D. RAFAEL REYES ROMERO, SECRETARIO DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA,

CERTIFICA,

Que la Comisión de Investigación del Departamento en su sesión de fecha 19 de diciembre de 2011, tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación, a la tesis doctoral titulada "*Actividad física, sedentarismo frente a pantallas y su relación en adolescentes*" presentada por la doctoranda Dª. Sara Martín Trujillo dirigida por el doctor D. José A. Serrano Sánchez, D. Joaquín Sanchis-Moysi y D. Ignacio Ara Royo.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Art. 73.2 del Reglamento de Estudios de Doctorado de esta Universidad, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a veinte de diciembre de dos mil once.

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA

Programa de Doctorado
"Actividad Física, Salud y Rendimiento Deportivo"
Bienio 2007-09

Título de la Tesis

Actividad física, sedentarismo frente a pantallas y su relación en adolescentes.

Physical activity, screen-related sedentarism and their relationship among adolescent

Tesis Doctoral presentada por Sara Martí Trujillo

Dirigida por los doctores:

Dr. José Antonio Serrano Sánchez
Dr. Joaquín Sanchis-Moysi
Dr. Ignacio Ara Royo

El Director	El Director	El Director	El Doctorando
Firma	Firma	Firma	Firma

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre 2011

Índice

I. Prólogo y agradecimientos 1
II. Proyectos de investigación 2
III. Publicaciones 3
IV. Resumen 4
V. Abstract 5
VI. Abreviaturas y acrónimos 6

1. INTRODUCCIÓN 7
2. ANTECEDENTES 11

2.1. La actividad física desde una perspectiva de salud 12

2.1.1. Concepto de actividad física y otros relacionados 13
2.1.2. La actividad física en el contexto de la Organización Mundial de la Salud. Posicionamiento de la OMS con relación a: 15
2.1.2.1. La actividad física 16
2.1.2.2. La inactividad Física 19
2.1.2.3. Recomendaciones de actividad física para la salud 21
2.1.2.4. La respuesta política ante la inactividad física en niños y jóvenes 22
2.1.2.5. Las estrategias de intervención 22
2.1.2.6. La actividad física en las escuelas 24

2.2. Participación de niños y jóvenes en actividades físicas 26

2.2.1. Determinantes y factores que modulan la participación de niños y jóvenes en actividades físicas 28
2.2.1.1. Preescolar 29
2.2.1.2. Primaria (6-12 años) 31
2.2.1.3. Secundaria (13-17 años) 32
2.2.1.4. Evolución de la participación en actividades físicas a través de las etapas 33

2.3. El sedentarismo desde una perspectiva de salud 34

2.3.1. Concepto de sedentarismo 34
2.3.1.1. El sedentarismo como gasto energético en actividades físicas de muy baja intensidad 35
2.3.1.2. Medición del sedentarismo 37
2.3.1.3. Categorías del comportamiento sedentario 39
2.3.1.4. Categorías del comportamiento sedentario frente a pantallas 41

2.3.2. Prevalencia de sedentarismo en los jóvenes 42
2.3.3. Evolución del sedentarismo durante la adolescencia 45
2.3.4. El sedentarismo frente a pantallas como factor de riesgo de enfermedades crónicas 47
2.3.4.1. Obesidad y televisión 47
2.3.4.2. Obesidad y videojuegos-ordenador 49
2.3.4.3. Otros riegos de salud y televisión 52
2.3.4.4. Otros riesgos de salud y videojuegos-ordenador 57
2.3.5. Potenciales beneficios de la televisión, el ordenador y los videojuegos 59
2.3.5.1. Los videojuegos activos 59
2.3.6. Prevalencia de las recomendaciones de tiempo en pantallas en niños y jóvenes 63
2.3.7. Cantidad de tiempo dedicado a pantallas en niños y jóvenes ... 65

2.4. Relación entre el tiempo frente a pantallas y la actividad física 69

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS 76

4. MÉTODOS 78

4.1. Muestra y toma de datos 79
4.2. Control y depuración de los datos 82
4.3. Evaluación de la actividad física 84
4.4. Evaluación del tiempo frente a pantallas 84
4.5. Evaluación de los factores de confusión 86
4.6. Análisis de datos 87

5. RESULTADOS 89

5.1. Niveles de actividad física 90
5.2. Distribuciones del tiempo en actividades físicas y pantallas 92
5.3. Asociaciones entre el tiempo frente a pantallas y la actividad física 94

6. DISCUSIÓN 99
7. CONCLUSIONES 105
8. REFERENCIAS 107
9. Anexo: manuscrito
10. Encuesta

I. Prólogo y agradecimientos

Agradezco profundamente a mis directores, José Antonio Serrano Sánchez, Joaquín Sanchís Moysi e Ignacio Ara Royo, su dedicación, disponibilidad y voluntad, gracias por enseñarme tanto, dedicarme su tiempo y ayudarme a llegar al final de este camino. Mi agradecimiento va también dirigido al Departamento de Educación Física, por admitirme como alumna del programa de doctorado y acogerme en sus instalaciones.

Carmen, Virgi, Nando, amigos y amigas, gracias por el apoyo y el ánimo en esta andadura de aprendizaje y creación.

Como dice mi Padre; "todo lo que se empieza se acaba", gracias por inculcarme la responsabilidad de formarme.

Te la dedico Mami, eres la responsable de ser quien soy.

II. Proyectos de investigación

Esta tesis se basa en los datos obtenidos en el proyecto de investigación *"Determinantes ambientales del comportamiento de actividad física"* financiado por el Excmo. Cabildo de Gran Canaria, mediante convenio suscrito con el grupo de investigación "Rendimiento Humano, Ejercicio y Salud", coordinado por la Fundación Universitaria de Canarias.

III. Publicaciones

Esta tesis se apoyó en los siguientes manuscritos:

Artículo. Serrano-Sánchez JA, Martí-Trujillo S, Lera-Navarro A, Dorado-García C, González-Henríquez JJ, Sanchis-Moysi, J. (2011) Associations between Screen Time and Physical Activity among Spanish Adolescents. ***PLoS ONE*** 6(9): e24453. doi:10.1371/journal.pone.0024453.

Capítulo de libro. Serrano-Sanchez JA., Martí-Trujillo, S., Sanchis-Moysi, J., Dorado-García, C., Chavarren, J Comportamientos sedentarios y actividad física en adolescentes. Diferencias de género. En, Vilanova, A. et al. (2009), ***Deporte, Salud y Medioambiente***, Esteban Sanz, Madrid, pp. 263-278.

IV. Resumen.

Antecedentes: La inactividad física es la cuarta causa de muerte en los países de alto y medio nivel económico y además tiene una relación directa con la segunda y tercera causas de muerte (hipertensión arterial y obesidad). El sedentarismo frente a pantallas representa la principal fuente de inactividad física en el tiempo discrecional de los jóvenes. Algunos países han elevado recomendaciones para limitar hasta 2 horas diarias el tiempo frente al TV en niños y jóvenes. Los objetivos de la presente tesis fueron examinar las asociaciones entre el tiempo frente a diversas pantallas y el nivel de actividad física (AF) moderada a vigorosa (AFMV) en jóvenes adolescentes, así como determinar la prevalencia de uso de las diferentes pantallas en ambos géneros. **Método:** se diseño una muestra transversal, estratificada, multietápica y aleatoria con 3,503 jóvenes escolarizados (12-18 años) de Gran Canaria. Se evaluó la AF, así como el tiempo frente al TV, ordenador, consolas de videojuegos y miniconsolas portátiles usando un cuestionario validado. Los datos fueron analizados usando regresión logística bivariable y mutivariable, ajustando por un conjunto de variables sociales y ambientales. **Resultados**: el 46% de las chicas y el 26% de los chicos no alcanzaron las recomendaciones de actividad física para jóvenes. Las principales diferencias de AF entre ambos géneros se produjeron en las AF vigorosas, con nulas diferencias en las AF moderadas. Los chicos con ≥ 4 horas diarias en el total de tiempo frente pantallas presentaron un riesgo del 64% de fallar en el nivel recomendado de actividad física (OR = 0.61, 95% IC, 0.44–0.86) en comparación a los chicos con <2 horas diarias de tiempo frente a pantallas. La participación en AF organizadas y en competiciones deportivas estuvo más fuerte e independientemente asociadas al nivel de actividad física que las variables de tiempo frente a pantallas. **Conclusiones**: el exceso de tiempo frente al TV, ordenador o videojuegos analizados individualmente no explicaron la reducción de actividad física en adolescentes de ambos géneros, sin embargo la acumulación de tiempo a través de diferentes pantallas en ≥ 4 horas diarias se asoció a un aumento en 2/3 del riesgo de fallar en el nivel adecuado de actividad física en los chicos. La participación en AF organizadas y competiciones deportivas contrarrestó el efecto negativo de un excesivo tiempo frente a pantallas. La teoría de que un excesivo tiempo frente al TV podría reducir el tiempo de actividad física y este mecanismo podría explicar la relación del tiempo del TV con la obesidad y biomarcadores de riesgo cardiovascular no tienen soporte en este estudio. No obstante, el estudio presta soporte para recomendar una limitación del tiempo diario acumulado a través de diferentes pantallas en jóvenes.

V. Abstract

Background. Physical inactivity is the fourth leading cause of mortality among countries with high and medium income level and has a direct relationship with the second and third causes of mortality (high blood pressure and obesity). Sedentary screen-time represents the main source of physical inactivity in the discretionary time of adolescents. Some countries have recommended limiting the TV time in children and young people to no more than 1 to 2 hours per day. The aims were to examine the associations between the time expended in front of different screens and the level of moderate to vigorous (MVPA) physical activity (PA) in young adolescents, as well as determining the prevalence of use of the different screens in both genders. **Method**. a multi-stage stratified random sampling method was used to select 3503 adolescents (12–18 years old) from the school population of Gran Canaria, Spain. MVPA, screen-time in front of television, computer, videogame console and portable console was assessed in the classroom by fulfilling validated questionnaire. Bivariate and multivariate logistic regression analyses adjusted by a set of social-environmental variables were carried out. **Results**: forty-six percent of girls (95% CI ± 2.3%) and 26% of boys (95% CI ± 2.1%) did not meet the MVPA recommendations for adolescents. Major gender differences were observed in the time devoted to vigorous PA, video games and the total time spent on screen-based activities. Boys who reported ≥ 4 hours per day to total screen-time showed a 64% increased risk of failing to achieve the recommended adolescent MVPA level (OR = 0.61, 95% IC, 0.44–0.86). Participation in organized physical activities and sports competitions were more strongly associated with MVPA than screen-related behaviors. **Conclusions**: No single screen-related behavior explained the reduction of MVPA in adolescents. However, the total time accumulated through several screen-related behaviors was negatively associated with MVPA level in boys. This association could be due to lower availability of time for exercise as the time devoted to sedentary screen-time activities increases. Participation in organized physical activities seems to counteract the negative impact of excessive time in front of screens on physical activity. The theory that an excessive TV-time could reduce physical activity and this mechanism could explain the relationship of TV-time with obesity and cardiovascular risk were not supported in this study. However, the study offers support to limit the time accumulated through different screens in adolescents.

VI. Abreviaturas y acrónimos

95% IC	Intervalo de confianza al 95%
AF	Actividad física
AHA	American Heart Association
BRFSS	Behavioral Risk Factor Surveillance System
Cpm	Cuentas por minuto (obtenidas mediante acelerómetros)
ESO	Enseñanza Secundaria Obligatoria
h/día	Horas por día
h/sem	Horas por semana
HDLcolesterol	Colesterol de lipoproteínas de alta densidad
HEPA	Health-Enhancing Physical Activity
HR	Hazard Ratio
HTA	Hipertensión arterial
IOTF	International Obesity Task Force
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
Kcal	Kilocaloría
kcal-h/kg	Kilocalorías-hora por kilogramo de peso corproral
Kg	Kilogramo
LDL-colesterol	Colesterol de lipoproteínas de baja densidad
MET	Equivalente metabólico (1 MET = gasto energético basal)
MLTPAQ	Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire
NHNES	National Health and Nutrition Examination Survey
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMS-EU	Organización Mundial de la Salud, Región Europea
OR	Odds Ratio
PA	Physical Activity
REE	Resting Energy Expenditure
RPE	Rating of Perceived Exertion
TV	Televisión
VO2	Consumo de oxígeno
WHO	World Health Organization
WHO-EU	World Health Organization, European Region
YRBS	Youth Risk Behavior Survey

(1)

INTRODUCCIÓN

Reducir comportamientos sedentarios y aumentar la actividad física son dos de los principales focos de intervención en la prevención de la obesidad y el riesgo cardiovascular (World Health Organization 2004a). La inactividad física es la cuarta causa de muerte en los países de alto y medio nivel económico y tiene además una relación directa con la segunda y tercera causa de muerte en los países desarrollados: la hipertensión arterial (HTA) y la obesidad respectivamente (World Health Organization 2009). El impacto de la inactividad física en los gastos médicos es también notable: entre un 21-25% de los gastos del cáncer de mama y colon, un 27% de la diabetes y un 30% de la cardiopatía isquémica (ibid.). Algunos reputados epidemiólogos de la actividad física han caracterizado la inactividad física como el problema de salud pública más importante en el siglo XXI y a la actividad física como una de las mejores "medicinas" existentes (Blair 2009)

Tradicionalmente, el foco de la investigación epidemiológica sobre la *actividad física* se ha centrado en cuantificar la cantidad-dosis adecuada y su relación con diversos indicadores de salud y otros comportamientos de riesgo (p.e., fumar, alcohol, sueño, comportamientos sedentarios), así como identificar los factores que determinan y promueven la actividad física, desde múltiples enfoques y diseños de investigación que incluyen estudios transversales, longitudinales y de intervención. En la última década se ha observado un creciente interés por el *sedentarismo*, como una entidad diferenciada e independiente, que puede responder a diferentes determinantes en los jóvenes (Gordon-Larsen et al. 2000), e incluso ser compatible con la actividad física (p.e., un joven con alto tiempo de TV y mucha actividad física o entrenamientos físicos diarios).

