

Tiempo de reacción selectivo en sujeto físicamente activo

Sánchez De Torres Peralta, R.; Ruiz Caballero, J.A.; Navarro García, R.; Izquierdo Ramírez, J.M.

Introducción

Para Csikszentmihalyi (1999), creador de la propuesta de la Teoría de Zona de Flujo, el bienestar está en la actividad humana en sí, no en la satisfacción o logro de la meta final. Este esfuerzo con disfrute, que aparentemente termina de pronto en una competición atlética, simplemente se transforma en un nuevo objetivo generando la visión inmediata del futuro próximo donde continuar con el disfrute a través de la actividad.

Y según Miranda la disposición se manifestará tomando diferentes decisiones y llevándolas a cabo en base a distintas percepciones en cada momento que el jugador vive. Entendemos que cuanto mejor sea la tolerancia a la tensión que provoca la actividad del sujeto que realiza la actividad física, sea por salud, ocio o rendimiento, menos incómodas serán las sensaciones que percibirá durante la práctica, menor la fatiga mental y mejor el rendimiento deportivo a igualdad de condiciones técnicas y físicas. Siendo la manifestación de esta disposición y condicionantes del disfrute las decisiones que se toman y su ejecución decidimos analizar estas.

Por este motivo utilizamos una prueba de Tiempo de Reacción Selectivo, que involucra la percepción-decisión-acción ante distintos estímulos visuales y sonoros (los más frecuentes en la actividad física) con cambios rápidos y constantes. Exige respuestas de los 4 miembros que pueden ser luego evaluadas por separado. Para obtener más información sobre el

sistema de medida hemos incluido entre los anexos la información sobre el propio test que ofrece el sistema escrito por su autor (Gernot Schufried) en inglés y una traducción del mismo.

Según Jose M^a Buceta (1998) las siete grandes áreas donde la psicología incorporada al ámbito del entrenamiento deportivo puede influir son: la planificación del entrenamiento, la adherencia de los deportistas, el aprendizaje de habilidades y conductas relevantes (sean físicas, técnicas, tácticas, estratégicas o psicológicas), el ensayo repetitivo de habilidades, la exposición y el ensayo en las condiciones de competición para desarrollar la capacidad competitiva, la preparación física de competiciones y la evaluación del entrenamiento.

Para este autor el éxito en cada deporte depende tanto de las conductas basadas en la movilización de esfuerzo tanto como en las decisiones sobre el plan estratégico de actuación en la competición, decisiones sobre la ejecución inmediata y las decisiones sobre el mantenimiento o replanteamiento de la estrategia previamente trazada.

Si tenemos en cuenta investigaciones como la de Francisco Alarcón López (2010) en sus resultados sobre la eficacia del juego en competición de jugadores de baloncesto a los que se les enseña táctica a través de un modelo constructivista, veremos que la toma de decisiones es un factor muy entrenable. Y también lo es la traslación de las decisiones a acciones en el ámbito deportivo.

Es por esto por lo que creemos que puede ser interesante también

para el entrenamiento deportivo tener medidas de esta capacidad y evaluar con este test los cambios de la misma en el caso de que sea entrenada de manera específica.

Características

Anticipación e Intercepción

Asociadas a menudo a las anteriores es mejor definir las antes de continuar:

Anticipación, término muy común en Cc de la Actividad Física y Comportamiento Motor, se describe como la realización de una respuesta a un estímulo antes de que este tenga lugar. En esta lo importante es que el anteperiodo se mantenga constante y no se da el mismo proceso que en la reacción, sino que se intuye el momento en que el estímulo aparecerá e intenta ejecutarse la reacción en ese momento o ligeramente posterior.

En investigación de tiempo reacción se le llama a las respuestas excesivamente rápidas o incluso se las denomina prematuras y se contabilizan como error. Se dan a menudo en tareas de reacción simple donde conoce estímulo y reacción prevista. En deportes de combate se utiliza para lo que podríamos denominar “contraataque”, designando una acción ofensiva ejecutada cuando el adversario inicia una acción de ataque o previa al ataque como una finta, pero en nuestro trabajo utilizaremos la acepción más extendida.

La Anticipación Coincidente (“Intercepción”) se distingue porque el estímulo no aparece de golpe, es un estímulo continuo, por

ejemplo un móvil. Es distinto del Rastreo porque éste requiere respuesta continua por parte del sujeto (Roca 1983).

Hay algunos conceptos relacionados como pueden ser: "Señal de alerta" (o del "preestímulo (Menendez 1999)", "señal de listo (Woodworth 1954)" un estímulo que avisa de la presencia futura del estímulo al que debe responderse) y estímulo elicitor (señal de iniciar la respuesta). Anteperiodo ("tiempo de demora (Menendez 1999)", "intervalo preparatorio (Henry 52)" es un intervalo de disponibilidad con el sujeto atento esperando al estímulo (Henry 1960) que se da entre estímulo de alerta y elicitor. En algunos experimentos es variable para evitar la anticipación. El óptimo es de 1.5" según (Nakamura 34). Pruebas Trampa son señales de alerta sin estímulo posterior, para evitar que se den reacciones prematuras.

