
- Fleg, JL. y Lakatta, EG. "Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂ max.". *Journal Applied Physiology*. 65: 1147-1151. (1988).
- Fleishman, EA. "Toward a taxonomy of human performance". *American Psychologist*. 30:1127-1149. (1975).
- Fletcher, GF., Balady, G., Froelicher, VF., Hartely, LH., Haskell, WL., Pollock, ML. "Exercise standards: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association". *Circulation*. 91:580-615. (1995).
- Fletcher, PC. y Hirdes, JP. "A longitudinal study of physical activity and self-rated health in Canadians over 55 years of age". *Journal of Aging and Physical Activity*. 4:136-150. (1996).
- Fonseca, V. Da. "Filogénesis de la Motricidad". Madrid. Edit. Juan A. García Nuñez. (1984).
- Forgus, RH. y Melamed, LE. "Percepción: Estudio del desarrollo cognoscitivo". México. Trillas. (1989).
- Fortmann, SP., Haskell, WL., Wood, PD. "Effects of weight loss in clinical and ambulatory blood pressure in normotensive men". *American Journal Cardiol*. 62(1):89-93. (1988).
- Fox, EL. "Fisiología del deporte". Buenos Aires. Edit. Médica Panamericana. 7:144. (1989).

- Fozard, J.L., Vercruyssen, M., Reynolds, S.L., Hancock, P.A. "Longitudinal analysis of age related slowing: BLSA reaction time data". En *Proceedings of the human factors Society 34th Annual Meeting*. Santa Mónica. Human Factor Society. 163-167. (1990).
- Franke, H. "Auf den Spuren der Langlebigkeit". Stuttgart. Schattauer. (1985).
- Frey, G. "Terminology and structure of physical factors and motor abilities". *Leistungssport*-7(5), 339-362 (1977)
- Frontera, W., Meredith, C., O'Reilly, K., Knuttgen, H., Evans, W. "Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function". *Journal Applied Physiology*. 64: 1038-1044. (1988).
- Frontera, W.R., Huges, V.A., Lutz, K.J., Evans, W.J. "A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78 year old men and women". *Journal Applied Physiol*. 71: 644-650. (1991).
- Fuchs, F., Reddy, Y., Briggs, F.N. "The interactions of cations with the binding site of troponin". *Biochemical Biophysiol. Acta*. 221:407-409. (1969).
- Furukawa, T. "Assesment on the adequacy of the multiple regression model to estimate biological age". (1975). En Balin. "Practical handbook of Human Biology age determination". Boca Ratón. CRC Press. (1994).
- Gadoury, C. y Legger, L. "Validity of the 20 meters suttee run test with one minute stages to predict VO_2 máx. in adults". *Canadian Journal Sport Science*. 14(1): 21-26. (1989).
- Gallo Vallejo, F., Castillo, R y González Lama. "Tipos de datos que describen la situación de salud: Los estilos de vida y otros factores de riesgo. Sus medidas". En Gallo Vallejo y Cols, *Manual del Residente de Medicina Familiar y Comunitaria*, Edic. Beecham. Madrid. P 527-539. (1993).
- Galton, F. "Exhibition of instruments (1) for testing perception of differences of tint and (2) for determining reaction-time". *Journal of the Anthropological Institute*. 19:27-29. (1899).
- Garabrant, D.H., Peters, J.M., Mack, T.M., Bernstein, L. "Job activity and colon cancer risk" *American Journal Epidemiology*. 119:1005-1014. (1984).
- García, S.C. "Validity of the sit-and-reach test for male and female adolescents". Tesis Doctoral. Universidad de Northern Illinois. (1995).
- García Ferrando, M. "Análisis de la realidad social. Métodos y Técnicas de Investigación". Alianza Universidad. Madrid. (1986).
- García Ferrando, M. "Los españoles y el deporte (1980-1990): Un análisis sociológico". *Rev. Instituto de Ciencias de la Educación Física y el Deporte*. 5-138. (1991).
- García Ferrando, M. "Distribución social de la práctica deportiva. Hábitos deportivos. Perspectivas de futuro". En *El hecho deportivo: Aspectos sociológicos y económicos*. Unisport. 256:61-92. (1992).
- García Manso, J.M., Navarro, M., Navarro, R., Brito, E., Ruiz, J.A. "Entrenamiento de las cualidades condicionales en poblaciones de edad avanzada". En *Actividad física en edad avanzada*. Las Palmas de GC. Excmo Cabildo Insular de Gran Canaria. 229-250. (1996).

- García Manso, JM., Navarro, M. y Ruiz Caballero, JA, "*Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones*". Ed. Gymnos. Madrid. (1996).
- García Manso, JM., Navarro, M. y Ruiz Caballero, JA, "*Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Evaluación de la condición física*". Ed. Gymnos. Madrid. (1996)
- Garros, JC., Vesselle, B., Morineau, MC., Etienne, JC., Harichaux, P. "*Une dynamique de créativité pour le maintien en forme de la personne âgée*". *Cinesiology*. 28(123): 27-32. (1989).
- Generalitat de Catalunya. "La batería EUROFIT a Catalunya". Institut Català de Bibliografia. Barcelona (1993).
- George, JD., Garth Fisher, A. y Vehrs, PR., "*Tests y pruebas físicas*". Editorial Paidotribo. Barcelona. (1996).
- Gerhardsson, M., Norell, SE., Kirivanta, H., Pedersen, NL., Ahlbom, A. "*Sedentary jobs and colon cancer*". *American Journal Epidemiology*. 123: 775-780. (1986).
- Glenmark, B. "*Skeletal muscle fibre types, physical performance, physical activity and attitude to physical activity in women and men. A follow-up from age 16 to 27*". *Acta Physiologica Scandinavica*. 151. Sup. 623 8-40 (1994).
- Gobierno de Canarias. "*Encuesta de Salud. Resultados*". Tomo 1. Consejería de Sanidad, Trabajo y Servicios Sociales. (1990).
- Goleszewski, T., Lynch, W., Clearie, A. "*The relationship between retrospective health insurance claims and health risk appraisal-generated measure of health status*". *Journal of Occupational Medicine*. 31: 262-264. (1989).
- Gollnick, PD., Armstrong, RB., Saubert, CW., Piehl, K., Saltin, B. "*Enzyme activity and fiber composition in skeletal muscle of untrained and trained men*". *Journal Applied Physiol.* 33: 312-314. (1972).
- Gollnick, PD., Matova, H. "*The muscle fiber composition of skeletal muscle as a predictor of athletic success*". *Am. Journal Sports Medicine*. 12 (3): 212-217. (1984).
- Goldpinski, G. "*The proliferation of myofibrils during muscle fiber growth*". *Journal Cel. Science*. 6:593-603. (1970).
- Goldpinski, G. "*Work-induced hypertrophy in exercised normal muscles of different ages and the reversibility of hypertrophy after cessation of exercise*". *Journal Physiol. London*. 239 179. (1974).
- Goldpinski, G. "*Malleability of the motor system: A comparative approach*". *Journal of experimental biology*. 115:375-391. (1985).
- González Álvarez, A. "*Evaluación de la condición física y su estructura factorial en el periodo escolar*". *Revista Española de Educación Física y Deportes*. Vol 3.Nº 3- (1996).
- Goodrick, GK. "*Teaching aerobic lifestyles: new perspectives*". *Journal of physical education recreation and dance*.53(1): 48-50. (1982).
- Gonyea, WJ. "*Role of exercise in inducing increases in skeletal muscle fiber number*". *Journal Apl.Physiology*, 48:412. (1980).

- Green, HJ. "Characteristics of aging human skeletal muscle". En *Sports Medicine for the Mature Athlete*. Benchmark Press. 17-26. (1986).
- Green, S. "Measurement of anaerobic work capacities in humans". *Sports Medicine*. 19 (1) 32-42. (1995).
- Green, HJ. "Characteristics of aging human skeletal muscle". En *Sports Medicine for the Mature Athlete*. Benchmark Press. 17-26. (1986).
- Grimby, G., Danneskiold-Samsøe, B., Hvid, K., Saltin, B. "Morphology and enzymatic capacity in arm and leg muscles in 78-81 year old men and women". *Acta Physiol. Scandinavica*. 115: 125-134. (1982).
- Grimby, G., Aniansson, A., Hedberg, M., Henning, GB., Grangard, U., Kvist, H. "Training can improve muscle strength and endurance in 78 to 84 year old men". *Journal Applied Physiology*. 73: 2517-2523. (1992).
- Grimby, L. y Hannertz, J. "Differences in recruitment order and discharge pattern of motor units in the early and late reflex components in man". *Acta Physiol. Scandinavica*. 90: 555-564. (1974).
- Grimby, L. y Hannertz, J. "Firing rate and recruitment order of toe extensor motor units in different modes of voluntary contraction". *Journal of Physiology*. 264: 865-879. (1977).
- Grimby, G. y Saltin, B. "The ageing muscle". *Clin. Physiol*. 3:209-218. (1983).
- Gross, GE. "Cardiovascular adaptation to endurance training". *Medicine Sports* 12: 56-71. (1978).
- Grosser, M. "Entrenamiento de la velocidad. Fundamentos, métodos y programas". Ed. Martínez Roca, Barcelona, (1992).
- Grosser, M. y Starischka, S. "Test de la Condición Física". Ed. Martínez Roca. Barcelona, (1988).
- Grosser, M., Hermann, H., Tusker, F., Zintl, F. "El movimiento deportivo. Bases anatómicas y biomecánicas". Barcelona. Ed. Martínez Roca 102-170. (1991).
- Gusi, N., Gallardo, I., Marina, M., Nàcher, S., Valenzuela, A. y Rodríguez, F., "Aplicacions i fonaments de les activitats físico-esportives". Vol. I de las actas del II Congrés de les ciències de l'esport, l'educació física i la recreació de l'INEFC-Lleida. Pag. 519-528 (1995).
- Gutin, B., Manos, T., Strong, W. "Defining health and fitness: first step toward establishing children's fitness standards". *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 63(2): 128-132. (1992).
- Hagberg, JM., Allen, WK., Seals, DR., Hurley, BF., Easani, AA., Holloszy, JO. "A hemodynamic comparison of young and older endurance athletes during exercise". *Journal Applied Physiology*. 58:2941-2046. (1985).
- Häkkinen, K., Komi, PV., Tesch, P. "Effect of combined concentric and eccentric strength training and detraining on force-time, muscle fibre, and metabolic characteristics of leg extensor muscles". *Scand. Journal of Sports Sciences* 3(2): 50-58 (1981).
- Häkkinen, K. y Komi, PV. "Electromyographic changes during strength training and detraining". *Medicine and Science in Sport and Exercise*. 15(6): 455-460. (1983).
- Häkkinen, K. y Komi, PV. "Alterations of mechanical characteristics of human skeletal muscle during strength training". *European Journal Applied Physiol*. 50: 161-172. (1983).