El campo de investigación del sedentarismo es muy amplio si lo observamos desde la perspectiva del tiempo diario. Algunos estudios han documentado que más de un 50% del tiempo diario en jóvenes adolescentes se ocupaba en conductas sedentarias y otro 45% en actividades físicas ligeras. Apenas un 3% del tiempo diario se empleó en actividades físicas moderadas y vigorosas (Treuth et al. 2007). La diversidad y amplitud de conductas sedentarias en el trabajo y en el tiempo libre, en actividades ocupacionales, los transportes motorizados y el ocio, ha motivado una fragmentación del campo temático del sedentarismo, que además es dinámico. Recientemente se han sumado los videojuegos activos y su relación con la salud está siendo investigada.

De entre las diferentes conductas sedentarias, el tiempo frente a pantallas ha suscitado un interés creciente por su impacto en la salud y la actividad física. El interés por el sedentarismo frente a pantallas está justificado si consideramos que representa la fuente de inactividad física más importante en los jóvenes y puede ocupar hasta un 63% del tiempo libre discrecional (descontando dormir y el tiempo en la escuela) en chicas adolescentes (Hardy et al. 2007a).

En los últimos años se han emitido un conjunto de alertas sobre el uso del TV y el tiempo que los niños se pasan frente a pantallas. La Academia Americana de Pediatría, así como otras sociedades científicas de Australia y Canadá (AAP 2001; Department of Health and Aging 2004; Public Health Agency of Canada 2002), han recomendado a padres y tutores limitar el tiempo que los niños ven la TV hasta 2 horas diarias, y adicionalmente educarlos con comentarios críticos sobre los contenidos que ven en la TV. Esto es debido a la existencia de una moderada evidencia sobre los efectos negativos del exceso de tiempo frente a pantallas, en particular la TV, en diversos resultados de salud (p.e., obesidad, fitness y riesgo cardiovascular) (U.S. Departament of Health and Human Services 1996).

Los mecanismos que subyacen en la asociación entre el exceso de TV y la obesidad u otros indicadores de salud no han sido del todo aclarados. Se han sugerido desórdenes contingentes en la alimentación (p.e. ingesta de alimentos de alto contenido energético durante el tiempo que se ve la TV), así como una posible modificación en los hábitos alimentarios como consecuencia de la persuasión publicitaria (Bar-On 2000). También se ha sugerido un mecanismo de sustitución o desplazamiento de la actividad física motivado por la acumulación de tiempo frente al TV y otras pantallas (Robinson 1998; Vandewater et al. 2004). Uno de los objetivos de esta tesis doctoral es examinar la relación entre la cantidad de tiempo frente a diversas pantallas (a nivel individual y combinado) y el nivel de actividad física, para valorar la validez de dicho mecanismo de sustitución. Si el mecanismo es cierto debería encontrarse una relación negativa entre el tiempo frente a pantallas y la actividad física (a mayor tiempo en pantallas menor prevalencia de jóvenes suficientementes activos).

Desde una perspectiva de salud el estudio de las relaciones entre el sedentarismo frente a pantallas y la actividad física ha tomado dos derivaciones,

una centrada en el tiempo que se pasan los jóvenes frente a una pantalla, que es la que se sigue en esta tesis y la otra centrada en los contenidos, particularmente de la TV. La perspectiva de contenidos no se sigue en esta tesis, pero es generalmente aceptado que los niños y jóvenes son particularmente vulnerables a la información que se suministra por la TV que influencia sus percepciones y comportamientos (AAP 2001). Se ha documentado una influencia negativa de los contenidos de la TV en el comportamiento violento, fomento de estereotipos sexuales, imagen corporal, desordenes alimentarios y uso de sustancias perjudiciales (AAP 2001; Bar-On 2000; Lager y Bermberg 2005; Robinson 1998). En contraste, la TV puede promover comportamientos prosociales como el altruismo y la colaboración (Friedrich y Stein 1973). Asimismo, los videojuegos se han asociado a mejoras cognitivas relacionadas con habilidades espaciales y tiempo de reacción (Lager y Bermberg 2005).

En la presente tesis doctoral el foco del estudio se orienta hacia el tiempo que los niños ven diversas pantallas, para examinar si existe una relación entre nivel de actividad física y el tiempo que se dedica al TV, ordenador, consolas y miniconsolas portátiles. Paralelamente, se observará un potencial efecto moderador de otras variables, como el formato de actividad física, la influencia de los padres y madres, la actitud hacia la educación física escolar, el género y la edad. El foco de esta tesis se ha dirigido también a examinar diferencias de género en la actividad física de los jóvenes, considerando la intensidad de la misma y las modalidades que pueden marcan las diferencias entre chicos y chicas.

(2)

ANTECEDENTES

2.1. La actividad física desde una perspectiva de salud.

El primer estudio que estableció un vínculo entre la actividad física y la mortalidad fue el trabajo pionero de Morris con los conductores de autobús en los tempranos años 50 (Morris y Heady 1953; Morris et al. 1953). Este estudio mostró cómo el riesgo de mortalidad se incrementaba un 50% en los conductores en comparación a los cobradores. Desde Morris, la investigación sobre la actividad física en relación con la salud ha tomado básicamente dos enfoques independientes. Uno es la perspectiva epidemiológica, con estudios basados en muestras poblacionales. La otra perspectiva es la ciencia del ejercicio (exercise science) que generalmente sigue modelos experimentales de investigación. El estudio epidemiológico mejor conocido es el de Ralf Paffenbarger ("Harvard Alumni Health Study") donde claramente se demostró que, con independencia del estatus de obesidad, el gasto energético en actividades físicas de intensidad moderada y superior reducía la mortalidad y el riesgo de desarrollar enfermedades cardiacas en hombres (Paffenbarger et al. 1986).

La OMS ha estimado que hacia el año 2020 un 70% de todas las enfermedades serán debidas al estilo de vida y que 1/3 de los niños norteamericanos padecerán diabetes tipo 2 en algún momento de su vida (Chakravarthy y Booth 2004). La actividad física ha sido vinculada a una reducción del riesgo de padecer mas de 25 condiciones crónicas de salud, en particular, enfermedades coronarias, hipertensión, derrame cerebral, cáncer de mama y de colon, diabetes tipo 2, osteoporosis y síndrome metabólico (Warburton et al. 2007).

Son numerosos los estudios que coinciden en mostrar cambios positivos, de moderados a fuertes, en diversos indicadores salud – como la condición física cardiorrespiratoria, adiposidad, mineralización ósea, perfil lipídico - al comparar niños y jóvenes que participan en actividades físicas frente a los que no participan (Ara et al. 2006; Barbeau et al. 2007; Centers for Disease Control and Prevention 1997; Gutin et al. 2008; Jago et al. 2005; Lazaar et al. 2007; Martinez Vizcaino et al. 2008; Pate y O'Neill 2009; Schneider et al. 2007).

Además de los beneficios de salud, la participación en actividades físicas y deportes ha sido encontrada como una evidencia para alcanzar niveles más altos

de educación. Un estudio de Pfeifer y col. (2010) publicado en el *Economic of Education Reviews* comparó a los niños que participaban en deportes escolares, sin competición y con competición, respecto de los que no participaban y encontró que los primeros alcanzaron un grado de estudios superior. Sin embargo, esta relación no se encontró con aquellos niños que participaron en el deporte de competición.

2.1.1. Concepto de actividad física y otros relacionados.

Por ***actividad física*** se entiende cualquier movimiento producido por la musculatura esquelética con el resultado de un aumento sustancial del *gasto energético* por encima del nivel de reposo (U.S. Departament of Health and Human Services 1996). No obstante, la actividad física es también observada como un comportamiento que puede ocurrir bajo diferentes formas y contextos culturales (Malina 2001).

El *gasto energético* es la expresión del oxígeno consumido en una actividad por unidad de tiempo ($l \cdot min^{-1}$ o $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$). El gasto energético puede ser calculado en kilocalorías por minuto ($kcal \cdot min^{-1}$) a partir del consumo de oxígeno y expresarse como un multiplicador del gasto energético en reposo, p.e. MET (equivalente metabólico). Para detectar diferencias en el gasto metabólico en reposo relacionado con el género, edad y composición corporal se creó una clasificación basada en los MET. Un MET corresponde al consumo de oxígeno medio en reposo en la posición sentada, el cual es equivalente a 1 kcal. por kg. de peso y hora o bien 3.5 ml de O_2 por kg. de peso y por minuto (McArdle et al. 2006; Welk 2002). En la actualidad existen dos extensos listados (the Compendium of Physical Activities) que clasifica todas las actividades físicas según su nivel de intensidad en MET (Ainsworth et al. 1993; Ainsworth et al. 2000).

Por ***inactividad física*** se entiende la ausencia de actividad física relevante para la salud, esto es, de intensidad moderada a vigorosa. Esto implica desde un punto de vista operativo que se pueda clasificar en la categoría de inactivos a personas con un nivel elevado de actividad física *ligera* (p.e., pasear, tareas domésticas, jardinería, etc.). Aunque pudiera parecer una incongruencia, las personas clasificadas como *inactivas* podrían mantener un nivel bajo de

sedentarismo. Esto es posible porque sedentarismo en un sentido estricto es la acumulación de tiempo en comportamientos sedentarios, por debajo de un umbral de intensidad de 1.5 MET (Pate et al. 2008), mientras que el constructo de *inactividad física* se ha venido utilizando más como ausencia de actividad física relevante para la salud. En el apartado 2.3 de sedentarismo se amplia esta distinción.

Para obtener beneficios de salud haciendo actividad física o ejercicio, es necesaria una dosis específica (Haskell 1994, 2001). Los principios de sobrecarga, progresión y especificidad son los principales determinantes de cómo el cuerpo responde a la dosis de actividad física (McArdle et al. 2006). Para obtener beneficios de salud, por ejemplo, la dosis más baja requerida es la intensidad moderada (> 3.5-4 MET). La relación dosis-respuesta entre la actividad física y la mortalidad tiene una tendencia curvilínea con una pendiente más acusada en los niveles bajo de actividad física (Haskell 2001; Haskell et al. 2007). Esto implica que el mayor beneficio ocurriría si las personas inactivas llegan a ser algo activas, lo cual es importante desde una perspectiva de salud pública.

La dosis de actividad física para la salud puede ser descrita por su intensidad, duración, frecuencia, modo y regularidad. La intensidad es un prerrequisito esencial para que la actividad física induzca mejoras en la condición física y otros componentes de la salud física. La intensidad puede ser expresada en MET, donde el rango de actividad física entre 3.5-6 MET y > 6 MET corresponde a las AF moderadas y vigorosas respectivamente. La intensidad puede también ser expresada en términos relativos, p.e., como porcentaje de la capacidad aeróbica máxima (% VO2 max), donde los rangos 51-69% y 70-85% del VO_2 max corresponden a las AF moderadas y vigorosas respectivamente (ACSM 2006). La duración es la cantidad de tiempo en horas o minutos empleada específicamente en la actividad física. La frecuencia se expresa generalmente en el número de veces o días por semana de una actividad física pero puede ser expresada como una categoría (p.e., 5 días por semana y 30 minutos por día). El modo se refiere a la modalidad específica de actividad física realizada y el contexto en el cual la actividad física es desarrollada. (p.e. caminar al trabajo). La regularidad alude a los diferentes periodos del año en que se realiza la actividad física (p.e, caminar al trabajo, 5 días por semana desde mayo a octubre).