Estrategia de búsqueda visual (Williams 99, Moreno 2002), es la conducta que realiza el sujeto con todo su cuerpo (incluyendo los oculares) para obtener la información más precisa del exterior. Se mide con un aparato que graba la dirección de la mirada de los ojos en cada momento y lo que ven esos ojos en el momento en que está mirando para identificar los estímulos que busca.

En el deporte ha sido estudiado profusamente el tiempo de reacción. Se han estudiado en gran cantidad distintos aspectos: En primer lugar los factores que influyen en el tiempo de reacción: En el tiempo de reacción influyen circunstancias que podemos agrupar como características del sujeto (físicas, psicológicas y psicofísicas) y de la tarea. Estas son aquellas que podemos modificar para que un sujeto tenga un tiempo de reacción diferente. Se han estudiado con metodología experimental modificando la variable y viendo cómo afecta al tiempo de reacción (estado de forma física, fatiga, motivación, posición inicial, complejidad de movimiento,

calentamiento... condiciones de medida en general también).

Factores demostrados: Práctica deportiva, nivel de competición, deporte practicado y especialidad, características de la personalidad y el sexo. Las variables que "correlacionan" con el tiempo de reacción no pueden ser alteradas para estudiar su efecto, se estudian con metodología correlacional y las relaciones causales son difíciles de establecer.

No puede modificarse al individuo, sólo medírsele tal y como se presenta esta variable en él. No se pueden establecer relaciones causales se puede hacer aproximación a las causas si eliminamos el efecto de otras variables con métodos estadísticos. PEj. Descubrir que los atletas de élite tiene menor tiempo de Reacción nos lleva a la pregunta ¿es efecto del largo entrenamiento o es genético? Añadiéndole la variable años de entrenamiento nos vamos acercando.

El tiempo premotor aumenta significativamente en las condiciones periféricas durante el ejercicio., pero el tiempo de reacción central no sufrió cambios. La habilidad de responder a estímulos visuales presentados en la periferia de la visión es vulnerable al ejercicio moderado a severo. La elevación del nivel de activación que conlleve un estrechamiento del foco atencional podría explicar estos resultados.

Las características de la tarea han sido bien estudiadas por la psicología experimental pero nosotros nos ceñimos a información en el ámbito deportivo. Innumerable cantidad de características del objeto móvil (implemento) harán de ayuda o estorbo. Intensidad, (más intenso reacción más rápida y puede ser no el estímulo en sí sino su contraste del fondo. (Koslow 85) tamaño del objeto, distancia a la que se sitúa, familiaridad con el estímulo entre otras. El órgano sensorial estimulado (audición, tacto, visión, dolor, gusto y olfato en este orden según Sage 77 y Roca 83 e incluso la posición del estímulo respecto al órgano senso-

rial (Roca 83) en cuanto a visión periférica se refiere. La posición inicial es aquella a adoptar esperando el estímulo. En la práctica deportiva suelen tener en consideración que desde esa posición el movimiento sea inmediato sin necesidad de corregir la posición para disminuir los tiempos de respuesta.

Aunque en algunas especialidades debe además preservar la mayor cantidad de libertad para dar respuestas distintas posibles, enmascarar las intenciones, ser relativamente cómoda, o cualquier otra consideración importante para el juego debe ser tenida en cuenta.

El miembro con el que realiza la respuesta ha sido uno de los limitantes, porque la mayor parte de estudios se han hecho con la mano e incluso alguno compara manos y pies, (Roca 1983 demuestra que es más rápida la mano confirmando hallazgos de Sigereth 54, Lotter 60, y Annet 79) y se ha interpretado por la distancia de conducción de estímulo nervioso. Donde no se encontraron pruebas concluyentes fue entre el miembro dominante y el no dominante. Y tampoco correlacionan bien la buena ejecución con las manos con la buena ejecución con los pies (Kauranen 2001).

Complejidad del movimiento (o desconocimiento de la tarea también, según Roca) evidentemente se genera una relación positiva entre complejidad y tiempo de reacción (Henry 60) y que la habilidad de ejecución de una tarea manual es general solo en un 30% (es decir, puede trasladarse sólo en un 30% a otras tareas manuales).

Estudiando la fatiga y calentamiento. Meyers (1963) y Kroll (1973) no encuentran nada concluyente respecto a la influencia sobre el tiempo de reacción. Colardeau (2001) lo intenta relacionar con ejercicio aeróbico de larga duración concluyendo que la velocidad es menor durante que antes o después del ejercicio, lo que no apoya la "U" invertida.

La Fatiga

Puede ser definida como estado de agotamiento debido a un esfuerzo excesivo sea de carácter físico y/o psíquico (Mannino 2004) que ayuda a proteger al organismo aportando retroalimentación sobre sus posibilidades reales en un momento dado. Los síntomas que manifiestan la entrada en este estado que más nos atañen son la disminución del rendimiento deportivo y de la capacidad de concentración.