- Häkkinen, K., Pakarinen, A., Alen, M., Kauhanen, H., Komi, PV. "Daily hormonal and neuromuscular responses to intensive strength training in one week". *Intern. Journal Sport Medicine*. 9: 442-428. (1988).
- Häkkinen, K. y Pakarinen, A. "Muscle strength and serum testosterone, cortisol and SHBG concentrations in middle-aged and elderly men and women". *Acta Physiology Scandinavica*. 148: 199-207. (1993).
- Häkkinen, K. y Pakarinen, A. "Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged and elderly males and females". *Acta Physiol. Scandinavica*. 150: 211-219. (1994).
- Hall-Craggs, EC. "The significance of longitudinal fiber division in skeletal muscle". *Journal Neurol. Science*, 15:27 (1972).
- Hamilton, N. "Changes in sprint stride kinematics with age in master's athletes". *Journal Applied Biom.* 9:15-26. (1993).
- Harley, CB. "Telomere loss: Mitotic clock or genetic time bomb?". *Mutation Research*. 256: 1271-1282. (1991).
- Harley, CB., Fitcher, AB., Greider, CW. "Telomeres shorten during aging of human fibroblasts". *Nature*. 345: 458-460. (1990).
- Harre, D. "Teoría del entrenamiento deportivo". Buenos Aires. Edit. Stadium. (1987).
- Haskell, WL. "Mechanism by which physical activity may enhance the clinical status of cardiac patients". En *Heart disease and rehabilitation*. Edit. Pollock and Schmidt. Boston. 276-296. (1979).
- Haskell, WL. "Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients" *Circulation*. 47:920-924. (1978).
- Haskell, WL., Montoya, HJ., Orenstein, D. "Physical activity and exercise to achieve health-related physical fitness components". *Public Health Rep.* 100(2): 202-212. (1985).
- Hawkins, WE., Duncan, DF., Dermott, RJ. "A health assessment of older Americans: Some multidimensional measures". *Preventive Medicine*. 17: 344-356. (1988).
- Hayflick, L. y Moorhead, PS. "The serial cultivation of human diploid cell strains". *Experimental Cell Research*. 25: 585-621. (1961).
- Hayflick, L. "Theories of biological aging". En Andres, Biernam y Hazzard. *Principles of geriatric medicine*. New York. McGraw-Hill. (1995).
- Hayes, KC. y Marteniuk, RG. "Dimensions of motor task complexity". En *Motor Control* Stelmach (edic.). New York. Academic Press. (1976).
- Heath, GW., Hagberg, Jm., Ehsani, AA., Holoszy, JO. "Aphysiological comparison of young and older athletes". *Journal Applied Physiology*. 51: 634-640. (1981).
- Hein, HO., Suadicani, P., Gyntelberg, F. "Physical fitness or physical activity as a predictor of ischaemic heart disease?. A 17-year follow-up in the Copenhagen Male Study". *Journal Internal Medicine*. 232: 471-479. (1992).

- Hein, V. "Knee extension range of motion: limits to the sit-and-reach Test". *Biology of Sport*. 12(3): 189-193. (1995).
- Henneman, E., Somjen, G., Carpenter, DO. "Functional significance of cell size in spinal motoneurons". *Journal of Neurophysiology*. 28:560-580. (1965).
- Henneman, E. "Peripheral mechanisms involved in the control of muscle". San Louis. I.V.B. Mountcastle. *Medical Physiology*. 13: 617-635. (1974).
- Hermansen, L., Hultman, E., Saltin, B. "Muscle glycogen during prolonged severe exercise". *Acta Physiol. Scandinavica*. 71: 129. (1967).
- Hermansen L. y Medbo, JJ. "The relative significance of aerobic and anaerobic processes during maximal exercise of short duration". En *Physiological chemistry of training and detraining*. New York. Kurger. (1984).
- Hermansen, L. y Osnes, J. "Blood and muscle pH after maximal exercise in man". *Journal Applied Physiology*. 32: 304-308. (1972).
- Heyward, V. "Evaluación y prescripción del ejercicio". Editorial Paidotribo. Barcelona. (1996).
- Herrera, E. y Gómez Amor, J. "Diferencias psicofisiológicas y de personalidad entre mujeres deportistas y sedentarias", en *Psicología del deporte. Investigación y aplicación*. Malaga. Instituto Andaluz del Deporte. Junta de Andalucía. 155-159. (1996).
- Hertoz, CK., Williams, AB., Walsh, D. "The effect of practice on age differences in central perceptual processing". *Journal of Gerontology*. 31: 428-433. (1976).
- Hetrick, G. y Wilmore, JH. "Androgens levels and muscle hypertrophy during and eight-week weight training program for men/women". (Abstract). *Medicine Science Sport*. 11:102. (1979).
- Hettinger, T. "Physiology of strength". Springfield. IL. CC. Thomas. (1961).
- Higgins, JR. y Angel, RW. "Correlation of tracking errors without sensory feedback". *Journal Exp. Psychology*. 84:412-416. (1970).
- Ho, K.W. y col. "Skeletal muscle fiber splitting with weight-lifting exercises in rats". *American Journal Anat.* 157:433. (1980).
- Hodgkins, J. "Reaction time and speed of movement in males and females of various ages". *Research Quarterly*. 34: 335-343. (1963).
- Hodgkinson, HL. "All one system: Demographics of education. Kindergarten through graduate school". Washington, DC. Institute for Educational Leadership. 1-18. (1985).
- Hodgson, JL., Buskirk, ER. "Physical fitness and age with emphasis on cardiovascular function in the elderly". *Journal American Geriatric Society*. 25(9): 385-392. (1977).
- Hollmann, W. "Physical activity in the prevention of ischaemic hearth disease". *Annual Clinic. Research*. 20 (1-2): 53-57. (1988).
- Holloszy, JO. "Metabolic consequences of endurance exercise training" En, Horton, E.S. and Terjung, R. I. (eds), *Exercise, nutrition and energy metabolism*, New York, MacMillan, 116-131 (1988).

- Hopkins, DR., Murrah, B., Hoeger, WWK., Rhodes, RC. "Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women". *The Gerontologist*. 30: 189-192. (1990).
- Horowitz, R., Kempner, ES., Bisher, ME., Podolsky, RJ. "A physiological role for titin and nebulin in skeletal muscle". *Nature*. 323: 160-166. (1986).
- Howard, JD. y Enoka, RM. "Interlimb interaction during maximal efforts". Abstract. *Medicine Science and Sports Exercise*. 19: 153. (1987).
- Howley, ET., Don, B. "Health Fitness Instructor's Handbook". (3ª Edición). Leeds. Human Kinetics. (1997).
- Hui, SL., Slemenda, CW., Johnston, CC. "Age and bone Mass as predictors of fracture in a prospective study". *Journal Clin. Invest.* 81:1804-1809. (1988).
- Hultman, E. "Studies on muscle metabolism of glycogen and active phosphate in man with special reference to exercise and diet". *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*. 19 (suppl.94): 1-63. (1967).
- Ikai, M. y Fukunaga, T. "Calculation of muscle strength per unit cross-sectional area of human muscle by means of ultrasonic measurement". *Int Z Angew Physiol. Einschl Arbeitsphysiol.* 28:26-32. (1968).
- Ikai, M. y Steinhaus, AH. "Some factors modifying the expression of human strength". *Journal of Applied Physiology*. 28: 157-163. (1961).
- Imamura, K., Ashida, H., Ishikawa, T., Fujii, M. "Human major psoas muscle and sacrospinalis muscle in relation to age: a study by computed tomography". *Journal Gerontology*. 38: 678-681. (1983).
- Ingjer, F. "Capillary supply and mitochondrial content of different skeletal muscle fiber types in untrained and endurance trained men: A histochemical and ultrastructural study". *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 40:197-209. (1979).
- Instituto Canario de Estadística. "Padrón Municipal de habitantes de Canarias. 1991. CEDOC. Las Palmas de G.C. (1992)
- Ispezua, M. "Hábitos deportivos de la población de la comarca de la margen izquierda". Bilbao. Diputación Foral de Vizcaya. (1993).
- Jackson, AW y Baker, AA. "The relationship of the sit and reach test to criterion measures of hamstring and back flexibility". *Research Quarterly* 57 (3): 183-186 (1986).
- Jackson, AS., Beard, EF., Wier, LT., Ross, RM., Stuteville, JE., Blair, SN. "Changes in aerobic power of men, ages 25-70 years". *Medicine Science Sports Exercise*. 27(1):113-120. (1995).
- Javierre, C., Álvarez, A., Calvo, M., Riera, J., Ventura, JL. "Valoración del test de 3000 metros como indicador de la evolución de la potencia aeróbica". *APUNTS*. Vol. XXX:265-269. (1993).
- Jennekens, FG., Tomlison, BE., Walton, JN. "Histochemical aspects of five limb muscles in old age: An autopsy study". *Journal Neurology Science*. 14: 259-276. (1971).
- Jennings, G. "The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors hemodynamics, sympathetic function and glucose utilization in man: a controlled study of four levels of activity". *Circulation*. 73(1):30-40. (1986).