El *ejercicio físico* es una subcategoría de la actividad física. Ha sido definido como un conjunto de actividades físicas planificadas, estructuradas y con rutinas repetitivas que se realizan para mejorar o mantener alguno de los componentes de la condición física *("physical fitness")* (Caspersen et al. 1985; U.S. Departament of Health and Human Services 1996)

La *condición física (physical fitness)* es un conjunto de atributos que la gente posee o alcanza relacionados con la capacidad para realizar actividades físicas (Caspersen et al. 1985; Howley 2001). La condición física puede ser dividida según su orientación, hacia el rendimiento *("performance-related fitness")* o hacia la salud *(health-related fitness).*

2.1.2. La actividad física en el contexto de la Organización Mundial de la Salud.

La relación de la actividad física y la inactividad física con la salud ha sido bien establecida en los últimos 30 años. Numerosas instituciones de salud y sociedades científicas de todos los continentes han emitido numerosas alertas sobre la falta de actividad física y su relación con la salud. Se podrá comprender mejor la relación entre la actividad física y la salud analizando el contenido de las declaraciones internacionales, siendo la más representativa la de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En 2006 se celebró la Conferencia "WHO European Ministerial Conference on Counteracting Obesity: Diet and Physical Activity for Health", que dio lugar a una declaración específica de actividad física, titulada "Promoting physical activity for health – a framework for action in the WHO European Region" ("Promoviendo la actividad física para la salud: un marco para la acción en la OMS-EU") (World Health Organization 2007). Algunos elementos de esta declaración relacionados con la visión, misión, recomendaciones y alertas de actividad física merecen ser destacados.

La Conferencia concluyó que la actividad física es uno de los principales determinantes de salud relacionados con el estilo de vida. La investigación epidemiológica y clínica ha producido convincentes conclusiones acerca del

beneficio de la actividad física en la salud, mejorando nuestra comprensión en círculos académicos y científicos. Sin embargo, aún permanece una falta de conciencia política y reconocimiento de la necesidad de acometer acciones globales específicas de actividad física, de similar importancia a las dedicadas al tabaco y la nutrición (ibid, pp.3).

2.1.2.1. Posicionamiento de la OMS-EU sobre la actividad física.

La actividad física es ampliamente reconocida como una necesidad básica. El cuerpo humano ha evolucionado para el movimiento y nuestros sistemas fisiológicos están continuamente trabajando para equilibrar la energía que quemamos en actividad física con la energía que ingerimos en las comidas. Chakarvathy y Boot (2004) han argumentado que la supervivencia del homo sapiens durante la evolución fue dependiente de conseguir alimentos, que a su vez era dependiente de la actividad física. Como el aporte de alimentos no era estable o consistente, nuestros ancestros tuvieron que padecer ciclos de abundancia y hambruna. Para asegurar la supervivencia durante los periodos de hambruna, la selección de genes en el paleolítico tardío estuvo probablemente influenciada por la actividad física, en el sentido de que ciertos genes evolucionaron para regular de manera eficiente la ingesta y utilización de los depósitos energéticos. Tales genes fueron denominados "genes ahorrativos".

Hay muchas evidencias de que el genoma de nuestros ancestros ha permanecido esencialmente sin cambios en los últimos 10.000 años y casi seguro sin cambios en el último siglo. Por ello los genes no son responsables del aumento de la obesidad y otras enfermedades crónicas modernas (Lobstein et al. 2004). Hace un siglo, la obesidad era rara porque la gente empleaba más tiempo en trabajos manuales, caminaba más en los transportes y se disponía de menos comida con alta densidad energética. Sin embargo, en el siglo XXI nuestros estilos de vida han cambiado. Cuando la actividad física ha sido eliminada de nuestras vidas hemos descubierto cuán esencial es para la salud humana y el bienestar. La actividad física es particularmente esencial en los niños para una vida saludable. En las personas mayores, la actividad física es un componente crítico de una vida saludable, feliz e independiente.

La actividad física es definida en el informe de la OMS-EU como un comportamiento que produce gasto energético a través de los movimientos, mientras que la condición física (physical fitness) es un conjunto de atributos que la gente tiene o alcanza relacionada con la habilidad para realizar actividad física (Caspersen et al. 1985).

Como quiera que no, toda la actividad física proporciona beneficios de salud (p.e., actividades ocupacionales de bajo consumo energético), la OMS-EU ha auspiciado el concepto de "Health-Enhancing Physical Activity" (HEPA) (Cavill et al. 2001; Cavill et al. 2006), recomendando la práctica regular de actividades físicas que tengan al menos un nivel de intensidad moderada a vigorosa. Para la mayor parte de la gente, este nivel de intensidad se alcanza caminando deprisa, que es cuando el metabolismo supera entre 3-4 veces el gasto energético en reposo (posición de sentado). Las actividades físicas vigorosas se alcanzan con un nivel de intensidad al menos 6 veces superior al gasto energético en reposo. Esto se consigue con actividades como el deporte, el ejercicio, el *jogging* y similares.

En la declaración citada de la OMS recoge también algunos posicionamientos sobre la reducción de la actividad física, sus causas y poblaciones de riesgo. Resumidamente se afirma que *"la mayor parte de nuestros entornos diarios, incluyendo el transporte, la actividades domésticas, el empleo, la escuela y otros entornos de tiempo libre, se han convertido en poco propicios para la actividad física. Consecuentemente, la tendencia global se dirige hacia niveles considerablemente más bajos de actividad física"* (op. cit, pp. 7).

En el ámbito específico de los transportes se dispone de datos (British Medical Association 1997; European Comission 2004) que avalan la tesis de un gran incremento del uso de coches y una dramática disminución de las formas activas de desplazamiento (caminar, bicicleta). Además, barreras tales como la inseguridad, real o percibida, asociada a esas formas de transporte ha contribuido a que mucha gente evite el transporte en bicicleta o caminando. Adicionalmente, el aumento de las distancias viajadas a causa de la separación geográfica entre el lugar de residencia, el trabajo y las zonas comerciales, se ha sumado como una barrera para el abandono de formas activas en el transporte (Racioppi et al. 2005).

En el ámbito de las actividades ocupacionales y el trabajo, el desarrollo de la técnica ha tenido grandes influencias en las oportunidades de actividad física. Un gran parte de los empleados mantienen una gran cantidad de tiempo en posición sentada o con una mínima actividad física. Esto es parcialmente cierto considerando que el sector servicios se ha expandido continuamente en la mayor parte de los países a expensas de la industria y la agricultura (United Nations 2003).

El ámbito de las escuelas ha sido también analizado en la Conferencia de Ministros, reconociendo que los niños pasan más tiempo en ellas ahora que antes. Por si solo esto ha supuesto probablemente una menor actividad física. Además, las exigencias académicas se han incrementado, a menudo a expensas de las clases de educación física. Todo ello a pesar de saber que más actividad física se asocia a un mejor rendimiento académico (Ahamed et al. 2007; Brettschneider y Naul 2004; Hillman et al. 2008; Trudeau y Shephard 2008). Por otra parte, muchos países europeos están informando de una disminución de niños que hacen transportes activos hacia y desde las escuelas, contribuyendo en la disminución del gasto energético diario de los niños (Ambiente Italia Research Institut 2003).

En el ámbito del tiempo libre, se resalta que las actividades de ocio están sujetas a tendencias cambiantes. Durante mucho tiempo las organizaciones deportivas han provisto de oportunidades a muchos grupos, su utilidad es notable en el sector de niños y jóvenes; sin embargo algunos indicadores sugieren que la gente, especialmente los adultos, están dando más prioridad a formas no institucionalizadas, como los centros de fitness, o yendo solo o con los amigos. La actividad física de los adultos en el tiempo libre ha permanecido más o menos estable en lo últimos años, a diferencia de la actividad física en otros entornos (casa, trabajo, transportes). Sin embargo, en el colectivo de niños y adolescentes, la actividad física en el tiempo libre es una preocupación real, debido a su disminución y especialmente al atractivo de las actividades basadas en mirar pantallas.

La obesidad, el sedentarismo y la falta de actividad física se expresa con mayor fuerza en los grupos con menor estatus socioeconómico, tanto en adultos como en niños. Esto aumenta las desigualdades dentro y entre países en

uno de los factores críticos que afectan a la salud. Se sugiere que los grupos mas desfavorecidos deberían contemplarse como una diana en las políticas de prevención de la obesidad y estimulación de la actividad física.

2.1.2.2. Posicionamiento de la OMS-EU sobre la inactividad física

La inactividad física es reconocida como un riesgo importante e independiente de salud, que por sí sola causa alrededor de un 3.5% de las cargas sanitarias de enfermedad y hasta un 10% de muertes en la región Europea (World Health Organization 2007). Los costes económicos atribuibles a la inactividad física son enormes. Su impacto en la salud y los costes relacionados deberían ser reducidos incrementando los niveles de actividad física. La actividad física moderada y regular es una buena solución coste-efectividad para mejorar y mantener la salud poblacional. La promoción de la actividad física debería por consiguiente ser un componente fundamental del trabajo en salud pública (ibid, pp.7).

La situación de alerta por la inactividad física es explicada por la OMS-EU en la razón de que nuestro modo de vida moderno ha eliminado en gran medida la actividad física como uno de los estímulos fundamentales de vida. La inactividad física es un estado casi completo de reposo que no provee suficiente estímulo a nuestro organismo para mantener la normalidad en las estructuras, funciones y regulaciones, llegando a convertirse en un importante factor de riesgo para enfermedades crónicas.

Estudios epidemiológicos han constatado que entre un 15-20% del riesgo total para padecer enfermedades del corazón, diabetes tipo 2, cáncer de colon, cáncer de mama, y fracturas de cadera, son atribuibles a la inactividad física (Bauman y Miller 2004). Un estudio danés ha mostrado que los adultos inactivos tienen una media de 8 a 10 años menos de vida saludable (sin padecer una enfermedad incapacitante) que los hombres activos. En Dinamarca (con 5.5 millones de habitantes), la inactividad física es responsable de 100.000 admisiones hospitalarias por año, 2.6 millones de visitas médicas, 3.1 millones de días

perdidos por bajas médicas y alrededor de 1200 pensiones por discapacidad (Knud et al. 2008).

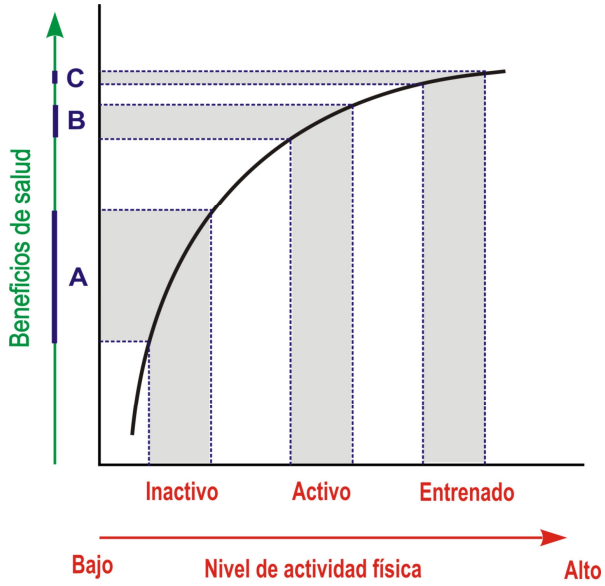
Una revisión de los efectos de la actividad física en la salud ha mostrado fuertes evidencias de sus efectos beneficiosos en la patogénesis de todas las alteraciones específicas del síndrome metabólico (resistencia a la insulina, hipertensión, dislipidemia y obesidad central), así como de la osteoporosis. También hay moderadas evidencias de sus efectos beneficiosos sobre la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), osteoartritis, fibromialgia, síndrome de fatiga crónica, ciertos tipos de cáncer y depresión (Pedersen y Saltin 2006). Adicionalmente, hay fuertes y moderadas evidencias que muestran que la actividad física mejora la capacidad funcional y la calidad de vida (World Health Organization 2007).

El rol de la actividad física en la gestión de la obesidad es triple:

1. Prevención de la ganancia de peso.
2. Prevención de las consecuencias de salud debidas a la ganancia de peso.
3. Reducción del peso.

Desde una perspectiva de salud pública las áreas 1 y 2 antes indicadas son las más importantes (ibid, pp. 8). Como se muestra en la curva de respuesta (figura 6.1) la mayor parte de los beneficios de la actividad física se pueden alcanzar a través de un incremento moderado en el nivel de actividad física (sección A fig. 6.1). Además como muchos de los efectos de la actividad física en la salud son al menos parcialmente independientes del peso corporal, la actividad física por sí sola debería ser promocionada en todas las poblaciones.

Con base en evidencias fisiológicas, epidemiológicas y clínicas, la OMS recomienda que los adultos debieran acumular al menos 30 minutos de actividad física de intensidad moderada cada día, para alcanzar beneficios de salud sustanciales (Pate et al. 1995). La intensidad moderada se alcanza con actividades equivalentes a caminar rápido. Los 30 minutos pueden ser acumulados en periodos de al menos 10 minutos de duración (p.e., 3 periodos de 10 minutos) (DeBusk et al. 1990; Haskell et al. 2007).



Gráfica 1. Beneficios de salud en función del nivel de actividad física. Fuente, Pate et al. (1995)

2.1.2.3. Recomendaciones de actividad física para la salud.

La OMS-EU recuerda que la convención de derechos de los niños de 1990 incluye el derecho de participar en juegos y actividades recreativas. Las barreras que todavía experimentan niños y jóvenes, especialmente los que provienen de familias con bajos ingresos significan que aquellos que más lo necesitan y deberían beneficiarse son los que menos probabilidades tienen de participar.