Pero es una definición en la que caben muchas situaciones que resultan muy distintas para cada modalidad de práctica de actividad física, generándose una amplia clasificación de formas de alcanzar este estado de "fatiga" que se manifieste en esos términos y que puede aparecer durante o después de la actividad. Muscular, mental, central, periférica, metabólica, local, general...son algunos de los términos empleados en la clasificación de estas distintas maneras de fatigarse y la fisiología ahonda profundamente en este tema buscando las causas a nivel incluso molecular de cada una de ellas.

Cuando se mencione en este documento vamos a referirnos a la que podemos alcanzar en nuestro estudio que es la fatiga mental. Cuando la cantidad de información a administrar supera las posibilidades o la elaboración se prolonga demasiado la atención desciende entrando en lo que llamamos fatiga mental (Broadbent 1981). No obstante se hace como sugerencia de futuros estudios.

Conclusiones para nuestra investigación

Visto lo anterior queda claro que el tiempo de reacción no es una cualidad única de un sujeto a determinarse como altura o peso, sino dependiente de la tarea que usemos para determinarlo tendremos un tiempo de reacción, pero además tenemos que considerar las características físicas del sujeto. Por eso decidimos aislarlo todo lo po-

sible y generalizar la tarea todo lo posible incluyendo ambas manos y pies, estímulos auditivos y visuales directos a poca distancia y con la posibilidad de cada sujeto de adaptarse a la posición más cómoda en la que pueda sentarse para realizar la tarea.

Legrós 92 propone una función de "U" invertida entre nivel de activación con actividad física y tareas motrices.

Diseño de la investigación

Estrategias Metodológicas

Existe en muchos campos una gran cantidad de información recopilada en investigación sobre población general. También se ha comenzado en los últimos tiempos a generar investigación sobre sujetos inmersos en lo que se conoce como Alto Rendimiento Deportivo en múltiples áreas debido al interés que genera la competición de alto nivel en nuestra sociedad.

Sin embargo población físicamente activa que no alcanzan la élite deportiva resultan ser la mayoría de los deportistas, si consideramos como tales a quienes están iniciándose en una actividad deportiva o logrando resultados pero no alcanzando las cotas necesarias para ser estudiados como deportistas de élite, tanto como a quienes practican sin objetivos de rendimiento no es tan habitual separarlos como grupo de la muestra general en los estudios. Y menos frecuente aún es tener bases de datos de este tipo de sujetos exclusivamente.

La información que se obtiene a la hora de contrastar los datos de cada uno de estos sujetos físicamente activos por separado con los de la población general puede resultar engañoso por exceso o defecto y a menudo tienen poco en común con los resultados que arroja la investigación en sujetos de la élite deportiva (en muchas ocasiones profesionales de su actividad) aun si practican la misma modalidad.

Es por ello que hemos decidido llevar a cabo esta actividad de búsqueda de información relativa a las habilidades psicológicas relacionadas con la ejecución deportiva y encontrando de interés la medida de la velocidad de reacción electiva, su importancia para la práctica y la afectación de esta por la fatiga comenzamos con una búsqueda bibliográfica que arrojó pocos datos previos al respecto.

Las estrategias que vamos a utilizar hacen referencia a los objetivos considerados importantes en nuestra actividad, definimos las variables objeto de análisis, especificamos los sujetos que han participado en nuestra investigación, describimos el material utilizado para llevar a cabo la recopilación de datos y explicitamos el procedimiento que se ha seguido en el proceso.

Objetivos

Pretendemos adaptar un instrumento de evaluación psicológica, utilizado en otros contextos y modalidades deportivas, a través del estudio de variables psicológicas relacionadas con la ejecución deportiva de los sujetos activos.

Consideramos importante generar una base de datos suficiente para posteriores comparaciones de la población deportista según sus especialidades a la vez que poder abrir un camino al estudio de la incidencia de la fatiga sobre el trinomio percepción-decisión-acción de los sujetos durante la práctica deportiva utilizando este instrumento de evaluación.

A partir de estos datos podemos plantear la disponibilidad de esta herramienta en la intervención y el entrenamiento de las habilidades psicológicas necesarias para el desenvolvimiento adecuado en el deporte tanto como en la práctica de actividad física de los sujetos activos.

Variables objeto de estudio

Los datos que se van a considerar en nuestra investigación, hacen

referencia, por una parte a las características socio-demográficas de los sujetos evaluados (edad y sexo); y por otra, a los resultados ofrecidos por el Determination Test (DT) en la forma S1 Corta del Vienna Test System.

Cada una de las variables medidas queda suficientemente explicada en el anexo final. Además de ello en la primera parte de la presente investigación se ha mencionado la mayoría, bien directamente, bien implícita en la consecución de una determinada ejecución en la práctica de actividad física, justificando su presencia y relación con el rendimiento y ejecución deportiva. Queda por delante describir el perfil idóneo de estas variables para cada posición en cada disciplina, tanto como la resistencia a la fatiga de este perfil durante la práctica de cada actividad física.