- Jensen, JB., Wright, AD., Lassen, NA., Harvey, TC., Winterborn, MH., Raichle, ME., Bradwell, AR. "Cerebral blood flow in acute mountain sickness". *Journal of applied physiology USA*, t 69, n 2, pp 430-433, (1990).
- Jetté, M., Sidney, K. y Cicutti, N. "A critical analysis of sit-ups: a case for the partial curl-up as a test of abdominal muscular endurance". *CAHPER Journal*. 51 (1): pp4-9. 1984.
- Jetté, M., Sidney, K., Lewis, K. "Fitness, performance and anthropometric characteristics of 19185 Canadian Forces personnel classified according to body mass index". *Milit. Medicine*. 155(3): 120-126. (1990).
- Johnson, MA., Polgar, J., Weightman, D., Aplcton, D. "Data on the distribution of types in thirty-six human muscles. An autopsy study". *Journal Neurology Science*. 18: 111-129. (1973).
- Johnson, RC., McClearn, GE., Yuen, S., Nagoshi, CT., Ahern, FM., Cole, RE. "Galton's data a century later". *American Psychologist*. 40:875-892. (1985).
- Johnson, BL y Nelson, JK. "Practical measurements for evaluation in physical education" 4th. Edina MN: Burgess International. (1986).
- Jones, NL., Makrides, C., Hitchcock, C., Chypar, T., McCartney. "Normal standard for an incremental progressive cycle ergometer test". *American Rev. Resp. Disease*. 131:700-708. (1985).
- Jordan, TC. y Rabbitt, PMA. "Response times to stimuli of increasing complexity as a function of aging". *British Journal Psychology*. 68: 189-201. (1977).
- Judge, J.O., Underwood, M., Gennosa, T. "Exercise to improve gait velocity in older persons". *Archives of physical medicine and rehabilitation (Philadelphia, -Pa.)*; 74(4), Apr, 400-406 (1993).
- Kallman, DA., Plato, CC., Tobin, JD. "The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: Cross-sectional and longitudinal perceptives". *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. 45:M203-M208. (1990).
- Kannel, WB. "An overview of the risk factors for cardiovascular disease". En Kaplan y Stamler. (eds). *Prevention of coronaryhearth disease*. Saunders Co. Philadelphia. 20-32. (1983).
- Kannel, WB., Wilson, P., Blair, SN. "Epidemiological assessment of the role of physical activity and fitness in development of cardiovascular disease". *American Heart Journal*. 109:876-885.(1985).
- Kannel, WB. "Nutritional contributes to cardiovascular disease in the elderly". *American Geriatric Sociology*. 34:27-36. (1986).
- Kanstrup, IL. y Ekblom, B. "Influence of age and physical activity on central hemodinamics and lung function in active adults". *Journal Applied Physiology*. 45(5):709-717. (1978).
- Kaplan, GA., Seeman, TE., Cohen, RD., Knudsen, LP., Guralnik, J. "Mortality among the elderly in the Alameda County Study: Behavioral and demographic risk factors". *American Journal of Public Health*. 77: 307-312. (1987).
- Karch, RC., Newton, DL., Schaeffer, MA., Zoltick, JM., Zajtchuk, R., Rumbaugh, JH. "Cost benefit and cost effectiveness measures of health promotion in a military/civiliam staff". Technical Report to the Department of the Army. Office of the II S. Surgeon General. (1988).

- Karlssoon, J. y Saltin, B. "Diet, muscle glycogen and endurance performance". *Journal Applied Pphysiology*. 31: 203-206. (1971).
- Kasch, FW. y Wallace, JP. "Physiological variables during 10 years of endurance exercise". *Medicine and Science in Sport*. 8:5-8. (1976).
- Kasch, FW., Boyer, JL., Van Camp, SP., Verity, LS., Wallace, J. "The effect of physical activity and inactivity on aerobic power in older men (a longitudinal study)". *Physician Sports Medicine*. 18: 73-81. (1990).
- Kemper, H.C. "Physical fitness testing in children: is it a worthwhile activity?". En el Vith European Research Seminar: The Eurofits tests of physical fitness. Council of Europe. (1990).
- Kent, M. "The Oxford dictionary of sports science and medicine". Oxford University Press. Nueva York. (1994).
- Klesius, SG. "Reliability of the AAPHER youth fitness tests items and relative efficiency of the performance measure" *Research Quaterly*. 39(3): 809-811. (1968).
- Klitgaard, H., Mantoni, M., Schiafino, S. "Function, mophology and protein expression of ageing skeletal muscl: a cross-sectional study of erderly men with different training backgrounds". *Acta Physiology Scandinavica*. 140. 119-139. (1990).
- Knapik, JJ., Jones, BH., Vogel, JA., Banderet, LE., Bahrke, MS., O'Connor, JS. "Influence of age and body mass index on measures of physical fitness in U.S. Army soldiers", en *Journal of aging and physical activity (Champaign)*; 4(3), 234-250. (1996).
- Knapp, B. "La habilidad en el deporte". Valladolid. Miñon. (1979).
- Kohrt, WM., Malley, MT., Coggan, AR., Spina, RJ., Ogawa, T., Ehsani, AA., Bourey, RE., Martin, W., Holloszy, JO. "Effects of gender, age, and fitness level on response of VO2max to training in 60-71 yr olds". *Journal Applied Physiology*. 71(5):2004-2011. (1991).
- Komi, P. "Strength and power in sport". (Oxford) Blackwell Scientific Publications. (1992).
- Konzag, G., Krug, T., Lau, A. "Zur objektivierung der antizipationsfähigkeit bei sportspielern". *Theorie und Praxis der Körperkultur*. 3: 188-194. (1988).
- Kramseh, DM., Aspen, AJ., Abramowitz, BM. "Reduction of coronary arterioclerosis by moderate conditioning exercise in monkeys on a atherogenic diet". *New England Journal Med*. 305:1483-1488. (1981).
- Kohrt, WM., Obert, KA , Holloszy, JO. "Exercise training improves fat distribution patterns in 60-70 year old men and women". *Journal of Gerontology*. 47: M99-M105. (1992).
- Komi, P. y col. "Effect of isometric strength training of mechanical, electrical and metabolic aspects of muscle function." *European Journal Applied Physiology*. 40 45-55. (1978).
- Lacour, JR. "Post-cmpetition blood lastate concentrations as indicators of anaerobic energy expenditure during 400-m and 800-m races". *Eur. Journ. Apl. Physiol*. 61:172-176. (1990).
- Laforest, S. y col. "Effects of age and regular exercise on muscle strength and endurance". *European Journ. Applied Physiol*. 60:104-111. (1990).

- Lain-Entralgo, P. "El cuerpo humano. Teoría actual". Madrid. Espasa-Calpe. 15. (1989).
- Lamb, D. "Physiology of exercise responses and adaptations". Nueva York. De. MacMillan. (1983).
- Larsson, L. "Physical training effects on muscle morphology in sedentary males at different ages". *Medicine Sciences Sports Exercise*. 14:203-206. (1982).
- Larsson, L. y Karlsson, J. "Isometric and dynamic endurance as a function of age and skeletal muscle characteristics". *Acta Physiol. Scandinavica*. 104:129-136. (1978).
- Larson, L.A. y Michelman, H. "International guide to fitness and health: a world survey of experiments in science and medicine applied to daily living". International Committee on the Standardization of Physical Fitness Assessments. Crown, New York, , XIV, (1973).
- Larsson, L., Sjodin, B., Karlsson, J. "Histochemical and biochemical changes in human skeletal muscle with age in sedentary males, age 22-65 years". *Acta Physiol. Scandinavica*. 103:31-39. (1978).
- Le Boulch, J. "Hacia una ciencia del movimiento humano". Buenos Aires. Edit. Paidós. (1978).
- Leger, L. y Lambert, J. "A maximal multistage 20 m. shuttle run test to predict VO_2 máx.". *European Journal Applied Physiology*. 49: 1-5. (1982).
- Legido, J.C., Segovia, J.C. y Ballesteros, J.M. "Valoración de la condición física por medio de test". Ediciones pedagógicas. Madrid (1995).
- Levarlet-Joye, H. y De Baize, A. "La condition physique des adultes et personnes âgées sous l'oeil des Tests EUROFIT". En VI-th European Research Seminar. The EUROFIT tests of physical fitness. 319-360. Consejo de Europa. Izmir. Junio. (1990).
- Lee, M. "Exercise and physical health: Cancer and immune function". *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 66(4): 286-291. (1995).
- Lee, I.M., Paffenbarger, R.S., Hsieh, C. "Physical activity and risk of developing colorectal cancer among college alumni". *Journal of the National Cancer Institute*. 83: 1324-1329. (1991).
- Lee, I.M. y Paffenbarger, Jr.R.S. "Physical activity and its relation to cancer risk: a prospective study of college alumni". *Medicine and science in sports and exercise (Indianapolis,-Ind.)*; 26(7), July, 831-837. (1994).
- Leclerc, S. "High density lipoprotein cholesterol habitual physical activity and physical fitness". *Atherosclerosis*. 57(1): 43-51. (1985).
- Ledoux, M. "Hyperlipoproteinémie, altherosclerose et activité physique". En Nadeau et al. (eds). *Physiologie appliquée de l'activité physique*. St. Hyacinthe: Ediscm. 161-174. (1980).
- Léger, L., Cazorla, G. y Marini, J.F., "Pour une épistémologie des épreuves d'effort", en Cazorla et al. *Evaluation de la valeur physique*". *Travaux et recherches en E.P.S. N° 7. I.N.S.E.P. Publications*. 1984.
- Leger, L., Mercier, D., Gadoury, C. y Lambert J., "The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness", *Journal of Sport Sciences*, 6 (2), 93-101 (1988)

- Leger, L., Mombriedo, C., Brondet, A., Cazorla, G., Gutiérrez, A. "Revisión bibliográfica Course Navette: Estudios realizados sobre la prueba de 20 metros". En *Monografías: Ciencias de la Actividad Física*. Málaga. COPLEF de Andalucía. (1992).
- Legido, JC. "Valoración de la condición biológica". Apuntes de clase. INEF-Madrid. (1972).
- Legido, JC., Segovia, JC. y Silvarrey, F. "Manual de valoración funcional". Ediciones Eurobook. Madrid. 1996.
- Leissner, L., Bengtson, C., Björklund, C., Wedwl, H. "Physical activity levels and changes in relation to longevity. A perspective study of Swedish women". *American Journal Epidemiology*. 143(1):54-62. (1996).
- Leplat, J. "Les habilités et leur analyse-terrain et laboratoire". En M. Laurent y P. Therme. *Recherches en activités physiques et sportives*. Centre de Recherche de l'UEREPS. Aix Marseille. (1987).
- Letessier, J. "Table de cotation des performances athlétiques et baremes por les examens sportifs". Editions Revue E.P.S. Paris. (1992).
- Lexell, J. y Henriksson-Larsen, K. "Distribution of different fiber types in human skeletal muscle: Effects of aging studied in whole muscle cross section". *Muscle Nerve*. 6:588-595. (1983).
- Lexell, J. y Taylor, CC. "The fiber density: A fast and accurate way to stimate human muscle fibre areas". *Muscle Nerve*. 14: 476-477. (1991)
- Lexell, J., Taylor, C., Sjöström, M. "Wath is the cause of aging atrophy?. Total number, size an proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis from 15 to 83 year old men". *Journal Neurology Science*. 84:275-294. (1988).
- Levaret Joye, H. "Relaxation and motor capacity". *Journal of sports medicine*. 19(2) 151-156. (1979).
- Lichtor, J. "The loose-jointed young athlete". *The American Journal of Sports Medicine*. 1 (1) 22-23. (1972).
- Liehmolan, W., Sharpe, GL., Wasserman, JF. "Criterion related validity of the sit-and-reach test". *Journal of Strength and Conditioning Research*. 8(2): 91-94. (1994).
- Light, KE., Reilly, MA., Behrman, AL., Spirduso, WW. "Reaction times and movement times: Benefits of practice to younger and older adults". *Journal of aging and physical activity (Champaign, Ill.)*; 4(1), Jan (1996).
- Light, KE. y Spirduso, WW. "Age factors influencing response-response compatibility in reaction time tasks" *Journal of aging and physical activity (Champaign, Ill.)*; 4(2), Apr, 179-193 (1996)
- Linares Girela, D. "Valoración morfológica y funcional de los escolares andaluces de 14 a 17 años". Tesis Doctoral. Universidad de Granada. (1992).
- Lidboe, CF. y Torvik, A. "The effects of ageing, cachexia and neoplasm on striated muscle. Quantitative histological and histochemical observations on an autopsy material". *Acta Neuropathol*. 57:85-92. (1982).
- Lindsted, KD., Tonstad, S., Kuzma, JW. "Self-report of physical activity and patterns of mortality in Seventh-Day Adventist men". *Journal Clin. Epidemiology*. 44:355-364. (1991).