En el caso de los niños y jóvenes, la OMS recomienda al menos 60 minutos diarios de intensidad moderada a vigorosa, introduciendo al menos 2 veces por semana algunas de las actividades dirigidas a mejorar y mantener la fuerza muscular, la flexibilidad y la salud ósea. Varios estudios de Andersen (2006; 2004; 2008) sugieren que los niños deberían hacer hasta 60 minutos diarios de

actividad física en orden a prevenir factores de riesgo cardiovascular. La Academia Canadiense de Medicina del Deporte recomienda incrementar gradualmente las actividades físicas como parte del juego, deportes, transportes, educación física y ejercicio planificado hasta los 90 minutos diarios (Brett et al. 2004).

2.1.2.4. Posicionamiento de la OMS-EU sobre la respuesta política ante la inactividad física en niños y jóvenes.

La declaración de la OMS-EU (World Health Organization 2007) subraya que *"debido a la alarmante tendencia de aumento de la inactividad física y a los problemas constatados de salud pública, las sociedades científicas y las organizaciones de salud, incluyendo la OMS, son llamados a una acción unificada"* (pp. 8).

La OMS-EU reconoce que los hallazgos concluyentes alcanzados en la última década, relacionados con la actividad física como un determinante de salud, ha conducido al establecimiento de la Estrategia Mundial sobre Dieta, Actividad física y Salud (World Health Organization 2004a). Esta Estrategia provee a los Estados miembros un mandato político para iniciar y expandir acciones para invertir las enfermedades crónicas y la obesidad, dirigiendo y controlando los dos factores de riesgo cruciales: actividad física y nutrición. Se hace un llamamiento a los Estados Miembros, al sector privado y al público para adoptar acciones concertadas y reducir las enfermedades crónicas vinculadas a la obesidad. Más aún, para hacer visible y estable los progresos en salud pública relacionados con la actividad física, las políticas nacionales deberían intentar reducir la prevalencia de inactividad física en al menos un uno por ciento anualmente para un futuro previsible.

2.1.2.5. Posicionamiento de la OMS-EU sobre las estrategias de intervención.

La elección de actividades físicas debería ser integrada en la vida diaria como algo sencillo, natural y deseable. La opción saludable debe ser una opción fácil. Durante la mayor parte de la historia del desarrollo humano la

actividad física ha sido algo esencial como parte de la vida diaria de todos. La actividad física no era una elección porque era necesaria. En las últimas décadas los cambios rápidos en los transportes, comunicaciones, planes urbanos, arquitectura y posibilidades de tiempo libre han producido que la actividad física sea una elección de entre muchas. El hecho de que muchas de las diferencias en la actividad física refieren no sólo diferencias individuales, sino entre grupos socioeconómicos y de género, muestran que las oportunidades no son sólo a nivel individual. La población de mayor riesgo es la más desfavorecida en su estatus educativo-económico.

La OMS-EU formula que las intervenciones deberían estar basadas en las evidencias y prácticas disponibles. Aunque la actividad física es un determinante de salud relativamente nuevo en el ámbito de la ciencia de la salud y existen algunos vacíos científicos, la OMS-EU subraya que en la actualidad se dispone del conocimiento científico y experiencia suficientes para diseñar un marco de intervención exitoso.

De entre las numerosas modalidades de intervención para aumentar el nivel de actividad física y combatir la obesidad infantil, la OMS recoge tres modelos de intervención que han acumulado evidencias positivas y son fuertemente recomendadas:

a. Estrategias informacionales, entre las cuales se incluyen campañas de información comunitarias y estímulos para el uso de transportes activos (p.e., promover el uso de las escaleras).

b. Estrategias de comportamiento y sociales entre las cuales se incluyen la educación física escolar, el soporte social y modificación de comportamientos individuales.

c. Estrategias políticas y de entorno, entre las cuales se incluyen creación y mejora de los accesos a lugares para hacer actividad física combinado, con información sobre las actividades.

Las recomendaciones de la OMS-EU incluyen intervenciones multisectoriales con recomendaciones para cada uno de ellos. Los sectores clave

son: (1.) las escuelas y guarderías, (2.) el sistema sanitario, (3.) los transportes, (4.) la planificación urbana y entornos residenciales, así como (5.) los lugares de trabajo y (6.) el tiempo libre, la recreación al aire libre y las actividades deportivas.

2.1.2.6. Posicionamiento y recomendaciones específicas de la OMS-EU sobre la actividad física en las escuelas

En la actualidad, la niñez se caracteriza por una mayor y más pronta institucionalización, resultando en un comportamiento más sedentario. Las escuelas, consecuentemente, deberían proveer de más y mejores oportunidades de actividad física a los niños, adaptadas a sus necesidades básicas y derechos humanos (World Health Organization 2006, 2008).

Se reconoce que el tiempo concedido a la educación física en las escuelas, tanto en primaria como en secundaria, ha decaído con respecto al promedio de la última década (Hardman 2007; Hardman y Marshall 1999, 2009). Se está otorgando una prioridad mayor a disciplinas teóricas tales como matemáticas y lenguas. Paralelamente se ha producido una mayor presión del tiempo académico que ha conducido a un menor tiempo en actividades físicas en el tiempo libre y los recreos. Esto, unido al descenso en los transportes activos (DiGuiseppi et al. 1998; Wen et al. 2008) y al aumento en actividades sedentarias ha conducido a un disminución del tiempo diario dedicado a actividades físicas de niños y jóvenes.

La escuela llega a todos los niños y jóvenes y en consecuencia puede contribuir de un modo crucial a reducir la importancia de los factores socio-económicos como determinante de la salud y el nivel de actividad física.

La OMS-EU hace un llamamiento para tener en cuenta que más actividad física no afecta al rendimiento académico. Un número variado de estudios ha mostrado que los resultados académicos en materias fuertes (p.e., lengua, matemáticas) no declinaban cuando el número de clases de educación física aumentaba, incluso a expensas de dichas materias, detrayendo parte de su tiempo (Dwyer et al. 1983; McKay 2004; Sallis et al. 1999). Otros estudios han mostrado una relación entre la actividad física y la mejora de diversas funciones

cognitivas (California Department of Education Study 2002; Caterino y Polak 1999; Trudeau y Shephard 2008).

En orden a asegurar que las escuelas y guarderías contribuyen con una parte considerable en el nivel recomendado de 60 minutos diarios de actividad física variada, debería ofrecerse un abanico de diferentes opciones curriculares y extracurriculares. En la declaración de 2006, la OMS-EU hizo 5 recomendaciones específicas sobre la actividad física en las escuelas, 3 de las cuales resumimos:

a. Las escuelas y guarderías deberían considerar para la educación física un enfoque más cercano al mandato de salud, incluyendo la actividad física en la legislación escolar.

b. En orden a motivar a los niños para desarrollar hábitos vitalicios de actividad física, la educación física y la actividad física en las escuelas debería ser ante todo divertida (Trudeau et al. 2004). Los alumnos físicamente inactivos, especialmente las chicas, podrían beneficiarse de actividades físicas con menor énfasis en la competición. Los estudiantes deberían también ser estimulados a dedicar esfuerzo extra en practicar y aprender nuevas actividades y deportes.

c. Muchas escuelas, especialmente las localizadas en las ciudades, tienen campos de juego que están poco preparados o con deficiente equipamiento para la actividad física y el juego activo. En orden a promover más variedad de actividades físicas en el tiempo escolar, los campos de juego deberían ser mantenidos y dotados de mejor equipamiento.

La importancia de las escuelas en la promoción efectiva de la educación física ha llevado a la OMS a implementar programas específicos en el entorno escolar como "Global School Health Initiative" (www.who.int/school_youth_he-alth/gshi), "Focusing Resources on Effective School Health" (FRESH) (www.freshschools.org), Global School-based student Health Survey (GSHS) (www.who.int/chp/gshs). ´

La OMS reconoce que las clases de educación física en la escuelas no alcanzan las recomendaciones públicas de actividad física para niños y

adolescentes (World Health Organization 2006). En 2008, la OMS hizo pública una estrategia de implementación específica para las escuelas "School policy framework: implementation of the OMS global strategy on diet, physical activity and health" (World Health Organization 2008). En esta publicación se hace especial mención a modificaciones en el currículum oficial para proveer de clases diarias de educación física (ibid, pp.10-12) y adicionalmente ofertar programas extracurriculares de actividad física variados para complementar el currículum oficial. Se alerta de que las actividades extracurriculares no deberían sustituir las clases de educación física (ibid, pp. 20)

2.2. Participación de niños y jóvenes en actividades físicas.

La participación de niños y jóvenes en actividades físicas tradicionalmente muestra variaciones según las áreas geográficas o regiones observadas (Smith et al. 2007). En España, el estudio Enkid con niños y jóvenes de 2 a 24 años (n=3815) que evaluó la AF extraescolar, mostró diferencias en zonas geográficas españolas de hasta un 17% (Román-Viñas et al. 2006). Esto motiva una triangulación de los datos para alcanzar una estimación más precisa. Es importante también considerar que en el colectivo de niños-jóvenes con insuficiente actividad física, esta categoría incluye dos estatus diferentes. Por una parte aquellos que no participan en actividades físicas, nominados *inactivos* y por otra parte, a los que siendo activos lo hacen en un nivel insuficiente (p.e., menos de 2 días/sem.), nominados *insuficientemente activos*.

Los datos publicados con niños españoles de 2 a 24 años muestran que un 36.6% de los chicos y un 57.5% de las chicas son inactivos en el tiempo extra-curricular (excluyendo la actividad de caminar) (Román-Viñas et al. 2006) (Tabla 1). A estas cifras habría que sumar la de los niños y jóvenes que aun participando lo hacen en un nivel insuficiente (< 2 días/sem.). La suma de ambos grupos (inactivos e insuficientemente activos) en España es de un 61% chicos y 77.5% de chicas (excluyendo la actividad de caminar). Este resultado es muy congruente con otro estudio de la OMS informando de un 62% de chicos y un 71% chicas de 11 a 15 años con insuficiente actividad física (World Health Organization 2004b). Igualmente el resultado es coherente con otro estudio específico con niños españoles de 6 a 15 años (n=1358) que mostró una participación de los niños en

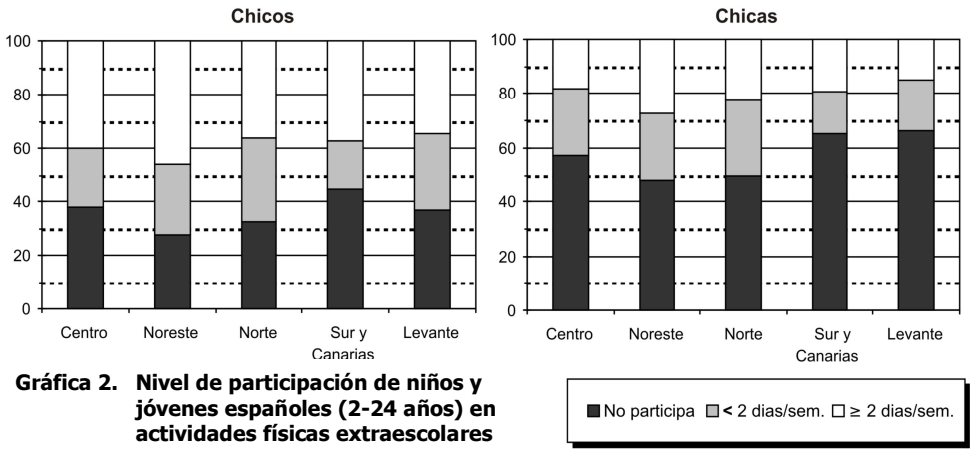
el nivel recomendado por debajo del 30%, esto es, con un 70% de niños insuficientemente activos (Lasheras et al. 2001).

Tabla 1. Niveles de participación de niños y jóvenes (2 a 24 años) en actividades físicas extracurriculares (excluyendo caminar)

	Chicos			Chicas		
	No practica	< 2 d/s	≥ 2 d/s	No practica	< 2 d/s	≥ 2 d/s
Edad						
2-5 años	81.6	13.7	4.6	84.2	10.5	5.3
6-9 años	33.0	34.7	32.2	50.2	32.3	17.5
10-13 años	19.8	28.2	51.9	43.0	28.4	28.6
14-17 años	27.3	21.6	51.1	54.2	18.6	27.2
18-24 años	33.3	24.2	42.4	58.3	21.4	20.3
Total	**36.6**	**24.4**	**39.0**	**57.5**	**22.0**	**20.1**
Nivel socioeconómico						
Alto	34.2	25.6	40.2	46.7	24.7	28.6
Medio	33.0	25.8	41.2	57.2	22.1	20.8
Bajo	40.5	22.4	37.1	63.3	20.8	15.9
Estudios de la madre						
Altos	32.9	25.5	41.6	47.0	27.1	25.8
Medios	35.8	27.6	36.6	59.9	20.2	19.9
Bajos	42.7	17.6	39.7	63.4	19.5	17.2
Tamaño de la población						
< 10.000 hab.	41.1	20.8	38.1	60.0	20.0	20.1
10.000-50.000 hab.	38.6	21.6	39.8	67.7	18.7	13.7
50.000-350.000 hab.	34.6	27.1	38.3	55.1	21.7	23.2
> 350.000 hab.	32.5	27.6	39.9	46.3	27.8	25.9
Regiones						
Centro	37.9	22.3	39.8	57.3	24.6	18.1
Noreste	27.4	26.8	45.8	48.0	24.6	27.4
Norte	32.4	31.2	36.4	49.8	27.5	22.7
Sur y Canarias	44.7	17.9	37.4	65.2	15.5	19.3
Levante	36.7	28.7	34.5	66.4	18.7	14.9

Fuente (adaptado de Román et al., 2006)

En síntesis, en el estudio Enkid con niños y jóvenes españoles, casi 2/3 partes de los chicos y más de 3/4 partes de las chicas entre 2 y 24 años mantuvieron un déficit medio o alto de AF (graf. 12.1).