Las mencionamos de nuevo brevemente con una breve explicación:

- **Respuestas Correctas:**(Aciertos). Variable que puntúa el número total de reacciones apropiadas al estímulo presentado, sea a tiempo o con retraso. Sólo se contabiliza una reacción por estímulo aunque se pulse más veces el botón de respuesta, nunca podrá por tanto ser superior al número de reacciones. En otros modelos del test se puede distinguir entre “a tiempo” o “con retraso” pero no aparece como tal en nuestros datos para el S1.
- **Respuestas Incorrectas:** Variable que puntúa el número total de respuestas inapropiadas a los estímulos presentados. Todas las incorrectas dadas son registradas, aunque se de una correcta antes o después. Es por tanto ilimitado el número de incorrectas. Pero la matriz de respuestas sólo recogerá 4 por cada estímulo, aparecería con un pie de página en el caso de superar este número.
- **Respuestas Omitidas:** Puntúa el número total de estímulos no contestados o a los que se

ofrece sólo respuestas incorrectas sin llegar con retraso a la correcta.

- **Mediana de Tiempos de Reacción (MDRT):** Tiempo que transcurre desde la presentación de cada estímulo a la reacción de pulsado del panel o pedal.
- **Respuestas Solicitadas:** (Número de estímulos) recoge el número total de presentaciones y es una variable de control, reflejando la velocidad de reacción más alta de quien responde rápido generándose tiempo más corto de presentación de cada estímulo si el valor de la variable es más alto.
- **Respuestas Realizadas:** Presenta la suma total de reacciones, sean estas correctas o incorrectas.

Cada sujeto tiene en su informe una nube de dispersión de puntos marcando el tiempo de reacción de cada respuesta sobre la que se traza la curva de regresión cuya forma nos da detalles del proceso a lo largo de los 4' de duración del test el aprendizaje inicial en la mayoría de los casos que hace descender los tiempos progresivamente y en muchos casos la fatiga final que los hace aumentar (sobre todo en sujetos que entrenan fuera de los estudios en deportes de velocidad con poca duración de competición como karate). La complejidad de representar esta curva para cada sujeto y obtener datos fiables nos obliga a postergar estos datos hasta haber validado un sistema para hacerlo y se remite a posteriores publicaciones.

Diseño

El diseño metodológico se ha orientado hacia el registro del comportamiento de las variables anteriormente descritas, tanto demográficas como psicológicas. Por tanto podemos afirmar que nuestra investigación es descriptiva, no estableciendo en ningún caso relaciones causales entre las variables analizadas, solamente

señalaremos correlaciones significativas.

El tipo de diseño que hemos realizado es descriptivo y exploratorio de la muestra disponible y el criterio seleccionado, tanto para la introducción de los datos como para su posterior análisis, y viene determinado por las variables descritas y los resultados de las puntuaciones reflejadas en el informe del Vienna Test System.

Sujetos

Decidimos crear una base de datos de sujetos activos y comenzamos planteando la disponibilidad de un colectivo grande de sujetos activos en los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (FCAFD) de Las Palmas de Gran Canaria. Escogimos los estudiantes de 2º curso de estos estudios debido a que permitía crear un grupo numeroso con una dispersión en edad menor que en otros cursos más avanzados y cuya práctica de actividad física mínima y máxima está garantizada por el perfil de la titulación tanto como la constancia en los últimos dos años de práctica previa al test. Paralelamente se han recogido datos de doctorandos y doctores recientes de la misma facultad. En el caso de los doctorandos se realizaron todos los tests en condiciones idénticas a las de las pruebas de los estudiantes de 2º curso. En las mismas fechas se recogieron datos de un grupo de 23 arqueros recreacionales federados de los clubes que han decidido voluntariamente colaborar para poder ofrecer algún contraste en algunos aspectos significativos que puedan extrapolarse de los datos, pero aunque se adjuntan los datos en una tabla se desestima contrastar los datos debido a la baja población para cada franja de edad y a que los deportistas lo hicieron en circunstancias muy similares pero en horario de tarde.

La muestra total está formada por un total de 253 varones y 101 mujeres, que ofrecemos en la tabla anexa al final de este trabajo. Es una muestra de conveniencia, es decir, son todos los sujetos a los que hemos tenido acceso y autorización, durante el año en curso unidos a los datos recogidos con el mismo test en las prácticas obligatorias de los cursos anteriores los que se han utilizado en la presente investigación, sin utilizar un criterio previo de selección, ni de distribución homogénea por categorías, o división salvo el requisito de la práctica de actividad física o deportiva regular.

Respecto a la edad de los sujetos, se encuentra en el intervalo de 19 a 50 años. El estado civil no ha sido considerado como variable objeto de análisis, dado que la mayoría de los sujetos están solteros, aunque si se recogió el dato por si pudiera ser de interés al aumentar la población. No disponemos de muestras sufi-