- Litwin, J y Fernández, G. "Evaluación en Educación Física y Deportes". Edit. Stadium. Buenos Aires. (1995).
- López Chicharro, J. y Fernández Vaquero, A. "Fisiología del ejercicio". Editorial Médica Panamericana. Madrid (1995).
- MacArdle, WD. y Magel, JR. "Physical work capacity and maximum oxygen uptake in treadmill and bicycle exercise". *Medicine Science Sports*. 2:118-123. (1970).
- MacArdle, W., Katch, F. y Katch, V. "Fisiología del Ejercicio". Madrid. Alianza Deporte. (1986).
- MacCarter, R. "Effect of age on contraction of mammalian skeletal muscle". *Aging*:6: 1-21. (1978).
- MacDonagh, MJ., Young, K., Davies, CT. "The effects of two forms of isometric training on the mechanical properties of the triceps surae in man". *Pflügers archiv European journal of physiology (Berlin)*; 405(4), Dec, 384-388 (1985).
- MacDougall, JD., Wenger, HA., Green, HJ. "Evaluación fisiológica del deportista". Barcelona. Edit. Paidotribo. (1995).
- MacRae, P.G., Morris, C., Lee, CY., Crum, K., Giessman, D., Greene, JS., Ugolini, IA. "Fractionated reaction time in women as a function of age and physical activity level". *Journal of aging and physical activity (Champaign, -Ill.)*; 4(1), Jan (1996).
- Mahlo, F. "L'acte tactique en jeu". París. Edit. Vigot. (1969).
- Makrides, L., Heigenhauser, N., McCartney, N., Jones, NL. "Maximal short term exercise capacity in healthy subjects aged 15-70 years". *Clinical Science*. 69:197-205. (1985).
- Malina, R. "Anthropometry", en Maud, P. y Foster C. "Physiological assessment of human fitness". *Human Kinetics*. Champaign. (1995).
- Manno, R. "Fundamentos del entrenamiento deportivo". Barcelona. Paidotribo. (1991).
- Marcos, J. "Práctica deportiva y actitud hacia el deporte en la ciudad de Barcelona". Barcelona. Ayuntamiento de Barcelona. (1989).
- Marcus, BH., Albrecht, AE., Niaura, RS., Taylor, ER., Simkin, LR., Feder, SI., Abrams, DB., Thompson, PD. "Exercise enhances the maintenance of smoking cessation in women". *Addict. Behavior*. 20(1):87-92. (1995).
- Marini, J.F. y Cazorla, G. "Sport pour tous. Proposition d'une evaluation de la condition physique de l'adulte", en Cazorla et al. *Evaluation de la valeur physique*. Travaux et recherches en E.P.S. N° 7. I.N.S.E.P.-Publications. 235-243. (1984).
- Marrero, G., Esparza, R., Muñoz, JA. "Hábitos y expectativas deportivas del gran canario". Las Palmas de G.C. Excmo Cabildo Insular de Gran Canaria. (1990).
- Martí, B., Abelin, T., Minder CE., Vader, JP. "Smoking, alcohol consumption, and endurance capacity: An analysis of 6.500 19-year-old conscripts and 4.100 joggers". *Prev. Med*. 17(1): 79-92. (1988).
- Martí, B., Pekannen, J., Nissinen, A. "Association of physical activity with coronary risk factors and physical ability: Twenty-year follow-up of a cohort of finish men". *Age aging*. 18(2):103-109. (1989).

- Martín, AD. y McCulloch, RG. "Bone dynamics: stress strain and fracture". *Journal Sports Science*. 5:155-163. (1987).
- Martín-Acero, R. "Rapidez, aceleración y velocidad". *RED*. Tomo VIII. 4. (1995).
- Martínez-Llamas. "Patología del consumo de tabaco". Barcelona. Editorial Glosa. (1982).
- Mateo Vila, J. "La batería Eurofit como medio de detección de talentos". , en *Apunts: Educació Física i esports*. 22, p 59-71. (1990).
- Mateo Vila, J. "Medir la forma física para evaluar la salud", en *Apunts: Educació Física i esports*. 31, p 70-75. (1993).
- Maud, P. y Foster C. "Physiological assessment of human fitness". *Human Kinetics*. Champaign. (1995).
- Mayhew, HH. y Gross, P. "Body composition changes in young women with high resistance weight training". *Research Quaterly*. 45:453-440. (1974).
- Medbo, J. y col. "Effect of training on the anaerobic capacity". *Med. Scienc. Sport Exerc*.22. 4501-507. (1990).
- Meinel, K. y Schnabel, G. "Teoría del movimiento. Motricidad deportiva". Buenos Aires. Stadium. (1988).
- Meléndez, A. "Disminución del VO₂ máximo con la edad. Algunos factores cardiovasculares". *RRRFD*.11. Sep./Oct. (1986).
- Melton, LJ., Wahner, HW., Richelson, LS., O'Fallon, WM., Riggs, BL. "Osteoporosis and the risk of hip fracture". *American Journal Epidemiology*. 124: 254-261. (1986).
- Mendoza, R., Sagrear, MR., Batista, JM. "Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud (1986-1990)". Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (1994).
- Menkes, A., Mazel, S., Redmon, RA., Koffler, K., Libatani, CR., Gundberg, CM., Ziric, TM., Hagber, JM., Pratley, RE., Hurley, BF. "Strength training increases regional bone mineral density and bone remodeling in middle-aged and older men". *Journal Applied Physiology*. 74(5): 2478-2484. (1993).
- Mercurial, J. "Arte Ginnástico". Madrid. INEF. (1973).
- Meredith, CN., Frontera, WR., Fisher, EC., Hughes, VA., Herland, JC., Edwards, J., Evans, WJ. "Peripheral effects of endurance training in young and old subjects". *Journal Applied Physiology*. 66(6): 2844-2849. (1989).
- Mero, A. "Force-Time characteristics and running velocity of male sprinters during the acceleration phase of sprinting". *Research Quarterly Exercise and Sport*. 59 (2): 94-98. (1988).
- Miller, AJ., Rais, IM., Winslow, E., Kaminsky, L. "The definition of physical fitness: A definition to make it understandable to the laity". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 31(4): 639-640. (1991).
- Milner-Brown, HS., Stin, RB., Lee, RG. "The contractile and electrical properties of human motor units in neuropathies and motor neurone disease". *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 37:670-676. (1974).

- Milner-Brown, HS., Stin, RB., Lee, RG. "Synchronization of human motor units: possible roles of exercise and supraspinal reflexes". *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 138: 245-254. (1975).
- Ministerio de Cultura. "Orientaciones sobre evaluación objetiva en Educación Física". Ministerio de Cultura. Consejo Superior de Deportes. Madrid, (1979).
- Ministerio de Educación y Ciencia. "Test europeo de aptitud física: Eurofit". Consejo Superior de Deportes. (1992).
- Ministerio de Sanidad y Consumo. "Indicadores de Salud (Elaboración de los indicadores propuestos para el seguimiento del progreso hacia la Salud para Todos en la región europea)". Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid (1991).
- Mitchell, JH., Sproule, BJ., Chapman, CB. "The physiological meaning of the maximal oxygen intake test". *Journal Clin. Invest.* 37:538-547. (1958).
- Moller, P., Bergstrom, J., Furst, P., Hellestrom, K. "Effect of aging on energy-rich phosphagens in human skeletal muscle". *Clinic. Science*. 58:553-555. (1980).
- Montoye, H.J., Kumpfer, H., Saris, W. y Washburn. "Measuring Physical Activity and Energy Expenditure". *Human kinetics*. Champaign. (1996).
- Moritani, T. y De Vries, HA. "Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain in young and old men". *Journal Gerontology*. 36: 294-297. (1981).
- Morris, JN., Everitt, MG., Pollard, R., Chave, SPW., Semmence, AM. "Vigorous exercise in leisure-time: Protection against coronary hearth disease". *Lancet*. II: 1207-1210. (1980).
- Mostaza, JM., Martín-Jadraque, R. "Obesidad y lipoproteínas". En Oya, M. y Garcés, C. *Metabolismo lipídico. Sociedad y colesterol*. Edit. IDEPSA. Madrid. (1997).
- Murray, MP., Gardner, GM., Mollinger, LA., Sepic, SB. "Strength of isometric and isokinetic contractions: Knee muscles of men aged 26 to 86. *Physical Therapy*. 60: 412-419. (1980).
- Murrell, KFH., Powesland, PF., Forsaith, B. "A study of pillar-drilling in relation to age". *Occupational Psychology*. 36: 45-52. (1962).
- Muir-Gray, JA. "Exercise and aging". En McCleod et al. (eds). *Exercise: Benefits, limits and adaptattons*. New York. 33-48. (1987).
- Nakamura, E., Moritani, E., Kanetaka, A. "Biological age versus physical fitness age in women". *Europcan Journal applied Physiology*. 61(3-4): 202-208. (1990).
- Nash, HL. "Reemphasizing the role of exercise in preventing hearth disease". *Physiology Sports medicine*. 17(3): 219-225. (1989).
- National Center for Health Statistics. "Exercise and participation in sports among persons 20 years of age and over, United States, 1975". Washington D.C. US Government Printing Office. (1978).
- Navarro, F., Arellano, R., Carnero, C. y Gosálvez, M. "Natación". Comité Olímpico Español. (1990).
- Navarro Cabello, E. "Influencias de parámetros antropométricos en la performance del Salto vertical y el salto de longitud a pies juntos". *Revista de Investigación y Documentación sobre las Ciencias de*