Gráfica 2. Nivel de participación de niños y jóvenes españoles (2-24 años) en actividades físicas extraescolares

En España se han hecho otros estudios como el AVENA (García-Artero et al. 2007; Ortega et al. 2005; Tercedor et al. 2007) que nos pueden servir para la triangulación de los datos. Este estudio se focalizó en niños españoles de 13 a 18 años (n=2859), de cinco provincias españolas (Madrid, Murcia, Granada, Santander y Zaragoza). Los datos mostraron cifras de inactividad (ninguna actividad física extra-curricular) del 19% en chicos y 49% en chicas. Las cifras del estudio AVENA son congruentes con las del estudio Enkid para el grupo de edad correspondiente a 14-17 años (27% chicos y 54% chicas inactivos), con diferencias en torno a un 8-10% más baja en el estudio AVENA. Esta diferencia puede explicarse por un efecto ambiental relacionado con el tamaño de población. Las grandes ciudades disponen de más oportunidades y servicios para los niños, consecuentemente es de esperar una menor presencia de jóvenes que no participan en ninguna actividad física extra-curricular (inactivos).

2.2.1. Determinantes y factores que modulan la participación de niños y jóvenes en actividades físicas.

La investigación previa ha mostrado un efecto modulador de diversas variables en la actividad física de niños y jóvenes, que no operan por igual para los diversos subgrupos de edad, que aquí se desglosan:

- Preescolar (3 a 5 años).
- Primaria (6 a 12 años).
- Secundaria (13 a 17 años).

2.2.1.1 Preescolar.

Una revisión de Hinkley (2008) identificó 24 trabajos de investigación desde 1980 en este ámbito. En estos trabajos se analizó el papel de un total de 39 variables potencialmente correlacionadas con el comportamiento de AF en preescolares, pertenecientes a diferentes dominios de la realidad:

- *Demográficas y biológicas*, p.e., edad, género, índice de masa corporal (IMC), etnia, estatus socioeconómico, educación de los padres, riesgo cardiovascular familiar.
- *Psicológicas, cognitivas y emocionales*, p.e., cociente de inteligencia, medidas de personalidad.
- *Comportamiento*, p.e., uso de computadoras y TV en la escuela, consumo de tiempo libre en pantallas, participación en deportes organizados.
- *Sociales y culturales*, p.e., interacción con los padres, estímulo de los padres, reglas de juego, soporte comunitario.
- *Entorno físico,* p.e., tiempo al aire libre, espacios de juego convenientes, asistencia a guarderías, tamaño de la clase de preescolar, seguridad del barrio.

En la totalidad de dichos estudios la actividad física se contempló como la variable a predecir (dependiente). En su mayor parte la actividad física fue medida mediante observación y acelerómetros, que son métodos fiables. Los resultados sólo mostraron consistencia para tres variables: (1.) el género, (2.) la interacción de los padres en la actividad física de los niños y (3.) el tiempo que se pasan los niños en entornos abiertos. Ni la edad, ni el índice de masa corporal (IMC) ni el resto de variables mostraron resultados consistentes con la AF de los preescolares.

El estudio español Enkid (Román-Viñas et al., 2006), enfocó también hacia el grupo de edad preescolar (2-5 años), pero no se informó de factores asociados para este grupo específico. De este estudio, llamó la atención el alto porcentaje de niños españoles de preescolar inactivos en AF extraescolares, por encima del 80% (excluyendo la actividad de caminar). La investigación con preescolares tropieza con una actividad física difícil de medir mediante cuestionario, dada la naturaleza de la actividad física de estos niños y la escasez de programas específicos.

Estudios observacionales detallados sobre el tipo de actividad física que hacen los niños de 6-10 años en condiciones naturales y espontáneas, han mostrado que un 77% de su tiempo se emplea en actividades de baja intensidad, mientras que en actividades de alta intensidad están un 3.1% del tiempo (Bailey et al. 1995). La duración típica (mediana) de las actividades de baja intensidad fue de 6 segundos y las de alta intensidad de 3 segundos. El 95% de estas últimas duraba menos de 15 segundos. Otros estudios con monitores de frecuencia cardiaca (Benham-Deal 2005) han venido a confirmar que la actividad física de los niños de preescolar se caracteriza por cortos periodos de actividad moderada a intensa, seguidos de periodos de pausa de baja intensidad.

A pesar de esa actividad física intermitente, un 71% de los niños de preescolar alcanzaron las recomendaciones de actividad física al sumar los breves periodos de actividad física moderada a vigorosa acumulada a lo largo de un día laborable. En los fines de semana el porcentaje de niños que alcanzaron las recomendaciones decayó a un 46% (ibid). Los autores reclamaban al diseño de programas de promoción de la actividad física vigorosa para este grupo de edad, especialmente para las niñas.

El nivel de participación de los niños de preescolar en actividades físicas ha sido objeto de una revisión de 39 estudios con un total de 10.316 participantes de 7 países (Tucker 2008). En esta revisión, aproximadamente la mitad de los niños de preescolar no alcanzaron las recomendaciones (46%), con una notable diferencia en la actividad física que hacían ambos géneros.

2.2.1.2. Primaria (6-12 años).

Una revisión de Sallis (2000) identificó 102 estudios publicados con niños de primaria, de los cuales fueron seleccionados 54 para su posterior revisión. En dichos estudios se analizó la relación de 40 variables con la AF. Las variables analizadas fueron clasificadas en los cinco dominios de la realidad anteriormente indicados (variables sociodemográficas, psicológicas, de comportamiento, socio-culturales y entorno físico).

De entre las variables sociodemográficas sólo (1.) el género mostró consistencia a través de la revisión. Ni la edad ni el IMC resultaron asociados a la actividad física. De entre las variables psicológicas resultaron asociadas la (2.) intención y (3.) las preferencias de actividad física. No expresaron consistencia la imagen corporal, autoestima, beneficios percibidos, autoeficacia, competencia percibida y otras variables que correlacionan bien en adultos y jóvenes. Las variables relativas a comportamientos (p.e., ver la TV, Internet) y las variables socio-culturales (p.e., influencias familiares, estatus socio-económico) no resultaron asociadas a la actividad física en este grupo de edad. Finalmente, entre las variables de entorno físico sólo dos resultaron consistentemente asociadas: (4.) acceso a instalaciones y programas y (5.) tiempo que pasa el niño al aire libre.

El estudio español Enkid es coincidente con la influencia del género, que en niños españoles ha manifestado un fuerte efecto. Las niñas inactivas (6-13 años) doblaron en tamaño al número de niños inactivos (Román-Viñas et al., 2006). Sin embargo, el estudio Enkid discrepó en la importancia de la edad y el estatus socio-económico. En relación a la edad, ésta normalmente correlaciona negativamente con la actividad física (a más edad menos actividad física), sin embargo, en el estudio Enkid la relación era positiva y fuerte: el número de activos entre 6 y 12 años aumentaba sustancialmente al aumentar la edad (tabla 12.1). Otro estudio español de ámbito nacional (6-15 años, n=1.358) ha corroborado este efecto de la edad (Lasheras et al., 2001), precisando los 11 años como punto de inflexión. Después de los 12 años el número de niños inactivos aumenta progresivamente.

En relación al estatus socio-económico, el estudio Enkid mostró un moderado efecto positivo en los niños (18% de diferencia entre los grupos

extremos) y un fuerte efecto en las niñas (34% de diferencia). La combinación del género y el nivel socio-económico motivó que las diferencias se acentuaran: un 63.4% de la niñas con bajo estatus socio-económico fueron totalmente inactivas, frente al 40% de los niños. La importancia del estatus socio-económico de los padres en la participación de actividad física de los niños españoles ha sido corroborada en otros estudios (Lasheras et al. 2001; Mur de Frenne et al. 1997; Sánchez Bayle et al. 1998)).

En síntesis, la enseñanza primaria se ha mostrado como una etapa de aumento de la adhesión a las actividades físicas de tiempo libre, particularmente entre los niños. En las niñas de primaria también se da una tendencia de aumento de la participación, pero el efecto es mucho menor que en los chicos, aproximadamente la mitad. El estatus socio-cultural juega un papel discriminante. La participación en esta etapa es clave para mantener un nivel apropiado de actividad física a través de la adolescencia.

2.2.1.3. Secundaria (13-17 años).

A diferencia de los niños de preescolar y primaria, los adolescentes reflejan un perfil de factores moduladores similar al de los adultos. Diversos factores psicológicos, la edad y el género aumentan su poder discriminante (Sallis et al. 2000). La edad juega un papel negativo a través de la adolescencia, particularmente entre las chicas. Estudios longitudinales (5 años) acometidos para conocer los cambios de actividad física durante la transición infancia-adolescencia informan de una reducción media de 6 horas/semana de actividad física y un aumento de 13 horas/semana de actividades sedentarias, más acentuado en las chicas (Nelson et al. 2006). Algunos modelos multifactoriales ensayados han informado de que el mejor predictor del aumento de hábitos sedentarios en los jóvenes fue la reducción de horas de sueño (Murdey et al. 2004).

Otra variable relevante en todas las etapas educativas, el estatus socio-económico de la familia, se ha mostrado discriminatorio en jóvenes españoles (Román-Viñas et al. 2006), particularmente entre la chicas. Otros factores que han resultado consistentemente asociados a la actividad física de adolescentes, han sido la percepción de competencia, la actividad física previa, el

soporte social de la familia y amigos, las oportunidades para hacer ejercicio y la depresión (relación negativa) (Sallis et al. 2000).

2.2.1.4. Evolución de la participación en actividades físicas a través de las etapas.

El conjunto de la investigación citada muestra que la adolescencia (12-18 años) es una etapa crítica para la reducción de la actividad física. Una cuarta parte de los chicos y la mitad de las chicas adolescentes son totalmente inactivos en su tiempo libre (Román-Viñas et al. 2008). La proporción sube si consideramos a los que hacen poca actividad física. Casi el 50% de los chicos y el 75% de las chicas adolescentes (12-18 años) mantienen un nivel insuficiente de actividad física para la salud.

Los diversos estudios citados sugieren que las experiencias en la etapa de primaria son importantes para mantener la actividad física durante la adolescencia. En su mayor parte, las oportunidades de actividad física de los niños adolescentes se generan en la competición deportiva. Esto es un problema transnacional. Algunos autores han sugerido que las actividades físicas organizadas de los jóvenes están dominadas por los tradicionales "juegos y deportes de equipo", que típicamente tienen un "foco competitivo" y además muy sesgados por el género (Penney y Harris 1997; Smith et al. 2007).

La longevidad participativa en el deporte de competición es baja. Un estudio de Molinero (2006) con 309 jóvenes españoles que habían abandonado en tres modalidades deportivas, mostró que la edad media de abandono fue de 13.1 años (baloncesto), 13.6 años (fútbol) y 14.0 años (voleibol). Considerando la edad media a la que se iniciaron en el correspondiente deporte (8.1. años en fútbol, 9.3 años en baloncesto y 10.0 años en voleibol) podría estimarse una longevidad participativa en torno a los 4-5 años de media. Más crítico es que el abandono se produzca a una edad temprana, en el inicio de la adolescencia. Las principales razones del abandono fueron el conflicto de intereses con otras actividades extraescolares y razones relacionadas con el ambiente (entrenador, clima grupal, entrenamiento aburrido o duro).