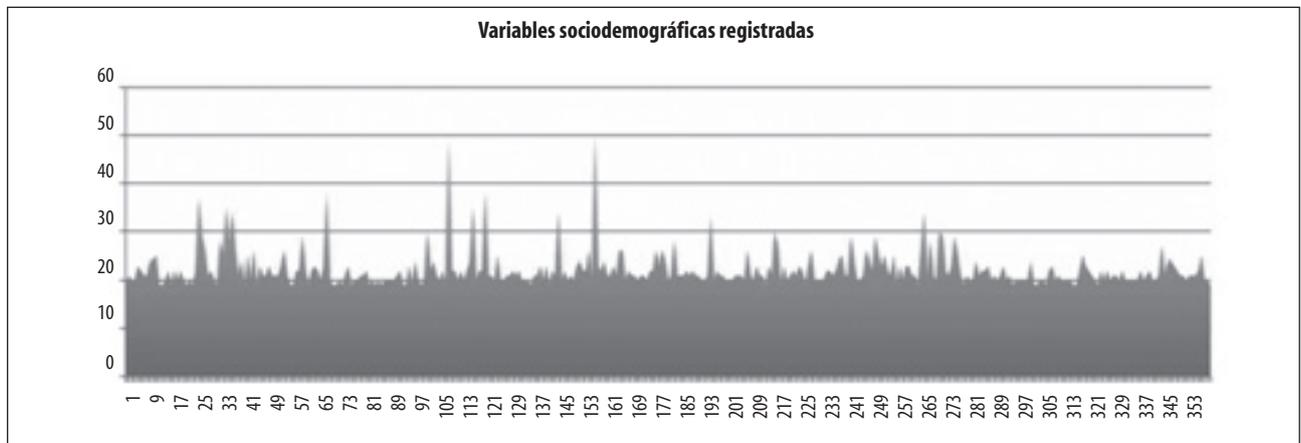
cientes para hacer las comparaciones correspondientes

Todos los sujetos evaluados realizan su actividad deportiva en la Comunidad Canaria, durante el curso 2009/2010 y al menos un año de actividad física o deportiva significativa durante el año anterior, en la inmensa mayoría también en la Comunidad Canaria. Las aplicaciones se llevaron a cabo en las Temporadas 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010.

Del mismo modo el deporte y categoría practicaban aparte de sus estudios o de forma significativa, aunque registrados en un número importante de los casos, no aportaba tampoco distribución significativa.

A continuación se representa un extracto de los datos correspondientes a las variables socio-demográficas de los sujetos evaluados, destacando que los datos completos se presentan en las tablas tras los anexos.

| Sujeto | Sexo | Edad |
|-----------------------------|-------|-------------|
| N 255 | Varon | |
| N 101 | Mujer | |
| MEDIA | | 22,13927577 |
| MAXIMA | | 50 |
| MINIMA | | 19 |
| MEDIA HOMBRES | | 22,36 |
| MEDIA MUJERES | | 21,60 |
| DESVIACION STANDARD HOMBRES | | 4,12 |
| DESVIACION STANDARD MUJERES | | 2,65 |



Distribución de los sujetos de la muestra completa según la edad

La presente investigación se inició en el año 2007, continuamos en el 2008, 2009 recopilando datos y estudiando las fortalezas y debilidades del instrumento, especialmente para adaptar a las necesidades de nuestra muestra la prueba. Ha sido en la Temporada 2009/10 donde hemos llevado a cabo gran parte de la actividad de

recogida de datos y procesado de los mismos.

Material utilizado

El material que se utilizó para la recogida de información tanto de los estudiantes como de los participantes de los clubes deportivos, fue el Determination Test (Test de Determinación) en la modalidad S1 Corto del Vienna Test System, comercializado por

Schuhfried. Qualität durch Kompetenz. Mödling. Austria. Entre otras características que animamos a que consulten en la información anexada, tanto la proporcionada por la empresa como la traducida al castellano, este se realiza frente a la pantalla de un ordenador ante el que hay un panel con 5 botones coloreados, 2 botones alargados de distinto tono y dos altavoces. En el suelo dispone de dos pedales.

Destacamos que a cada uno de los sujetos y a los entrenadores de los clubes correspondientes se les ha entregado el Informe Psicológico que ha sido suministrado por el Test System para que pueda ser utilizado para su beneficio.

El análisis estadístico de los datos se ha llevado a cabo con el Programa SPSS 18.0, compatible con los registros almacenados en Excel y que ha facilitado la ardua labor de investigación.

Procedimiento

Hay que decir que todos y cada uno de los sujetos que han completado el DT en su versión S1 Corta han seguido las mismas instrucciones por parte del examinador y a través del display del ordenador. Aunque las condiciones no han sido idénticas se ha garantizado la seriedad y responsabilidad en la aplicación directa, así los datos obtenidos los consideramos válidos para los objetivos propuestos. La aplicación ha sido de forma individual a cada sujeto de los diferentes grupos, explicando instrucciones correctas para la realización y despejando dudas.

En el caso de los deportistas ha sido necesario planificar su desplazamiento al Laboratorio de Psicología de la FCAFD en tandas medibles. Tras una reunión previa con sus respectivos entrenadores se les ha dado cita y se han sometido a la prueba los sujetos voluntarios interesados. Dada la corta duración de la prueba (10 minutos incluyendo las instrucciones, la familiarización ya programada en el sistema y la ejecución de la prueba que en sí sólo dura 4' a lo que se le suma 5' de tiempo de impresión del resultado y explicación de los datos) ha sido posible medir hasta 20 sujetos en un sólo día. Mientras se le explican los resultados a un sujeto otro está ya realizando la prueba en el cubículo aislado donde se encuentra el aparato. Allí informamos a los deportistas del proceso y ellos han colaborado extraordinariamente dedicando el

tiempo que fuera necesario. Desde aquí aprovecho para darles las gracias a todos ellos por su colaboración.