- la Educación Física y del Deporte*. Año II .nº 2 (1986).Neumaier, A. “El entrenamiento de la técnica”. Conferencia dentro del Master sobre Alto Rendimiento Deportivo, en Madrid (Comité Olímpico Español) el 22 de Diciembre de 1995.
- Navarro Valdivielso, M. y Navarro García, R. “Análisis de la condición física en la población de 20 a 65 años de Gran Canaria”. En IX Jornadas Canarias de Traumatología y Cirugía Ortopédica, 90-101 (1995).
- Newell, KM. “Constraints on the development of coordination”. En MG Wade y HTA. Whiting. *Motor development: Aspects of control and coordination*, Martinus Nidhoff. Amsterdam. (1987).
- Nicholas, JA. “Injuries to knee ligaments: Relationship to looseness and tightness in football players”. *Journal of the American Medical Association*. 212 (13) 2236-2239. (1970).
- Nichols, JD., Omizo, DK., Peterson, KK., Nelson, KP. “Efficacy of heavy-resistance training for active women over sixty: Muscular strength, body composition, and program adherence”. *Journal of the American Geriatric Society*; 41, 205-210 (1993).
- Nideffer, R. “Test of attentional and interpersonal style”. *Journal of Personality and Social Psychology*. 34:394-404. (1976).
- Nideffer, R. “Anxiety, attention and performance in sport: Theoretical and practical considerations”. En Hackford y Spielberger. *Anxiety in Sports*. New York. Hemisphere Publishing Company. (1989).
- Nygaard, E. y Sánchez, J. “Intramuscular variation of fiber types in the brachial biceps and the lateral vastus muscles of elderly men: How representative is a small biopsy sample?”. *Anat. Rec*. 203: 451-459. (1982).
- Ogden, DF. “Health risks and behavior: The impact on medical costs”. En Baun, WB. “The impact of worksite health promotion programs on absenteeism”. Capítulo 8 de Kaman, RL. Edit. *Worksite health promotion economics*. Champaign, IL. Human Kinetics. (1995).
- Oja, P. “Descriptive epidemiology of health-related physical activity and fitness” *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 66(4) 303-312. (1995).
- Ohkawa, T. y Miyamura, M. “Peak blood lactate after 400 m. springing in sprinters and long distance runners”. *Japanese Journal Physiology*. 34(3): 553-556. (1984).
- Oña, A. “Comportamiento motor: Bases psicológicas del movimiento humano”. Granada. Universidad de Granada. (1994).
- Örlander, J., Kiesling, KH., Larsson, L., Karlsson, J., Aniansson, A. “Skeletal muscle metabolism and ultrastructure in relation to age in sedentary men”. *Acta Physiolog. Scandinavica*. 104:249-261. (1978).
- Örlander, J. y Aniansson, A. “Effects of training on skeletal muscle metabolism as ultrastructure in 70 to 75 years old men”. *Acta Physiology Scandinavica*. 109: 149-154. (1980).
- Ortega, E. “La dirección de marketing”. Ediciones ESIC. 3ª edición. (Pag. 397-398) Madrid. (1987)
- Ortega y Gasset, J. “Obras Completas”. Revista de Occidente. Tomo-VI:454-455. (1944).
- Ortega y Gasset, J. “En torno a Galileo”. Lección “Cambio y crisis”, en Coca, S. “El hombre deportivo”. Alianza Deporte. Madrid. (1993).

- Ortega, R. "Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención de la salud". Madrid. Díaz de Santos. (1992).
- Ortega Santana, F., Centol, A., López Calbet, J., Guijarro De Pablos, J., Reyes, R., Garcia Manso, JM., González-Sequeros, O. "Las bases de la flexibilidad", en *Apunts medicina de l'esport* n 103, pp 61-69, (1990).
- Ortiz Cervera, V. "Entrenamiento de fuerza para la salud", *Apunts: Educación Física y Deportes*, 46, pp 94-99 (1996)
- Overend, TJ., Cunningham, DA., Paterson, DH., Smith, WDF. "Physiological responses of young and elderly men to prolonged exercise at critical power". *European journal of applied physiology and occupational physiology* (Berlin); 64(2), 187-193 (1992).
- Overend, TJ., Cunningham, DA., Paterson, DH., Lefcoco, MS. "Thigh composition in young and elderly men determined by computed tomography". *Clin. Physiol.* 12: 629-640. (1992).
- Paliczka, VJ., Nichols, AK., Boreham, CA. "A multi-stage shuttle run as a predictor of running performance and maximal oxygen uptake in adults", *British journal of sports medicine* (Loughborough,-Eng); 21(4), 163-165, (1987).
- Paffenberger, RS., Wing, AL., Hyde, RT. "Physical activity and incidence of hypertension in college alumni". *Journal Am. Epidemiology.* 117: 245-257. (1983).
- Paffenberger, RS., Hyde, RT., Wing, AL., Hsieh, C. "Physical activity, all-cause mortality and longevity in college alumni". *New England Journal of Medicine.* 314:605-613. (1986).
- Paffenberger, RS., Hyde, RT. "Exercise adherence. Coronary heart disease and longevity". En Dishman (eds). *Exercise adherence. Its impact on Public Health.* 41-74. (1988).
- Paillard, J. "L'organisation des habilités motrices". París. Actio Edit. (1960).
- Parlebas, P. "Contribution á un lexique momentané en science de l'action motrice". París. INSEP. (1981).
- París Roche, F. "Perspectiva histórica, organización básica y práctica deportiva en España", en Pascual, I. et al. *Manual del Técnico deportivo.* Mira Editores. Zaragoza (1997).
- Parízkova, J., Eiselt, E., Sprynarova, S., Wachtlova, M. "Body composition, aerobic capacity, and density of muscle capillaries in young and old men". *Journal Applied Physiology.* (1971).
- Partisans. "Deporte, cultura y represión". Barcelona. Editorial Gustavo Gili. (1978).
- Pate, RR., Pratt, M., Blair, SN., Haskell, WL., Macera, CA., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, GW., King, AC., Kriska, A., Leon, AS., Marcus, BH., Morris, J., Paffenbarger, RS., Patrik, K., Pollock, ML., Rippe, JM., Sallis, J., Wilmore, JH. "Physical activity and public health: a recommendation from the Center for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine". *Journal of the American Medical Association.* 273:402-407. (1995).
- Patrick, K., Sallis, J., Long, B., Heath, G. y Pratt, M. "Proyecto PACE. Una herramienta para estimular la actividad física". *Revista de Medicina y Ciencia de la actividad física.* Díez de Santos. Mayo-Junio. 67-64 (1995)

- Perea-Milla, E. "Estudios descriptivos, en Metodología de investigación y escritura científica en Clínica". Granada. Edit. Escuela Andaluza de Salud Pública (1994).
- Perrier-Gret Waters of France, Inc. "The Perrier study: Fitness in America". New York. (1979).
- Petrella, R.J., Cunningham, D.A., Vandervoort, A.A., Paterson, D.H. "Comparison of twitch potentiation in the gastrocnemius of young and elderly men". European journal of applied physiology and occupational-physiology-(Berlin/West); 58(4), Jan, 395-399 (1989).
- Pickering, T.G. "Exercise and hypertension". Clinical Cardiological Norteam. 2:331-338. (1987).
- Phillips, S., Bruce, S., Newton, D., Woledge, R. "The weakness of old age is not due to failure of muscle activation". Journal Gerontology. 47:M45-M49. (1992).
- Pila Teleña, A. "Evaluación de la Educación Física y los deportes. Manual de trabajo. Protocolos y tablas (baremos) de calificación". Editorial Augusto Pila Teleña. Madrid (1986).
- Platonov, V.N. "La adaptación en el deporte". Barcelona. Paidotribo. (1991).
- Poggi, P., Marchetti, C., Scelsi, R. "Automatic morphometric analysis of skeletal muscle fibers in the aging man". Anat. Rec. 217: 30-34. (1987).
- Pollock, M.L., Foster, C., Knapp, D., Rod, J.L., Schmidt, D.H. "Effect of age and training on aerobic capacity and body composition of master athletes". Journal Applied Physiology. 62:725-731. (1987).
- Poulin, M.J., Vandervoort, A., Paterson, D., Kramer, J., Cunningham, D. "Eccentric and concentric torques of knee and elbow extension in young and older men". Canadian journal of sport sciences, t 17, n 1, pp 3-7, (1992).
- Poulton, E.C. "Perceptual anticipation and reaction time". The Quarterly Journal of Experimental Psychology. II. Part.3: 99-112. (1950).
- Poulton, E.C. "On the stimulus and response in pursuit tracking". Journal of Experimental Psychology. 53 (3):189-194. (1957).
- Powell, K.E., Christenson, G.M., Kreuter, M.W. "Objectives for the nation: assessing the role physical education must play". Journal Physical Education. 55: 18-29. (1984).
- Powell, K.E., Spain, K.G., Christenson, G.M., Mollenkamp, M.P. "The status of the 1990 objectives for physical fitness and exercise". Public Health Reports. 101:15-21. (1986).
- Powell, K.E., Thompson, P.D., Caspersen, C.J., Kendrick, J.S. "Physical activity and the incidence of coronary heart disease". Annual Review Public Health. 8:253-287. (1987).
- Prat J.A., Galilea J., Ibañez, J., Estruch, A., Galilea, P.A., Palacios, L., Pons, V. "Correlación entre el test de campo de Leger (Course-Navette) y un test de laboratorio de cargas progresivas". Apunts: Medicina de L'esport, 90:209-212 (1986).
- Prat, J.A., Casamort, J, Balague, N., Martínez M., Povill J.M., Sánchez, A., Silla, D., Santigosa, S., Pérez, G., Riera, J., Vela, J.M., Portero, P. "La Bateria Eurofit a Catalunya". Generalitat de Catalunya, Secretaria General de l'Esport, Barcelona. (1993).