Una explicación sobre el mecanismo de abandono de la práctica de deportes en la adolescencia ha sido ofrecida por Nicholls et al. (1978; 1984) En la transición niñez-adolescencia (11-12 años) se produce un cambio en la maduración de la capacidad de razonamiento de los niños, para diferenciar la contribución que tienen el esfuerzo y la habilidad en los éxitos alcanzados (Nicholls 1978, 1984). A partir de los 12 años esta capacidad alcanza su maduración y muchos niños se retiran del deporte competitivo porque el esfuerzo que le dedican no les aporta resultados deportivos. Además, en esta edad aumenta sustancialmente la presión académica, con un cambio de etapa educativa (primaria a ESO), mientras que otras actividades sedentarias sostenidas por una fuerte industria (TV, Internet, videojuegos) ejercen una fuerte competencia por atraer y ocupar el tiempo libre de los niños y jóvenes. Esto explica parcialmente la caída de la participación en deportes durante la adolescencia, subrayando la importancia de buscar un "canal activo" para los chicos que dejan el deporte, así como la de proporcionar experiencia positivas y divertidas durante la etapa de primaria (Barr-Anderson et al. 2008; Dishman et al. 2005; Jago y Baranowski 2004; Prochaska et al. 2003; Sallis et al. 1999; Scanlan y Simmons 1992)

2.3. El sedentarismo desde una perspectiva de salud.

2.3.1. Concepto de sedentarismo.

El constructo "sedentarismo" se ha usado a menudo como sinónimo de "inactividad física". Es evidente que existe una diferencia etimológica entre ambos constructos, pues *inactividad física*, según la Real Academia de España (RAE) indica negación o privación de una cosa (actividad física), mientras que *sedentarismo* significa exceso de conductas sedentarias, es decir, de "poca agitación o movimiento" según la RAE. Sin embargo, más allá de las diferencias semánticas, las diferencias materiales deberían ser mejor precisadas para poder alcanzar conclusiones científicas sobre el efecto de la AF o su ausencia en la salud. El sedentarismo puede ser evaluado usando escalas continuas para identificar diferencias de grado, pero también mediante escalas categóricas para identificar diferencias entre categorías o niveles de sedentarismo. El problema conceptual del sedentarismo radica quizás en que, en si mismo, es una clase o categoría de actividad física que además admite diferencias de grado "internas" que pueden ser

importantes, p.e., sedentarismo extremo (24 horas sentado o acostado) hasta sedentarismo moderado, que puede ser muy variable.

Del sedentarismo como conducta no se ha llegado a una definición consensuada a nivel mundial, lo que lleva a dificultades intrínsecas para su evaluación y diagnóstico y por lo tanto para su intervención (Buhring et al. 2009; Pate et al. 2008). En el estudio pionero "Harvard Alumni Study" (Paffenbarger et al. 1986), por ejemplo, los hombres que gastaron menos de 2,000 kcal/sem a través de caminar, subir escaleras y practicando deportes, fueron clasificados como sedentarios. Aunque el comportamiento sedentario no hubiera sido medido, los investigadores concluyeron que los hombres sedentarios tuvieron un 31% de riesgo superior de morir que los hombres activos. En otro importante estudio de actividad física y comportamientos de riesgo para la salud en adolescentes, los participantes fueron clasificados sedentarios cuando no informaron de participar en actividades físicas moderadas a vigorosas en el nivel recomendado (Lowry et al. 2002).

Así, el concepto de sedentarismo se ha venido materializando en muchos casos incluyendo actividades de hasta 3.4 MET que es el límite superior de la actividad física ligera. Caracterizar todo ese rango de intensidades (1 a 3.4 MET) como "sedentarismo" es discutible. Como bien ha señalado Pate (2008), a pesar de las continuas alarmas relacionadas con los efectos negativos del sedentarismo en la salud, raramente los investigadores han evaluado directamente el sedentarismo, sugiriendo que en el futuro los investigadores deberían enfocar mas la atención hacia el extremo inferior del continuo de la *intensidad* de la actividad física si quieren llegar a conclusiones válidas sobre los efectos independientes de cada categoría de intensidad, sedentaria, ligera, moderada y vigorosa, en la salud.

2.3.1.1. El sedentarismo como gasto energético en actividades físicas de muy baja intensidad.

Al igual que la actividad física, el sedentarismo ha sido definido en términos de gasto energético, incluyendo criterios de cantidad y calidad en su definición. En 1999, Berstein y colaboradores propusieron un concepto relativo de sedentarismo, clasificando como sedentarios a aquellos que empleaban menos de

un 10% de su gasto energético diario en actividades físicas igual o superior a 4 MET (Bernstein et al. 1999). Esta definición era coherente con las recomendaciones internacionales de gastar 150 kcal. por día en actividades físicas de intensidad al menos moderada (equivalente a 30 minutos diarios) (U.S. Departament of Health and Human Services 1996), al tener en cuenta tanto la cantidad (10% de total diario) como la calidad (≥ 4 MET) del gasto energético, poniendo en relación ambos criterios (cantidad y calidad) para construir un ratio de sedentarismo.

Un estudio español (Cabrera de Leon et al. 2007) que sometió a validación ambas definiciones de sedentarismo, la relativa (10% del gasto energético total ≥ 4 MET) y la absoluta (30 min. diarios ≥ 4 MET) encontró que ambas medidas eran similares en su capacidad asociativa con el síndrome metabólico y otros factores de riesgo cardiovascular. Sin embargo, la utilidad clínica era muy diferente, porque la definición relativa requería el uso de un cuestionario-recordatorio de 24 horas para clasificar a los sujetos, mucho menos eficiente que el de averiguar quienes alcanzaban un nivel de 30 minutos diarios, que se puede hacer con una o varias preguntas más simples. Por otra parte, no es extraño que ambas definiciones sean igual de válidas ya que las dos vienen a establecer un nivel de gasto energético muy similar por diferentes vías. La definición absoluta (30 min. diarios) equivale a un punto de corte de 2 MET-hora diarios en actividades de una intensidad de 4 MET (p.e., 30 minutos caminando rápido = 2 MET-hora). La definición relativa (10% del gasto energético total ≥ 4 MET) implica un punto de corte de 2.4 MET-hora, que es el 10% del gasto energético total en el caso más desfavorable de una persona que pasara 24 horas sentada. Como el consumo energético de estar sentado es 1 MET, consecuentemente su gasto energético total diario sería de 24 MET-hora.

Los dos estudios antes citados, definieron el sedentarismo como gasto energético, incluyendo no obstante en su definición a las actividades físicas < 4 MET, esto es desde 1 a 3.9 MET de intensidad y en una cantidad < 2-2.5 MET-hora. Esta definición bien podría ser usada para distinguir también personas "suficiente activas" de otras "insuficientemente activas", planteando una cuestión crítica sobre el nivel de intensidad que define el sedentarismo.

Incluir las actividades físicas *ligeras*, con una intensidad entre 1.6 y 3.4 MET, dentro del "cluster" de actividades *sedentarias* podría infravalorar los verdaderos efectos del sedentarismo en la salud. Por ejemplo, en estudios donde se ha medido en condiciones naturales y de laboratorio el gasto energético de algunas actividades físicas domésticas dentro de casa (barrer, pasar la aspiradora, limpiar ventanas) y en el jardín (segar el césped), con adultos ≥ 50 años, se ha puesto de manifiesto que dichas actividades alcanzaron un nivel de gasto energético de 3 MET de intensidad (Gunn et al. 2005). Así, muchas actividades físicas domesticas, de ligera intensidad, podrían conferir beneficios de salud a las personas adultas, por lo que su tratamiento dentro del grupo de actividades sedentarias (siendo ligeras), infraestimaría el valor real de ambas, las sedentarias y las ligeras. Un reciente estudio longitudinal con una cohorte de adultos donde se analizó la mortalidad por diferentes causas y por todas en un plazo de 17 años, encontró que las AFs caseras de ligera intensidad reducían moderadamente el riesgo de muerte por todas las causas (HR= 0.82, 95% CI. 0.71, 0.95) y por enfermedad cardiovascular (HR= 0.72, 95% CI., 0.58, 0.89) (Autenrieth et al. 2011).

Dada la confusión que puede introducir el agrupamiento de las actividades ligeras, en esta tesis se seguirán las recomendaciones de Pate (2008), definiendo operativamente el sedentarismo como el gasto energético en actividades con una intensidad entre 1 y 1.5 MET, asumiendo consecuentemente que el sedentarismo es una categoría de actividad física caracterizada por su bajo nivel de intensidad.

2.3.1.2. Medición del sedentarismo.

El sedentarismo puede ser evaluado con las mismas técnicas que se emplean para estimar y medir la actividad física (Sirard y Pate 2001). Hay básicamente tres grupos de instrumentos o técnicas, 1.) técnicas de criterio estándar, 2.) técnicas objetivas o directas y 3.) técnicas subjetivas o indirectas. El grupo de técnicas de *criterio estándar* abarca por este orden, la observación directa, el agua doblemente marcada y la calorimetría indirecta. El grupo de técnicas *directas* incluye los monitores de frecuencia cardiaca y los sensores de movimiento como acelerómetros y podómetros. El grupo de técnicas *indirectas* abarca los cuestionarios retrospectivos basados en la memoria, recordatorios de 24

horas y diarios para estimar el gasto energético. En la actualidad se dispone de variados cuestionarios para evaluar el sedentarismo (Hardy et al. 2007b; Rosenberg et al. 2008; Schmitz et al. 2004), cuyas diferencias radican en la amplitud de las conductas sedentarias que evalúan y en el procedimiento de aplicación (recordatorio o monitorización).

Cuando las muestras son pequeñas y se evalúan relaciones de la actividad física con indicadores de salud, o en condiciones cotidianas de vida, el instrumento más eficiente es el acelerómetro validado contra agua doblemente marcada (Westerterp 2009). Las versiones modernas de acelerómetros proporcionan información sobre el total de tiempo empleado en actividades físicas según su intensidad, distinguiendo actividades sedentarias, ligeras, moderadas y vigorosas. Los datos de cuentas por minuto (cpm) son el indicador usado para clasificar la intensidad de la actividad física. Se ha comprobado una relación lineal de las cpm de los acelerómetros con el gasto energético en MET evaluado por medio del consumo de oxígeno (VO_2) (Tabla 2) (Treuth et al. 2004).

Tabla 2. Relaciones entre las cuentas de actividad de los acelerómetros, la puntuación en MET y el consumo de oxígeno

	VO2 (mL·kg-1 min-1)		MET Score *	Accelerom. Count (30 s)
Activity	Mean (SD)	% VO2max	Mean (SD)	Mean (SD)
Rest	3.8 (0.9)		0 (0.7)	
Watch TV	3.9 (0.9)	11	1.0 (0.1)	1 (1.7)
Play computer game	4.2 (2.0)	11	1.1 (0.5)	1 (3.2)
Sweep floor	11.0 (2.2)	30	3.0 (0.6)	203 (173)
Slow walk	11.8 (2.5)	32	3.2 (0.8)	1180 (280)
Brisk walk	15.6 (2.3)	43	4.3 (1.0)	2085 (379)
Step aerobics	21.2 (3.8)	57	5.7 (1.4)	1371 (457)
Bicycling	21.3 (7.6)	59	5.9 (2.3)	369 (297)
Shoot baskets	24.3 (4.8)	67	6.5 (1.6)	2002 (584)
Stair walk	24.6 (3.7)	68	6.6 (1.4)	2138 (393)
Run	29.5 (5.0)	79	7.8 (2.2)	3928 (170)

* MET score = (Activity VO2 ml·kg-1 min-1) / (Individual Resting VO2 ml·kg-1 min-1). All accelerometer values are the mean of right and left hip accelerometer counts; counts per 30 seconds are not necessarily half of the counts per minute because consecutive 30-s periods. Fuente: Treutht et al (2004).

Las categorías empleadas para clasificar la actividad física y el sedentarismo mediante acelerómetros es la siguiente (Treuth et al. 2004):

a. 0 a 50 cpm = intensidad sedentaria (p.e., reposo, ver la TV, usar computador)

b. 51 - 1499 cpm = actividades ligeras (p.e., fregar el suelo, caminar despacio)

c. 1500 – 2600 cpm = actividades moderadas (p.e., caminar rápido, step aeróbico)

d. > 2600 cpm = actividades vigorosas (p.e, baloncesto, subir escaleras, correr)

El procedimiento más usual para estimar el grado de sedentarismo es calcular la cantidad de tiempo empleado específicamente en la categoría ≤ 50 cpm en periodos de 30 seg., si bien no existe consenso en esta cifra y en algunos estudios con jóvenes se está usando el punto de corte de 100 cpm en periodos de 15 seg. (Martinez-Gomez et al. 2009; Treuth et al. 2007; Treuth et al. 2004).

La desventaja de los acelerómetros es su escasa capacidad para identificar comportamientos específicos (p.e. leer, ver TV) y el dominio donde se produce (p.e, ámbito ocupacional, ámbito recreativo). Los cuestionarios, aun considerándose un instrumento menos preciso que los acelerómetros, tienen la ventaja de llegar a grandes poblaciones y registrar datos de los dominios específicos donde se producen, permitiendo aislar determinados comportamientos sedentarios como los que se siguen en esta tesis, que son todos aquellos relacionados con las pantallas.

2.3.1.3. Categorías del comportamiento sedentario.

Como se ha señalado el comportamiento sedentario es, en si mismo, una categoría de actividad física, caracterizada por su escaso o nulo gasto energético en comparación al nivel basal. La diversidad de actividades que pueden ser nominadas sedentarias es muy amplia porque la mayor parte de nuestro tiempo diario somos sedentarios. Lo común en la mayor parte de las personas es que a lo largo del día nos ocupemos en actividades cotidianas de bajo esfuerzo

físico (actividades sedentarias y ligeras), generalmente sentadas o permaneciendo de pie, haciendo labores de limpieza, higiene personal, cuidando a otras personas, viendo el TV, leyendo, escribiendo, estableciendo relaciones sociales mientras estamos sentados, etc. Menos común es que las personas emprendan esfuerzos que agite un poco su respiración, que es el umbral mínimo de la intensidad moderada relevante para la salud (≥ 3.5 – 4.0 MET). Así, una gran cantidad de nuestros comportamientos a lo largo del día podrían ser nominados estrictamente "comportamientos sedentarios" toda vez que su gasto energético (por encima del metabolismo basal en reposo) es prácticamente despreciable.