El aparato muestra a través de un tutorial las respuestas que solicitará a los sujetos, presionar el botón del color cuando aparezca en pantalla, presionar uno de los alargados correspondiente al tono agudo o grave que emitan los altavoces o presionar con el pie uno de los pedales cuando lo solicite otro icono distinto situado a los lados en la zona inferior de la pantalla.

Tras un corto periodo de familiarización y cuando el sistema confirme que el número de errores es menor al que tiene como limitante se avisa al sujeto de que comenzará la prueba. Esta dura 4' y la velocidad de emisión de estímulos aumenta con la velocidad de la respuesta del sujeto.

Al terminar se emite un informe de resultados y se guardan los datos en la memoria del sistema.

Análisis de Resultados

Una vez llegado aquí vamos a analizar los datos que hemos recopilado durante este estudio, con los sujetos agrupándolos todos en población (hombres y mujeres, estudiantes de FCAFD y doctorandos).

Medidas de tendencia central

Obtenemos en la variable "Edad" una máxima del grupo de 50 y la mínima de 19. La variable "Correcta" o oscila entre los 327 de máximo y los 156 de mínimo siendo menor en las mujeres el intervalo con 701 de varianza respecto a 743 de los hombres, alcanzando mayor puntuación máxima y mínima las mujeres en

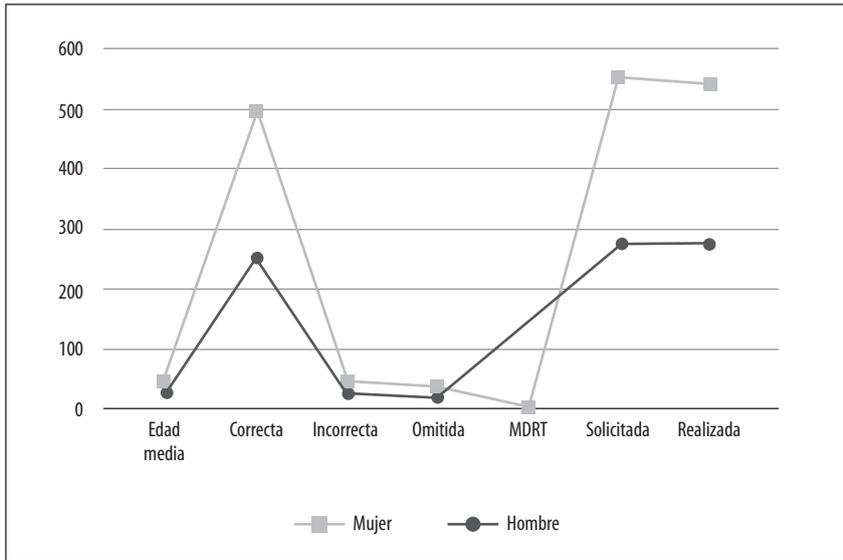
ambos casos; encontramos en la variable "Incorrecta" un intervalo de 108 a 2, siendo el intervalo de 90 a 2 en hombres y de 108 a 2 en mujeres, mayor este último por tanto; el intervalo de la variable "Omisiones" se extiende desde 55 hasta 1, siendo en hombres de 42 el rango y de 54 en las mujeres; es en este dato donde más hincapié hacemos, la mediana de tiempo de reacción, donde encontramos de entre 0.95 y 0.57 siendo menor el tiempo máximo y mínimo el de las mujeres; en cuanto al número de estímulos solicitados por el programa varía, dependiendo de la velocidad de ejecución del sujeto, desde 358 a 198, de nuevo lógicamente mayor en ambos casos para las mujeres; las respuestas a estas demandas por parte de los sujetos han estado entre 377 y 173, siendo de 377 a 203 para mujeres y de 353 a 180 en hombres con lo que vemos menor rango pero mayor cantidad de respuestas en mujeres, lo que es consistente con el menor tiempo de reacción medio.

Ofrecemos a continuación una gráfica con los datos más relevantes comparando entre sexos los resultados obtenidos. El resto de análisis estadístico se ofrece en las tablas tras los anexos. Consideramos que puede ser interesante conocer si existe o no diferencia entre las variables demográficas, en relación a las variables psicológicas como la resistencia al estrés medido a través de la mediana de la velocidad de reacción.

Diferencias de Medias en función del sexo de los sujetos

En síntesis, los resultados observados en puntuaciones evaluadas, según el sexo, muestran datos interesantes para la reflexión posterior.

| Media | Edad | Correcta | Incorrecta | Omitida | MDRT | Solicita | Realiza |
|--------|------|----------|------------|---------|------|----------|---------|
| Hombre | 22,3 | 249,6 | 22,9 | 18,3 | 0,73 | 276,7 | 27258 |
| Mujer | 21,6 | 247,1 | 22,2 | 20 | 0,74 | 274,3 | 269,3 |



Aquí procede decir solamente que son las mujeres las que tienen puntuaciones más altas en general para algunos de los sujetos pero que las puntuaciones son más regularmente elevadas para los hombres.