- Przeweda, R y Sikorski, W. "Report on the implementation of Eurofit and other types of tests in assessing physical fitness in youth and adult population in Poland". En el Vith European Research Seminar: The Eurofits tests of physical fitness. Council of Europe. (1990).
- Pyka, G., Lindenberg, E., Charette, S., Marcus, R. "Muscle strength and fiber adaptations to a year-long resistance training program in elderly men and women". Journal Gerontology. 49: M22-M27. (1994).
- Rantanen, T., Parkatti, T., Häkkinen, E. "Muscle strength according to level of physical exercise and educational background in middle-age in women in Finland". European Journal Applied Physiology. 65(6): 507-512. (1992).
- Rantanen, T., Sipilä, S., Suominen, H. "Muscle strength and history of heavy manual work among elderly trained women and randomly chosen sample population". European Journal Applied Physiology. 66:514-517. (1993).
- Ranto, E., Pehkonen, J. *Liikuntagallup 1994. Osa-I: "Liikunnan harrastanimen"*. Helsinki. Finish Gallup. (1995).
- Reaburn, P, Jenkins, D. "Strength and anaerobic performance of Australian Masters track and field athletes". Sport Coach. January-March. 26-32. (1994).
- Reaburn, PRJ., Mackinnon, LT. "Blood lactate responses in older swimmers during active and passive recovery following maximal sprint swimming". European Journal Applied Physiology. 61:246-250. (1990).
- Ribes, E. "Psicología y salud: Un análisis conceptual". Barcelona. Martínez Roca. (1990).
- Ricci, J. "Percived benefits of a 9-month, community-based, corporate fitness program". Poster presentado en la International Conference on Physical Activity, Fitness and Health. Toronto. Mayo. (1992).
- Rice, CL., Cunningham, DA., Paterson, DH., Dickinson, JR. "Strength training alters contractile properties of the triceps brachii men aged 65-78 years". European Journal Applied Physiology. 66:275-280. (1993).
- Rigal, R. "Motricidad humana. Fundamentos y aplicaciones pedagógicas". Madrid. Pila Teleña. (1988).
- Rikli, R. y Busch, S "Motor performance of women as a function of age and physical activity level". Journal of gerontology (Washington); 41(5), Sept, 645-649. (1986).
- Rikli, RE. y Edwards, DJ. "Effects of a three-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women". Research quarterly for exercise and sport (Reston,-Va.); 62(1), Mar, 61-67 . (1991).
- Rikli, RE. y McManus, BG. "Effects of exercise on bone mineral content in postmenopausal women". Research Quarterly Exercise Sport. 61:243-249. (1990).
- Ringsberger, K. "Muscle strength differences in urban and rural populattons in Sweden". Arch. Physiol. Med. Rehabil. 74(12): 1315-1318. (1993).
- Rippe, JM., Ward, A., Porcari, JP., Freedson, PS. "Walking for Health and Fitness". JAMA. 259(18): 2720-2724. (1988).

- Rivera, M. y Padro, C. "El concepto "fitness", terminología relacionada a la aptitud (y II)". Archivos de Medicina del Deporte. (Pamplona, España); 13(53), May/June, 223-224 (1996).
- Robinson, SD. "Experimental studies of physical fitness in relation to age". Arbeitsphysiologie. 10:251-323. (1938).
- Robinson, SD., Dill, DB., Robinson, RD., Tzankoff, SP., Wagner, JA. "Physiological aging of champion runners". Journal Applied Physiology. 41:46-51. (1976).
- Robinson, SD., Dill, DB., Tzankoff, SP., Wagner, JA. "Longitudinal studies of aging in 37 men". Journal Applied Physiology. 38: 263-267. (1975).
- Roca, J. "Tiempo de Reacción y Deporte". Barcelona. Direcció General de l'esport. (1983).
- Rodríguez de Vera, BC. "Características de la vejez. Criterios que la definen". En Navarro, M. et al. Programas de actividades físicas y deportivas para las personas mayores. 29-40. (1996).
- Rodríguez-Marín, J. "Psicología de la salud: Situación en la España actual". Revista de psicología de la salud. 31(1): 55-91. (1991).
- Rodríguez, F.A. "Questionari d'Atitud per a l'Activitat Física (Q-AAF), versio catalana/castellan del PAR-Q revisat" en Apunts medicina de l'esport ESPAGNE 1994, n 122, pp 301-310. (1994).
- Rodríguez, F., Gusi, N., Valenzuela, A., Nácher, S. y Marina, M. "Aplicacions i fonaments de les activitats físico-esportives". Vol. I de Ikas actas del II Congrés de les Ciències de l'esport, l'educació física i la recreació de l'INEFC-Lleida. Pag. 508-518 (1995).
- Rodríguez, F., Gusi, N., Marina, M., Nácher, S., Nogues, J y Valenzuela, A. "Valoración de la condición física relacionada con la salud en adultos: la batería AFISAL-INEFC", en el VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte. Libro de actas. Granada (1995).
- Rodríguez, F., Gusi, N., Marina, M., Nácher, S., Nogues, J y Valenzuela, A. "Valoración de la condición física relacionada con la salud en adultos: antecedentes, criterios y selección de pruebas", en el VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte. Libro de actas. Granada (1995).
- Rogers, MA, Hagberg, JM., Martin, WH., Ehsani, AA., Holloszy, JO. "Decline in VO_2 maxim in master athletes and sedentary men". Journal Applied Physiology. 68: 2195-2199. (1990).
- Rogers, MA, Hagberg, JM., Martin, WH., Ehsani, AA., Holloszy, JO. "Decline in VO_2 max with aging in master athletes and sedentary men". Journal Applied Physiology. 68(5):2195-2199. (1990).
- Román, I. "Indicadores desplazados de la carga de entrenamiento". La Habana. ISCF. (1988).
- Roman, W., Fleckenstein, J., Stray-Gundersen, J., Alway, S., Peshock, R., Goynea, W. "Adaptation in the elbow flexors of elderly males after heavy-resistance training". Journal Applied Physiology. 74:750-754. (1993).
- Roy, RR, Gregor, RJ., Rugg, S. "Morfological basis of skeletal muscle power output". En Human Muscle Power. Human Kinetics Publishers, Inc. Hamilton (Ontario). 43-58. (1986).
- Rudisill, ME. Y Toole, T. "The effects of a physical activity program on reaction time and movement time for the older adult". Journal of human movement studies ROYAUME-UNI, t 22, n 6, pp 205-212, (1992).

- Rudman, WJ. "Do onsite health and fitness programs affect worker productivity?". *Fitness in Business*. 2(1):2-8. (1987).
- Ruiz Navarro, A. "Estudio experimental sobre la elaboración de un test para la valoración de la flexibilidad en situaciones estáticas". Tesina INEF de Madrid, en Informe sobre las pruebas de aptitud física del INEF de Madrid (1987).
- Ruiz Pérez, LM. "Desarrollo motor y actividades físicas". Madrid. Gymnos. (1987).
- Rutenfranz, J., Andersen, KL., Seliger, V., Mosironi, R. "Health standards in terms of exercise fitness of school children in urban and rural areas in various European countries". *Ann. Clin. Research*. 14 (Supp.34): 33-36. (1982).
- Safrit, MJ y Wood, T. "The test battery reliability of the Health-related physical fitness test". *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 58, nº 2, pp 160-167. 1987.
- Safrit, MJ. "The validity and reliability of fitness test for children: A review". *Pediatric Exercise Science*. 2:9-28. (1990).
- Safrit, MJ., Wood, TM. "Introduction to measurement in physical education and exercise science". Mosby Year Book, St. Louis. (1995).
- Sahlin, K. "Effects of acidosis on energy metabolism and force generation in skeletal muscle. Biochemistry of exercise". 13. Champaign (Illinois). Human Kinetics Publisher. (1982).
- Sainz Varona, R. "La Bateria Eurofit en Euskadi". Edit. Instituto Vasco de Educación Física. Vitoria-Gasteiz (1996).
- Sale, DG. "Determining factors of strength". *NSCAJ*. 15 (1): 9-31. (1993).
- Salleo, A., Anastesi, G., La-Spada, G., Falzea, G., Denaro, MG. "New muscle production during compensatory hypertrophy". *Medicine Science Sports Exercise*. 12(4):268-273. (1980).
- Salleras, L. y Serra, L. "Actividad física y salud". En Piedrola et al. (Edit.). *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Salvat Editores. Barcelona. 963-972. (1991).
- Salthouse, TA. "Influence of experience on age differences in cognitive functioning". *Human Factors*. 32: 551-569. (1990).
- Salthouse, TA. "Speed of behavior and its implications for cognition". *Handbook of Psychology of aging*. 400-426. Nueva York. Van Nostrand Reinhold. (1985).
- Salthouse, TA. "Speed of behavior and its implications for cognition". En Birren, JE., Schaie, KW. *Handbook of the psychology of aging*. New York. Van Nostrand Reinhold. 400-426. (1985).
- Salthouse, TA. y Somberg, BL. "Skilled performance: Effects of adult age and experience on elementary processes". *Journal of Experimental Psychology*. 111:176-207. (1982).
- Saltin, B. "The physiological and biochemical basis of aerobic and anaerobic capacities in man: effect of training and range of adaptation". *Second Scandinavian Conference in Sports Medicine*. (1987).
- Saltin, B. "Capacidad aeróbica y anaeróbica". *RED*. III. 2.3 y 4. (1989).
- Sanuy Bescos, J. "Actividad física en la 3ª edad", en *Temas actuales en Actividad Física y Salud*, de Drobnie, F y Pujol, P (coord.). Ed. Laboratorios Menarini. Barcelona. (1997).