En general, los comportamientos sedentarios se producen en diferentes dominios de la actividad diaria: en el trabajo, tiempo libre y en tareas ocupacionales, e implican actividades que oscilan en un rango que va desde estar sentados a permanecer de pie manipulando objetos o con cortos desplazamientos. Asumiendo que los comportamientos sedentarios incluyen todas las actividades de intensidad menor o igual a 1.5 MET (Pate et al. 2008), el rango de comportamientos que abarca dichas intensidades es muy numeroso y puede ser desglosado desde una perspectiva racional en:

1. Actividades de trabajo o escolares, correspondiendo las sedentarias a las actividades que se desempeñan básicamente en posición sentada o de pie sin desplazamientos.

2. Actividades de tiempo libre.
    2.1. Recreativas (p.e., jugar a videojuegos sentado, mirar pantallas, navegar por internet, leer, relaciones sociales)
    2.2. Ocupacionales (p.e., limpiar estando sentado o de pie sin desplazamientos, hacer de comer, aseo personal, hacer los deberes escolares, transportes no activos)
    2.3. Fisiológicas (alimentarse, dormir).

2.3.1.4. Categorías del comportamiento sedentario frente a pantallas.

Desde la primera emisión de la señal de TV, el 2 de noviembre de 1936 por la BBC inglesa, el avance de los televisores y de todo tipo de pantallas no ha dejado de crecer. En España, hasta 1956 no se contaba con un servicio regular de emisiones y el uso generalizado de la TV no ocurrió hasta la segunda mitad de la década de los años 60 (http://recursos.cnice.mec.es/media/television). En la actualidad las pantallas han cobrado un protagonismo esencial en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y no se limitan solamente a reproducir la señal de TV. Nuevos dispositivos electrónicos como las consolas de videojuegos, los ordenadores y las miniconsolas portátiles se han incorporado en la vida cotidiana de los jóvenes españoles. Más recientemente se han inventando nuevos dispositivos como los teléfonos inteligentes ("smart phones") y las tabletas electrónicas (IPAD) capaces de integrar las señales de TV, radio e Internet para acceder a una amplísima red de contenidos informativos y recreativos. El desarrollo de pantallas no ha parado de evolucionar y el futuro parece estar llamado a una sustitución de los libros y las hojas de papel por formatos de pantallas electrónicas sumergibles en agua sin alterar sus propiedades físicas (www.videoacustic.com), así como la conversión en pantallas de elementos cotidianos de nuestra vida (p.e., parabrisas del coche (http://www.livescience.com/15506-transparent-display-technology-nsf-ria.html).

Aunque muchas de las nuevas tecnologías que usan pantallas aún no se han popularizado, el panorama actual presenta un reto a la investigación específica sobre el uso de pantallas y su impacto en la salud de las personas, porque la finalidad de su uso se ha multiplicado: en el ámbito del trabajo, de las comunicaciones (p.e., videoconferencias), del transporte (p.e., mapas, pantallas dentro del coche) e incluso del ejercicio (videojuegos activos). En ocasiones, mirar pantallas no es la actividad principal que se hace, sino que acompaña a otras actividades (p.e., hacer los deberes con el TV encendido, atender Internet mientras se ve la TV).

En esta tesis, enfocada hacia el sedentarismo frente a pantallas, se han establecido cinco categorías de pantallas acordes a la naturaleza del dispositivo y al total de ellas en el ámbito de tiempo libre. Se ha excluido por lo

tanto el uso de pantallas durante el horario escolar. Las categorías de uso de pantallas analizadas en la presente tesis fueron:

1. Televisión
2. Ordenador
3. Consola de videojuegos (sentado)
4. Miniconsolas portátiles (sentado)
5. Total de pantallas.

Los video juegos activos fueron excluidos por tener un consumo energético superior a 1.5 MET que es límite superior convenido para definir el comportamiento sedentario. El gasto energético de los videojuegos activos oscila entre 2 y 5 MET, incluso puede ser superior al de la propia actividad física que emula el juego. Se ha probado experimentalmente que un juego interactivo de ciclismo resultó en un mayor gasto metabólico que la actividad tradicional con igual carga de trabajo y esfuerzo percibido (Warburton et al. 2009). Todo apunta a que cuando el juego afecta solo al movimiento de los miembros superiores el gasto energético es bajo, ligeramente por encima del nivel de sedentarismo, entre 2 y 2.4 MET (Biddiss y Irwin 2010). Sin embargo, cuando el juego involucra movimientos de la extremidad inferior, el gasto energético aumenta sustancialmente por encima de 3.5 hasta 5 MET (ibid). Probablemente el mecanismo que propicia esta diferencia radica es la naturaleza del comportamiento motor del juego. En el apartado 2.3.5.1 se amplia información sobre los videojuegos activos.

2.3.2. Prevalencia del sedentarismo en los jóvenes.

Son escasos los estudios que abarquen la totalidad de comportamientos sedentarios para intentar determinar cómo distribuyen los jóvenes su tiempo sedentario y cual es la importancia relativa de los diferentes dominios de sedentarismo. Uno de estos estudios es el de Hardy et al. (2007a) con un diseño longitudinal de 2.5 años, con 5 series de datos, con chicas australianas de 12-14 años. Se evaluó el tiempo ocupado en un amplio conjunto de actividades sedentarias (≤ 1.5 MET) mediante cuestionario validado con acelerómetros. Se

excluyó el tiempo en la escuela y el tiempo durmiendo, lo cual dejaba un neto de 77.5 horas por semana de tiempo discrecional.

Los investigadores citados encontraron que la prevalencia del tiempo total sedentario aumentó desde una media del 45% en la línea base (12 años) hasta un 63% (14 años) del tiempo discrecional. Las chicas aumentaron en un 39% la cantidad de tiempo dedicado a actividades sedentarias en dos años (de 34.8 a 48.6 horas/sem.). De entre los diferentes comportamientos sedentarios, las actividades frente a pequeñas pantallas fueron las más prevalentes, ocupando 1/3 del tiempo libre discrecional. El tiempo de uso de ordenador fue evaluado separadamente y ocupó un 15% del tiempo discrecional. Entre ambos casi ocuparon el 50% del tiempo libre discrecional. El estudio mostró también que otras categorías de comportamiento sedentario ocupaban una parte sustancial del tiempo sedentario discrecional, siendo las más importantes, por este orden: el estudio y trabajos caseros, hablar y estar con los amigos, "hobbies", transportes e ir al cine, ocupando todas juntas aproximadamente la mitad de dicho tiempo.

Otros estudios usando acelerómetros para medir el tiempo empleado en las 4 categorías de actividad física, sedentaria, ligera, moderada y vigorosa, en 1603 chicas norteamericanas de 11 y 12 años de edad, que llevaron un acelerómetro durante 6 días, encontraron que las actividades sedentarias (≤ 50 cpm) ocupaban entre un 52-57% del tiempo activo (descontando dormir y ducharse), mientras que las actividades ligeras ocupaban otro 40-45% del tiempo activo (Treuth et al. 2007). Entre ambas (actividades sedentarias y ligeras) se ocupaba por encima del 95% del tiempo diario. Las actividades moderadas y vigorosas juntas apenas alcanzaron un 3%.

Similares resultados al anterior han sido informados con niños y jóvenes canadienses de 6 a 19 años, que ocuparon entre un 55-70% de su tiempo despierto ("waking hours"), dependiendo del grupo de edad y género, en actividades sedentarias (Colley et al. 2011) (Tabla 3).

Tabla 3. Average daily minutes of activity at various levels of intensity and average daily step counts, by sex, age group and BMI category, household population aged 6 to 19 years, Canada, March 2007 to February 2009

	Intensity of activity								
	Sedentary		Light		Moderate		Vigorous		Step counts
	min/d	%	min/d	%	min/d	%	min/d	%	Media
Boys	**507**	**61**	**260**	**31**	**59**	**7**	**2**	**0.2**	**12,121***
Age group (years)									
6 to 10†	445	55	298	37	67*	8	2	0.2	13,217
11 to 14	524‡	63	252‡	30	58*	7	2	0.2	11,857*
15 to 19	554*‡	66	230‡	27	52*‡	6	1	0.1	11,267*‡
BMI category									
Not overweight/obese†	500*	60	262	32	64*	8	2	0.2	12,584*
Overweight	524	63	260	31	50‡	6	1‡	0.1	11,188‡
Obese	536	65	248	30	43‡	5	<1‡	0.1	10,256
Girls	**524**	**64**	**252**	**31**	**46**	**6**	**1**	**0.1**	**10,327**
Age group (years)									
6 to 10†	446	55	306	38	56	7	2	0.2	11,745
11 to 14	527‡	64	250‡	30	46‡	6	2[E]	0.2	10,351‡
15 to 19	582‡	70	212‡	25	38‡	5	<3	0.3	9,204‡
BMI category									
Not overweight/obese†	524	64	249	30	46	6	2	0.2	10,224
Overweight	515	63	262	32	43	5	1[E]	0.1	10,450
Obese	544	64	263	31	47	5	<3	0.3	11,159

† reference category

‡ significantly different from estimate for reference category (p<0.05)

* significantly different from estimate for girls (p<0.05)

E use with caution

Source: 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey.

Fuente: adaptado de Colley et al. 2011.

Con otra clasificación de los comportamientos sedentarios, Marshall et al (2002) informaron de que tres dominios de sedentarismo - el *recreativo* frente a pantallas (TV, videojuegos), el *educativo* (deberes escolares, ordenador, leer) y el *social* (estar y hablar con los amigos), usando datos recogidos mediante un recordatorio de 7 días, en chicos australianos de 11-14 años - explicaban un 57%

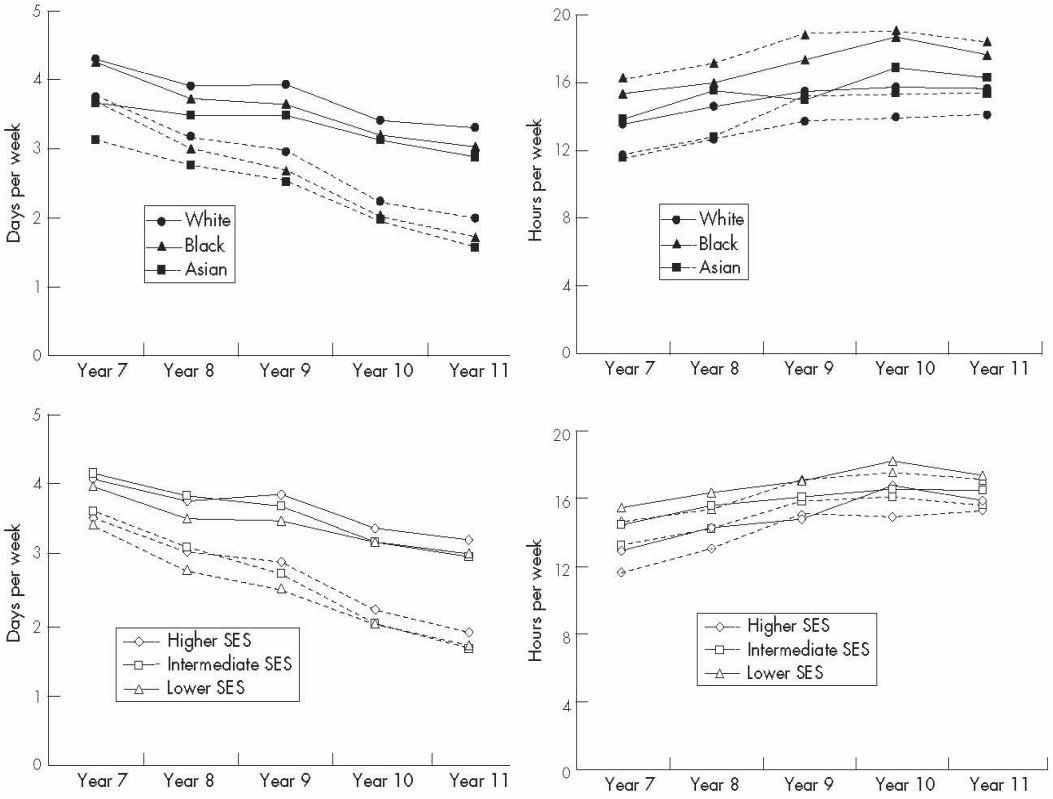
de la varianza del tiempo total sedentario. La mayor parte de la varianza (21%) correspondió al sedentarismo frente a pantallas, seguido del sedentarismo educativo (18%) y social (18%).