Parece que los hombres tienen algunos sujetos que puntúan peor en las variables medidas, lo que hace que las mínimas a menudo les correspondan, y las mujeres sujetos que puntúan mejor que

los varones por lo que las mejores máximas les corresponden. Pero es en las medias donde en general se desenvuelve mejor el grupo de los varones pero tampoco de manera significativa. Quizá exista relación con la edad como ya se apuntó en algunos trabajos previos de manera mucho más consistente que con otras variables demográficas.

Análisis estadísticos para la adaptación del DT a la práctica de actividad física

Los análisis que hemos realizado se refieren a los coeficientes de correlación, de las variables obtenidas. Pasamos a describirlos.

Correlaciones

Intentamos comprender si existe relación entre las variables de la presente investigación. Para ello hemos realizado un análisis correlacional bilateral tipo Pearson.

| | | Sexo | Edad | Correcta | Incorrecta | Omitida | MDRT | Solicit | Realiz |
|---------------|------------------------|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sexo | Correlación de Pearson | 1 | -,091 | -,043 | -,022 | ,042 | ,025 | -,048 | -,049 |
| | Sig. (bilateral) | | ,087 | ,423 | ,685 | ,433 | ,637 | ,369 | ,356 |
| | N | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| Edad | Correlación de Pearson | -,091 | 1 | -,120(*) | -,125(*) | -,055 | ,225(**) | -,184(**) | -,170(**) |
| | Sig. (bilateral) | ,087 | | ,024 | ,019 | ,302 | ,000 | ,001 | ,001 |
| | N | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| Correcta | Correlación de Pearson | -,043 | -,120(*) | 1 | -,064 | -,543(**) | -,539(**) | ,921(**) | ,870(**) |
| | Sig. (bilateral) | ,423 | ,024 | | ,232 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| Incorrecta | Correlación de Pearson | -,022 | -,125(*) | -,064 | 1 | ,073 | -,295(**) | ,102 | ,436(**) |
| | Sig. (bilateral) | ,685 | ,019 | ,232 | | ,168 | ,000 | ,054 | ,000 |
| | N | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| Omitida | Correlación de Pearson | ,042 | -,055 | -,543(**) | ,073 | 1 | -,230(**) | -,243(**) | -,453(**) |
| | Sig. (bilateral) | ,433 | ,302 | ,000 | ,168 | | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| MDRT | Correlación de Pearson | ,025 | ,225(**) | -,539(**) | -,295(**) | -,230(**) | 1 | -,809(**) | -,631(**) |
| | Sig. (bilateral) | ,637 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 |
| | N | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| R. Solicitada | Correlación de Pearson | -,048 | -,184(**) | ,921(**) | ,102 | -,243(**) | -,809(**) | 1 | ,881(**) |
| | Sig. (bilateral) | ,369 | ,001 | ,000 | ,054 | ,000 | ,000 | | ,000 |
| | N | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |
| R. Realizadas | Correlación de Pearson | -,049 | -,170(**) | ,870(**) | ,436(**) | -,453(**) | -,631(**) | ,881(**) | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,356 | ,001 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | |
| | N | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 | 354 |

Coefficientes de correlación calculados para las puntuaciones obtenidas

El análisis de correlación realizado entre las variables puntuadas por el DT, muestran que, en general, no existe correlación significativa entre las mismas al 0.01 bilateral, y sólo en algunos casos la correlación es significativa al 0.05 bilateral.

Es significativa la correlación negativa de la edad con las respuestas correctas, las omitidas y es muy significativa con el tiempo medio de reacción en este caso positiva, aumentando con la edad, a la vez que muy significativa pero negativa con las respuestas solicitadas y las realizadas, lo que es coherente con el funcionamiento del test y refuerza lo ya medido por otros autores con pruebas de velocidad de reacción.

Evidentemente y debido a la misma lógica del test las respuestas correctas correlacionan de manera muy significativa con las solicitadas y las realizadas, pero además lo hace negativamente de manera muy significativa para las omitidas y el tiempo de reacción. Es lógico y queda por ver si una estrategia de menor velocidad arroja mejores resultados que una más rápida, pero teniendo en cuenta todos estos datos parece que sí. No obstante no es ese el resultado que buscamos en la práctica deportiva donde el premio está fuertemente relacionado en general no sólo con la eficacia, sino con la eficiencia relacionándola con la velocidad de la respuesta.

Las incorrectas relacionan muy significativamente también con el tiempo de reacción, pero negativamente, y sin embargo no lo hacen con las omitidas. Curiosamente relacionan muy significativamente de manera positiva con las respuestas realizadas. Parece que los errores son lógicamente de quienes más respuestas dan.

Las omitidas relacionan de manera negativa y muy significativa con las correctas, como es lógico, y también lo hacen con el tiempo de

reacción y las respuestas solicitadas y realizadas.

Es en la mediana de tiempos de reacción donde vemos una correspondencia muy significativa con todas las variables, con la edad en positivo y todas las demás en negativo. Y esto no es sorprendente porque podríamos pensar que a menor tiempo de reacción más incorrectas haremos, pero claro, al ser sometidos a más estímulos, más correctas también, más respuestas se solicitan, más se realizan y algunas se escapan y más omitidas se presentan.