- Sánchez Bañuelos, F. "*La actividad física orientada hacia la salud*". Biblioteca Nueva. Madrid. (1997).
- Sato, T. y Tauchi, H. "*Age changes in human vocal muscle*". *Mech. Ageing Dev.* 18: 67-74. (1982).
- Sato, T., Akatsuka, H., Kito, K., Tokoro, Y., Tauchi, H., Kato, K. "*Age changes in size and number of muscles fibers in human minor pectoral muscle*". *Mech. Ageing Dev.* 28:99-109. (1984).
- Scelsi, R., Marchetti, C., Poggi, P. "*Histochemical and ultrastructural aspects of m. vastus lateralis in sedentary old people (age 65-89 years)*". *Acta Neuropath.* 51: 99-105. (1980).
- Seals, DR., Hagberg, JM., Hurley, BF., Ehsani, AA., Holloszy, JO. "*Endurance training in older men and women: Cardiovascular responses to exercise*". *Journal of Applied Physiology.* 57: 1024-1029. (1984).
- Seara, S., Guillén V., Cruz, P., Cabrera, F. y García JA. "*Perfil de la mujer menopáusica canaria*". Poster presentado en el X Congreso Nacional de Obstetricia y Ginecología, en La Habana (1997).
- Seccareccia, F. y Menotti, A. "*Physical activity, physical fitness and mortality in a sample of middle aged men followed-up 25 years*". *Journal Sports Medicine and Physical Fitness.* 32(2): 206-213. (1992).
- Schmidt, RA. y Gordon, GB. "*Errors in motor responding "rapid" corrections and false anticipations*". *Journal Motor Behavior.* 2: 101-111. (1977).
- Schmidtbleicher, D. "*Aspectos neurofisiológicos del entrenamiento de la fuerza de salto*". Traducción de Schorlemmer y Velez. Julio. (1990).
- Schnabel, G. y Mueller, C. "*The essence, function and qualities of methodical principles in athletic training.*". *Theorie und Praxis der Koerperkultur.* (Berlin); 37(2), 95-101 (1988).
- Segura, R. "*Nutrición, deporte y obesidad*". En Drobnic, F. y Pujol, P. *Temas actuales en actividad física y salud.* Barcelona. Menarini, SA. (1997).
- Serra, LL. "*Consejo y prescripción de ejercicio físico como instrumento de promoción de la salud en atención primaria*". En Drobnic, F. y Pujol, P. *Temas actuales en actividad física y salud.* Barcelona. Menarini, SA. (1997).
- Severson, RK., Nomura, AMY., Grove, JS. "*A prospective analysis of physical activity and cancer*". *American journal of epidemiology.* 130(3), 522-529. (1989).
- Shadwick, RE. "*Elastic energy storage in tendons: Mechanical differences related to function and age*". *Journal Applied Physiology.* 68: 1033-1040. (1990).
- Salthouse, TA. "*Speed of behavior and its implications for cognition*". *Handbook of the psychology of aging* 400-426. Nueva York. Van Nostrand Reinhold. (1985).
- Sharkey, B. "*Nuevas dimensiones en fitness aeróbico*". Ed. Paidotribo. Barcelona. (1993).
- Shephard, RJ., Berridge, M., Montelpare, W. "*On the generality of the sit and reach test: An analysis of flexibility data for an aging population*". *Research Quaterly for Exercise and Sport.* 61(4): 326-330. (1990).
- Serra Grima, JR. "*Prescripción de ejercicio físico para la Salud*". Edit. Paidotribo. Barcelona. (1996).

- Shephard, R.J. y Kavanagh, T. "Effects of training on the aging process. An analysis of participants in a World Masters Championship provides insight into effects of training on those in the middle years of life". *Physician and sports medicine*. 6(1), Jan, 32-36;39-40.(1978).
- Shephard, R.J. "Physical working capacity of the athlete". En Shephard, R.J., *Human physiological work capacity*, Cambridge, Cambridge University Press, 136-178.(1978).
- Shephard, R.J. "PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and Exercise. Screening Alternatives". *Sport Medicine* 5: 185-195 (1988).
- Shephard, R.J. "A short history of occupational fitness and health promotion". *Prev. Med.* 20(3):436-445. (1991).
- Shephard, R.J. "Acritical analysis of work-site fitness programs and their postulated economic benefits". *Medical Science Sport and Exercise*. 24(3): 354-370. (1992).
- Shephard, R.J. "Benefits of sport and physical activity for the disabled: implications for the individual and for society". *Scandinavian Journal Rehability Med.* 23(2): 51-59. (1991).
- Shephard, R.J. and Parizkova, J. "Human growth, physical fitness and nutrition". Basel, S. Karger Publishers, Inc. 99-108. (1991).
- Shephard, R.J. "Physical activity and reduction of health risks: How far are the benefits independent of fat loss?". *Journal Sports Medicine and Physical Fitness*. 34(1): 91-98. (1994).
- Shephard, R.J. "The value of physical fitness in preventive medicine". *CIBA Found Symposium*. 110: 164-182. (1985).
- Shephard, R.J. "Cardiovascular limitations in the age. Exercise and aging". Hillside. N.Jersey. Enslow Publis. (1981).
- Shephard, R.J. "Physical activity and aging". Chicago. Croom Helm. (1978). Shephard, R.J. "Physical activity, health and well-being at different life stages" *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 66(4) 298-302. (1995).
- Shepard, R.J. y Astrand, P.O. "La resistencia en el deporte". Comité Olimpico Internacional. Editorial Paidotribo. Barcelona.(1996).
- Shock, N.W. "Systems integration". En Finch y Hayflick. Van Nostrand Reinhold (eds). *Handbook of the Biology of Aging*. 639-665. (1977).
- Sidney, K.H. "Cardiovascular benefits of physical activity in the exercise aged". En *Exercise and aging: The scientific basis*. (pp :131-147). Hillside, NJ., Enslow. (1981).
- Sidney, K.H., Shephard, R.J., Harrison, J.E. "Endurance training and body composition of the elderly". *The American Journal Clinical Nutrition*. 30: 326-333. (1977).
- Sime, W.E. "A comparison of exercise and meditation in reducing physiological response to stress". *Medicine and Science in Sport*. (1977).
- Simón, Miguel A. Diseños de investigación en Psicología Clínica y de la Salud. En Buela-Casal, Caballo, V., y Sierra J.C. "Manual de evaluación en psicología clínica y de la salud" (pp: 13-42). Editorial Siglo XXI. Madrid (1996).

- Singer, R.N. "*Motor learning and human performance: An application to physical education skills*". 2d Edición. Macmillan, New York, 549. (1975).
- Skinner, J.S., Tipton, S., Vailas, A.C. "*Exercise, physical training and the aging process*". En Viduk. (eds). Academic Press. *Lectures in Gerontology*. 407-439. (1982).
- Skinner, J.S. y Oja, P. "*Fitness tests*". En Bouchard, Shephard and Stephen. (eds). *Physical activity, fitness and health: Consensus statement*. Human Kinetics. Champaign IL. 2:11-23. (1993).
- Slattery, M.L., Schumacher, M.G., Smith, K.R., West, D.W., Abd-Elghany, N. "*Physical activity, diet, and risk of colon cancer in Utah*". *American Journal Epidemiology*. 128: 989-999. (1988).
- Slee, D., Peepre, M. "*Report on health and welfare pilot employee fitness program*". Ottawa. Fitness and Amateur Sport Branch. (1974).
- Smith, E.L. "*Age the interaction of nature for nurture*" En Smith E.L. y Serfass R.C. (Edit). *Exercise and aging: The scientific basis*. Hillside, NJ. Enslow. 11-17. (1981).
- Smith, J.F. y Miller, C.V. "*The effect of head position on sit and reach performance*". *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 56(1): 84-85. (1985).
- Smith, E.L. y Gilligan, C. "*Physical activity prescription for the older adult*". *Physician and Sport medicine*. 11:91-101. (1983).
- Smith, M.M. y Wing, A.M. "*The psychology of human movement*". Academic Press. Londres. (1984).
- Somjen, G.G. "*Neurofisiología*". Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana. (1986).
- Sopko, G., Leon, A.S., Jacobs, D.R. "*The effects of exercise and weight loss on plasma lipids in obese young men*". *Metabolism*. 34:227-236. (1985).
- Sourminen, H., Heikkinen, E., Liesen, H., Michel, D., Hollman, W. "*Effect of 8 weeks physical training on muscle and connective tissue of the vastus lateralis in 69-year-old men and women*". *Journal Gerontology*. 32:33-37. (1977b).
- Sourminen, H., Heikkinen, E., Parkatti, T. "*Effect of 8 weeks endurance training on skeletal muscle metabolism in 56-70 years old sedentary men*". *European Journal Applied Physiology*. 37: 173-180. (1977a).
- Spilä, S., Suominen, H. "*Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women*". *Journal Applied Physiology*. 78:334-340. (1995).
- Spilä, S., Multanen, J., Kallinen, M., Era, P., Suominen, H. "*Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women*". *Acta Physiol. Scandinavica*. 156: 457-464. (1996).
- Spilä, S., Viitasalo, J., Era, P., Suominen, H. "*Muscle strength in male athletes aged 70-81 years*". *European Journal Applied Physiology*. 63: 399-403. (1991).
- Spiriduso, W.W. "*Reaction and movement time as a function of age and physical activity level*". *Journal of gerontology*-30(4), Jul, 435-440 (1975).
- Spiriduso, W.W. "*Physical activity and prevention of premature aging*". En V. Seefeldt. (Edit). *Physical activity and well-being*. Roston, VA. AAHPERD. 142-160. (1986).

- Spiriduso, WW. "Physical dimensions of aging". Champaign. (Ill). Human Kinetics. (1995).
- Spiriduso, WW. y Clifford, P. "Replication of age and physical activity effects on reaction and movement time". *Journal of gerontology* 33(1), Jan, 26-30 (1978).
- Stalberg, E. Borges, O., Ericsson, M., Essén Gustavsson, B., Fawcett, PR., Nordesjö, LO., Nordgren, B., Uhlin, R. "The quadriceps femoris muscle in 20-70 year old subjects: Relationship between knee extension torque, electrophysiological parameters, and muscle fiber characteristics". *Muscle Nerve*. 12:382-389. (1989).
- Staron, RS., Malicky, ES., Leonardi, MJ., Falkel, JE., Hagerman, FC., Dudley, GA. "Muscle hypertrophy and fast fiber type conversions in heavy resistance-trained women". *European Journal of Applied Physiology*. 60:71-90. (1989).
- Staron, RS., Karapondo, DL., Kraemer, WJ., Fry, AC., Gordon, SE., Falkel, JE., Hagerman, FC., Hikida, RS. "Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women". *Journal Applied Physiology*. 76 (3):1247-1255. (1994).
- Steinhardt, M., Greenhow, L., Stewart, J. "The relationship of physical activity and cardiovascular fitness to absenteeism and medical care claims among low enforcement officers". *American Journal of Health Promotion*. 5:455-460. (1991).
- Steen, B. "Body composition in aging". *Nutritional Rev.* 46:45-51. (1988).
- Stern, JA., Oster, PJ., Newport, K. "Reaction time measures, hemispheric specialization and age". En *Aging in the 1980s: Psychological issues*. Washington. 309-326. (1980).
- Stones, MJ., Kpzyma, A., Stones, L. "Preliminary findings on the effects of exercise program participation in older adults". *Canadian Journal Public Health*. 76: 272-273. (1995).
- Summers, G. "Medición de actitudes". Edit. Trillas. México. (1976).
- Suni, JH., Oja, P., Laukkanen, RT., Milunpalo, SI., Pasanen, ME., Vuori, IM., Vartianinen, TM., Bos, K. "Health-related fitness test battery for adults: Aspects of reliability", en *Archives of physical medicine and rehabilitation-(Philadelphia)*; 77(4), 399-405 (1996)
- Surkov, EN. "Psicomotricidad dellátleta". Roma. Societá Stampa Sportiva. (1986).
- Tamames, R. "La economía española: 1975-1995". Ediciones Temas de Hoy, S.A. Madrid (1995).
- Takehima, N., Tanaka, K., Kobayashi, F., Watanabe, T., Kato, T. "Effects of aerobic exercise conditioning at intensities corresponding to lactate threshold in the elderly". *European Journal Applied Physiology*. 67:138-143. (1993).
- Tell, GS. y Vellar, OD. "Physical fitness, physical activity and cardiovascular disease risk factors in adolescents: The Oslo youth study". *Prev. Med* 17:12-24. (1988).
- Tesch, P. y Larsson, P. "Muscle hypertrophy in bodybuilders". *European Journal Applied Physiol.* 49: 301-306. (1982).
- Tesch, PA., Thorsson, A., Kaijser, P. "Muscle capillary supply and fibre types characteristics in weight and power lifters". *Journal Applied Physiology*. -56 35-38. (1988).