La respuesta solicitada correlaciona muy significativamente sólo con la edad, las omitidas y el tiempo de reacción, negativamente en todos los casos.

La respuesta realizada correlaciona muy significativamente con los mismos casos y del mismo modo que la solicitada.

Así pues, el análisis estadístico de correlación se ha desarrollado dentro de los parámetros previsibles.

Aún cuando nuestra investigación sigue siendo descriptiva y con una muestra de conveniencia, pero alienta a seguir el proceso de análisis con estudios de mayor control.

Discusión de los resultados

Discusión previa de los resultados

A la luz de los resultados anteriores, ahora procede la reflexión correspondiente para sacar el máximo partido a nuestra investigación.

Hemos hecho lo posible por cumplir los requisitos más básicos de las investigaciones de este tipo, respecto a las estrategias metodológicas que se usan sobre todo. Desde el principio, nuestra intención fue poner una primera piedra generando la base de datos que esperamos pueda ampliarse en el futuro.

Contactamos con los entrenadores de los equipos correspondientes (disponibles) para llevar a cabo nuestra actividad; seleccionamos un instrumento válido y

fiable para la recogida de información psicológica; utilizamos un procedimiento riguroso en la aplicación del test, para evitar errores en la recopilación de información.

El tratamiento de la información se llevó a cabo con programas informáticos diseñados a tal efecto, para evitar errores en la manipulación de los datos y disponer de la información de manera ordenada, coherente y organizada.

A cada uno de los sujetos, se les entregaron los Informes Psicológicos correspondientes, para disponer del feedback necesario que oriente las actividades a desarrollar.

A partir de los resultados calculados y las pruebas estadísticas seleccionadas, disponemos de la información necesaria para efectuar la presente investigación.

Proyecciones futuras

La actividad que se ha llevado a cabo, es el inicio de un proyecto de investigación que hemos diseñado para descubrir aspectos importantes de la ejecución en el deporte. Los datos que aporta esta investigación son la plataforma de la que partimos para realizar un análisis más profundo en diferentes modalidades deportivas y sus categorías correspondientes, en distintos estados de entrenamiento y fatiga. Ahora resta determinar la manera de valorar la fatiga mental previa a la prueba y cuantificar la generada durante el test. La relación de la tolerancia al estrés con la fatiga podría ser solo el primer paso, pudiendo por ejemplo empezar a medir las diferencias en exposiciones a estímulos de entrenamiento distintos sobre la capacidad de tolerar el estrés, la cantidad de un estímulo que puede recibirse sin que se altere esa capacidad o bien el método de dirección de la práctica que mejor predisponga para tener esa capacidad elevada en el momento de la fatiga, algo sin duda deseable para aquellos que tienen que desempeñar su actividad física bajo gran estrés y

donde la precisión de la respuesta correcta sea significativa.

Conclusiones

Creemos disponer de una herramienta útil para medir gran-

des cantidades de sujetos en poco tiempo en valoraciones que irán arrojando, esperamos, datos interesantes que completen la información disponible sobre una parte menos objetiva hasta el momento del entrenamiento deportivo y de

otras actividades físicas donde el estrés se involucre.

Hemos aumentado los datos disponibles en sujetos medidos y esperamos seguir aumentando la muestra e ir diversificando en función de la práctica

BIBLIOGRAFIA

1. **Jensen, D.** (2006). *Clocking the mind*. Oxford. Elsevier.
2. **Manino, G. y Polani, D.** (2004). *Fatiga Mental*. Cap.15 en *Neurociencias y Deporte*, Stefano Tamorri. Ed. Paidotribo.
3. **Martínez de Quel Pérez, O.** (2003). Tesis Doctoral. UPM. Madrid
4. **Miranda, M.** (2008). Consideraciones sobre el talento en el tenis. *International Tennis Federation (ITF) Coaching & Sport Science Review*;15 (44): 7-8
5. **Moran, A.** (2009). *Attention in Sport*. Cap.6 en Mellalieu, D. and Sheldon. *Advances in Applied Psychology. A review*. Routledge. NY 10016. Editado por Stephen Hanton.
6. **Oña, A. , Martínez, M. & Moreno, F.** (1995). Descripción de un sistema informatizado de procesamiento automático para la optimización del rendimiento deportivo basado en el control de la información. *Motricidad: revista de ciencias de la actividad física y el deporte*1: 57-69
7. **Oviedo, Gilberto Leonardo.** (2004). Definición del concepto de percepción en Psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista de Estudios Sociales* no.18, 89-96.
8. **Sheppard, Leah D.** (2007). Inteligencia y velocidad de procesamiento de la información. *Review de 50 años de investigación*. Science Direct.
9. **Solá Santemas, J.** (2005). Caracterización de la táctica deportiva. Propuesta de clasificación de los deportes. *Apunts educacion física y deportes* 82. (36-44): 36-44.
10. **Ureña Bonilla, P.** (2005). Aplicaciones del sistema de eslabones de Puni a la preparación de un equipo de futbol ante competiciones concretas. Costa Rica. *Revista MHSalud* N1.