- Tercedor, P., Avila, F., De la Torre, MA. y Montiel, R. "Utilización de cuestionarios de actividad física en promoción de la salud". Revista Española de Educación Física y Deportes. Vol 3.º 3- (1996).
- Terinde, D. "Hundertjährigen-Studie. Kompetenz bei Höchstbetagten". Unveröffentlichte. Diplomarbeit, Psychologie. Universität. Köln. (1988).
- Thompson, PD., Funk, EJ., Carleton, RA. "Incidence of death during jogging in Rhode Island from 1975 through 1980". Journal American Medicine Assn. 247:2535-2538. (1982).
- Thompson, D. "Weight management". En Howley y Don. *Health Fitness Instructor's Handbook. Capítulo-10: 188.* (1997).
- Thorstensson, A. "Effect of strength training on enzyme activities and fibre characteristics in human skeletal muscle". Acta Physiologica Scandinava. 96:392-398. (1976).
- Thorstensson, A., Grimby, G., Karlsson. "Force-velocity relations and fibre composition in human knee extensor muscles". Journal Applied Physiology. 40. 12-16. (1976).
- Tidball, JG., "Myotendinous junction: Morphological junctions of tonic muscle cells: Structure and loading". Cell and Tissue Research. 245 315-322. (1986).
- Tolin, P. y Simon, JR. "Effect of task complexity and stimulus duration on perceptual-motor performance of two disparate age groups". Ergonomics. 11:283-290. (1968).
- Tomlinson, BE., Walton, JN., Rebeiz, JJ. "The effects of ageing and cachexia upon skeletal muscle: A histopathology study". Journal Neurol. Science. 9:321-346. (1969).
- Tomonaga, M. "Histochemical and ultrastructural changes in senile human skeletal muscle". Journal Amer. Ger. Sociol. 25: 125-131. (1977).
- Tonufexis, A. "Oulder . But coming on strong". Time. 22 (February): 76-79. (1988).
- Treuth, MS., Ryan, AS., Pratley, RE., Rubin, MA., Miller, JP., Nicklas, BJ., Sorkin, J., Harman, SM., Goldberg, AP., Hurley, BF. "Effects of strength training on total and regional body composition in older men". Journal of applied physiology (Bethesda,-Md.); 77(2), Aug. 614-620 (1994).
- Trivedi, B. y Danforth, WH., "Effect of pH on the kinetics of frog muscle phosphofructokinase". Journal Biol. Chem. 10:4110-4114. (1966).
- Tucker, LA., Aldana, SG., Friedman, GM. "Cardiovascular fitness and absenteeism in 8.301 employed adults". American Journal of Health Promotion. 5:140-145. (1990).
- Tuxworth, W. "Physical fitness testing of adults". En el Vith European Research Seminar: The Eurofits tests of physical fitness. Council of Europe. (1990).
- Tzankoff, Sp. y Norris, AH. "Longitudinal changes in basal metabolism in man". Journal Applied Physiology. 45: 536-539. (1977).
- Uitembrook, DG. "Relationships between changes in health and fitness and the perception of exercise". Research Quarterly Exercise and Sport. 64(3):343-347. (1993).
- Updyke, WF. "In search of relevant and credible physical fitness standards for children". Research quarterly for exercise and sport. (Reston,-Va.); 63(2), June, 112-119 (1992).

- U.S. Centers for Disease Control and Prevention and American College of Sports Medicine. "Summary statement: A workshop on physical activity and public health". Sports Medicine Bulletin. 28:7. (1993).
- Vallbona, C. "El ejercicio como modalidad terapéutica de interés en medicina primaria" en Apunts, medicina de l'esport (Barcelona); 23(87): 5-13 (1986).
- Van Mechelen, W., Van der Lier, WH., Hlobil, H., Crolla, I. y Kemper, H. "The construction of Eurofit reference scales in the Netherlands for boys and girls age 12-16 years", en VIth European Research Seminar: The Eurofit tests of physical fitness. p 196-222. (1990).
- Vandervoort, AA., Quinlan, J., McComas, AJ. "Twitch potentiation after voluntary contraction". Experimental Neurology. (1983).
- Vandervoort, AA. y McComas, AJ. "Contractile changes in opposing muscles of the human ankle joint with aging". Journal Applied Physiology. 61: 361-367. (1986).
- Vena, JE., Graham, SE., Zielezny, M., Brasure, J., Swanson, MK. "Occupational exercise and risk of cancer". American Journal Clin. Nutriol. 45:318-327. (1987).
- Vena, JE., Graham, SE., Zielezny, M., Barnes, RF., Swanson, MK. Nolan, J. "Lifetime occupational exercise and colon cancer". American Journal Epidemiology. 122:318-327. (1985).
- Vorobiev, AN. Halterofilia. "Ensayo sobre fisiología y entrenamiento deportivo". México. Edt. Libros de México. (1974).
- Wallace, DC. "Mitochondrial diseases: Genotype versus phenotype". Trends in Genetics. 9(4): 128-133. (1993).
- Webster, IN. y Logie, AR. "A relation ship between functional age and health status in female subjects". Journal Gerontology, 31: 546:550 (1976).
- Weindruch, R., Warner, HR., Starke-Reed, PE. "Future directions of free radical research in aging". En B.P. YU. (Edit.). *Free radicals in aging*. Boca Ratón. CRC. Press. 269-295. (1993).
- Weineck, J. "Biologie du sport". Paris. Vigot. (1992).
- Weineck, J. "Entrenamiento óptimo". Barcelona. Hispano-Europea. (1988).
- Weineck, J. "Fútbol total. Entrenamiento Físico del Futbolista". Barcelona. Paidotribo. Vol.-I y II. (1994).
- Welford, AT. "Fundamentals of skill". Londres. Methuen. (1969).
- Wells, CL. "Women, Sport and Performance: A Physiological Perspective". Champaign, IL. Human Kinetics 239-249. (1985).
- Westerblad, H. y Lännergren, J. "The relation between force and intracellular pH in fatigued, single *Xenopus* muscle fibres". Acta Physiologica Scandinavica. -133: 83-89. (1988).
- Westerlind, KC., Byrnes, PS., Freedson, PS., Katch, FI. "Exercise and serum androgens in women". Physiology Sportsmedicine. 15:87-94. (1987).
- Weyerer, S. y Kupfer, B. "Physical exercise and psychological health". Sports medicine Hong-Kong. 2:108-116, (1994).

- Weyerer, S. "Effects of physical inactivity on all-cause mortality risk in Upper-Bavaria". *Percept. Motor Skills*. 77(2): 499-505. (1995).
- Wickstrom, RL. "Fundamental motor patterns". 3rd. Edición. Lea and Febiger, Philadelphia, 250. (1983).
- Wilkinson, R. y Allison, S. "Age and simple reaction time: Decade differences for 5.325 subjects". *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*. 44: 29-35. (1989).
- Wilmore, JH. "Alteration in strength, body composition, and anthropometric measurement consequent to a 10-week weight training program". *Med. Science Sports*, 6:133. (1974).
- Wilson, PWF., Paffenharger, RS., Mirris, JN., Havlik, RJ. "Assessment methods for physical activity and physical fitness in population studies: Report of NHLBI". *American Heart Journal*. 111:1172-1192. (1986).
- Woods, JA., Pate, RR, Burgess, ML. "Correlates to performance on field tests of muscular strength". *Pediatric Exercise Science*. 4: 302-311. (1992).
- World Health Organization. "Meeting of investigators on exercise tests in relation to cardiovascular function". WHO Techn. Rep. 388. (1968).
- Yen, LT., Edington, DW., Witting, P. "Prediction of prospective medical claims and absenteeism cost for 1284 hourlyworkers from manufacturing company". *Journal Occup. Med*. 34(4): 428-435. (1992).
- YMCA. "YMCA youth fitness test manual". YMCA of the USA. Champaign. (1989).
- York, JL. y Hirsch, JA. "Drinking patterns and health status in smoking and nonsmoking alcoholics". *Alcohol Clin. Exp. Research*. 19(3):666-673. (1995).
- Young, W. "A comparison of power development methods". *Track Technique*. 109: 3484-3486. (1989).
- Young, A., Stokes, M., Crowe, M. "Size and strength of the quadriceps muscle of old and young women". *European Journal Clin. Invest*. 14: 282-287. (1984).
- Young, A., Stokes, M., Crowe, M. "Size and strength of the quadriceps muscle of old and young women". *Clinical Physiol*. 5:145-154. (1985).
- Zatko., R. "Entrenamiento del salto de longitud". Conferencia en la Escuela Catalana del Deporte. (1993).
- Zatziorski, VM. "Les qualités physiques du sportif". Document INS. n° 685. Parution Moscú. (1966).
- Zatziorski, V. en Donskoi, D., Zatziorski, V. "Biomecánica de los ejercicios físicos". Moscú. *Raduga*. 46-67. (1988).
- Zatziorski, VM. "Metrología Deportiva". Moscú. Planeta. (1989).
- Zoltick, JM., Karch, RC., Newton, DL., Schaeffer, MA., Zajtchuk, R., Rumbaugh, JH. "Health promotion in a military/corporate setting". *Medicine and Science in Sport and Exercise*. 22: S44. (1990).