Los resultados sobre el tiempo frente a pantallas y en particular la TV como fuente más importante del sedentarismo en jóvenes son constantes (Currie et al. 2004; Marshall et al. 2002). En chicas inglesas se ha encontrado que el tiempo frente al TV fue el comportamiento sedentario más prevalente entre semana y en los fines de semana (Gorely et al. 2007b). En adolescentes australianos de 11 a 15 años, el tiempo total frente a pantallas recreativas (excluyendo deberes escolares) ocupó entre un 54-60% del comportamiento total en actividades sedentarias (educación, cultura, social y transportes no activos). En contraste, las tareas escolares ocuparon un 20% (Hardy et al. 2006).

2.3.3. Evolución del sedentarismo durante la adolescencia.

La adolescencia cubre un periodo relativamente amplio de tiempo, por convención desde los 11-12 años hasta los 17-18 años, que se corresponden con las fases pre-, peri- y postpubertarias del desarrollo biológico. Es una etapa crítica en la configuración de hábitos y comportamientos relacionados con la salud (Biddle et al. 2010). Durante la adolescencia se han constatado diversos cambios en los patrones de actividad física y sedentarismo de los jóvenes, caracterizados por lo general por un aumento de conductas sedentarias y una disminución de la actividad física (Brodersen et al. 2007; Gordon-Larsen et al. 2004; Hardy et al. 2007a; Nelson et al. 2005; Nelson et al. 2006).

En un estudio longitudinal de 5 años, con cinco series anuales de datos, realizado con más 5,000 jóvenes desde los 11-12 años hasta 16-17 años se puso de manifiesto una reducción media de la actividad física vigorosa del 46% y 23% en chicas y chicos respectivamente (Gráfica 3). También se constató un aumento de las actividades sedentarias frente a pantallas de 2.5 y 2.8 horas por semana más en 5 años (Brodersen et al. 2007).



Gráfica 3. Evolución del promedio de numero de días por semana de AF vigorosa (columna izquierda) y del **promedio de horas por semana de actividades sedentarias** (columna derecha) a lo largo de 5 años de seguimiento de una cohorte de 5,863 jóvenes desde los 11-12 años hasta los 16-17 años. Parte superior segmentado por etnicidad, parte inferior segmentado por estatus eocio-económico (SES). **Fuente**: Brodersen, et al., 2007.

Los cambios en los hábitos sedentarios y de actividad física desde la adolescencia temprana a la adolescencia media (de 11 a 15 años) y de ésta a la avanzada (de 15 a 18 años) han sido estudiados por Nelson (2006), con un estudio longitudinal de 5 años de duración, con 2,516 adolescentes. Se evaluó el tiempo empleado en AF moderadas y vigorosas, así como el uso del TV, videojuegos y ordenadores en el tiempo libre mediante cuestionario. El estudio constató cambios sustanciales en la actividad física, particularmente en las chicas, con una disminución de 5.9 a 4.9 h/sem durante la transición de la adolescencia temprana a media y de 5.1 a 3.5 h/sem de la adolescencia media a la avanzada. Así, desde el inicio de la adolescencia hasta su finalización la actividad física moderada a

vigorosa cayó un 41%, mientras que el uso de la TV se mantuvo estable a través de la adolescencia (entre 17.4 y 20.0 h/sem). No obstante, se observó un aumento sustancial en el uso del ordenador en el tiempo libre (en torno al 40%) en ambas etapas de la adolescencia (temprana-media y media-avanzada) (Nelson et al. 2006).

En la misma línea, otros estudios longitudinales de 5 años de duración, desde la adolescencia media hasta la edad adulta (20 años), han encontrado una importante caída en la prevalencia de jóvenes que cumplían las recomendaciones de ≥ 5 sesiones de AF moderada a vigorosa (31.1% disminución) y ≤ 14 horas por semana de TV y videojuegos (17.3% disminución) (Gordon-Larsen et al. 2004).

2.3.4. El sedentarismo frente a pantallas como factor de riesgo de enfermedades crónicas.

La mayor parte de la investigación se ha enfocado hacia la influencia que tienen las pantallas, particularmente la TV, en diversos indicadores de salud, en particular la obesidad. Por ello hemos considerado desglosar los contenidos de salud en dos partes, obesidad y otros riegos de salud, mientras que los contenidos de pantallas se desglosan en dos partes también, TV y otras pantallas.

2.3.4.1. Obesidad y televisión.

Diversos estudios transversales han puesto de manifiesto una relación consistente del tiempo frente a pantallas, particularmente la TV, con diversos indicadores de sobrepeso y obesidad en niños y jóvenes (Andersen et al. 1998; Crespo et al. 2001; Gortmaker et al. 1996; Kamtsios y Digelidis 2008; Lazarou y Soteriades 2010; Lowry et al. 2002; Rey-Lopez et al. 2008; Vicente-Rodriguez et al. 2008). Usando una muestra de niños chipriotas (n= 1,140, edad media= 11 años) se constató que aquellos jóvenes que emplearon ≥ 4 horas diarias (h/día) en la TV presentaron un riesgo casi 3 veces mayor de padecer obesidad (usando el criterio de la IOTF) y tener una circunferencia de cintura superior al percentil 75 (Lazarou y Soteriades 2010), en comparación a aquellos niños con < 2 h/día de TV. Además, por encima de la 4 h/día de TV aumentó hasta

3.5 veces más el riesgo de tener adiposidad (Lazarou y Soteriades 2010). El estudio concluyó que el diseño de estudios de intervención específicamente centrados en reducir el tiempo viendo la TV podría ser eficaz en la reducción de la adiposidad.

Los puntos de corte para la cantidad de tiempo frente al TV y otras pantallas que resultan perjudiciales para el riesgo de sobrepeso y obesidad no son uniformes. Con una muestra de 13,349 jóvenes del Youth Risk Behavior Survey (YRBS, 1999, n= 15,349, 14-17 años), Lowry et al. mostraron que el riesgo de padecer sobrepeso se incrementaba un 56% por encima de las 2 h/día de TV en chicos y chicas después de ajustar por la edad, género y etnia (Lowry et al. 2002). Usando datos transversales, Gotmarker et al. (1996) han informado de un riesgo de hasta 5 veces superior de padecer sobrepeso en jóvenes de 10 a 15 años que veían por encima de 5 h/día de TV en comparación a los que la veían menos de 2 h/día, después de ajustar por el sobrepeso 4 años atrás (línea base), la obesidad paterna y materna, el estatus socioeconómico, la estructura de la vivienda, etnicidad y la puntuación en un test de aptitud maternal. Este estudio también analizó la incidencia y remisión del sobrepeso en el plazo de 4 años, atribuyendo al exceso de tiempo en el TV más del 60% de contribución en la incidencia de sobrepeso detectado en ese plazo. En la misma línea que los anteriores estudios, otro de Andersen (1998) informó de una relación positiva del grupo de jóvenes que veían por encima de las 4 h/día de TV con el IMC y pliegues adiposos, en comparación a los jóvenes con < 2 h/día, usando los datos de la Nacional Health and Nutrition Examination Survey (NHNES, 1994, n= 4063, 8-16 años).

Con niños obesos españoles de Navarra (n= 185, > percentil 97), a los que se evaluó exhaustivamente el historial de obesidad familiar y el estilo de vida (saltarse el desayuno, ver la TV, actividad física, patrones alimentarios) se constató que ver la TV aumentaba el riesgo por encima del doble y era más importante que la ingesta de bebidas azucaradas (Ochoa et al. 2007). El posible efecto de ver en exceso la TV podría depender del genotipo de los jóvenes. Se ha documentado un mayor riego de obesidad en chicas portadoras del alelo 27GLU del gen ADRB2 incluso cuando empleaban menos de 2 h/día de TV (Ochoa et al. 2006).

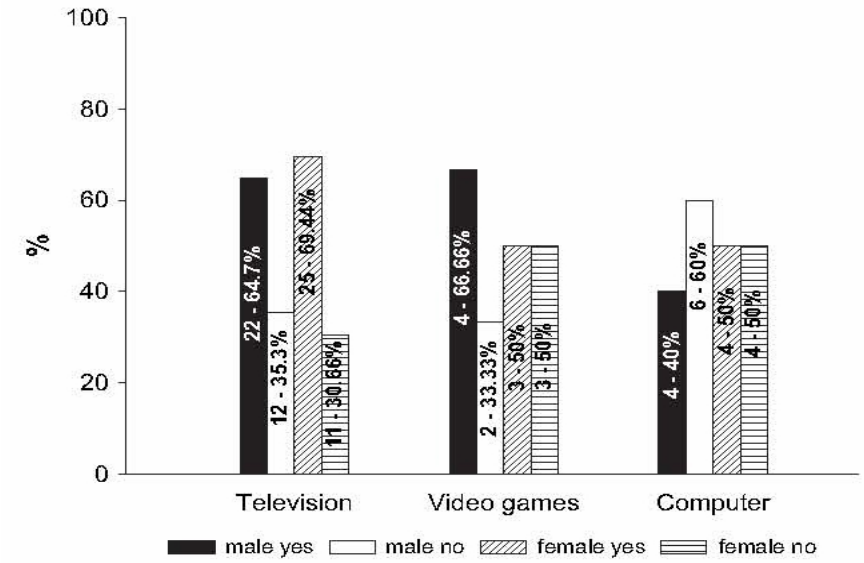
En su mayor parte los estudios han reflejado que la relación entre el tiempo frente al TV y el sobrepeso se han producido cuando se comparan los grupos extremos, es decir, los jóvenes con < 2 h/día frente aquellos con más de 3 o 4 h/día de TV, mostrando la existencia de un riesgo independiente de sobrepeso después de ajustar por un amplio conjunto de variables. No obstante, algunos estudios han mostrado la existencia de un aumento del riesgo progresivo por cada hora que aumenta el tiempo frente al TV. Con jóvenes españoles del estudio AVENA, (n= 1960, 13-18.5 años) se documentó un aumento del 22% y 28% del riesgo de obesidad en chicos y chicas respectivamente por cada aumento de 1 h/día de TV, particularmente en los fines de semana (Vicente-Rodriguez et al. 2008).

2.3.4.2. Obesidad y videojuegos-ordenador.

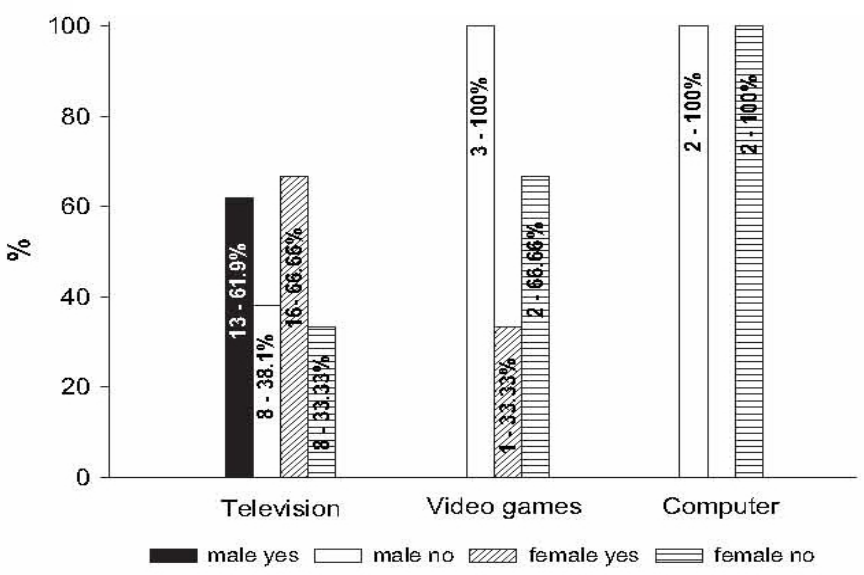
Los resultados entre el tiempo total frente a pantallas y la obesidad no siempre han mostrado resultados consistentes. Son numerosos los estudios que muestran resultados mezclados (Biddle et al. 2003) probablemente debido a la dificultad de medir la obesidad en niños y particularmente a la evaluación del tiempo frente a pantallas. No siempre se ha separado el posible efecto independiente de cada tipo de pantalla, confundiendo el efecto global del tiempo frente a pantallas en el estatus de peso. Asimismo, la suma de total de pantallas es a menudo soslayada en la información de resultados.

Un estudio de revisión que analizó la relación entre las diferentes pantallas y la obesidad (Rey-Lopez et al. 2008), excluyendo los estudios que no hubieran medido la composición corporal, encontró diferencias entre los diversos dispositivos electrónicos con pantallas, que son resumidas en:

- Estudios transversales (46 estudios). Son mayoría aquellos que constatan una relación positiva de la TV y los videojuegos por separado con el sobrepeso (Gráfica 4). La relación es consistente en ambos géneros, con algunas diferencias. La TV parece más determinante para el sobrepeso en las chicas y los videojuegos en los chicos. El uso del ordenador presento una mayoría de estudios que no encontraron una relación con la obesidad.



Gráfica 4. Estudios <u>transversales</u> que evaluaron cada tipo de comportamiento de manera individual. Porcentaje de estudios que encontraron una relación significativa positiva entre las pantallas y el sobrepeso. Fuente: (Rey-Lopez et al. 2008)



Gráfica 5. Estudios <u>longitudinales</u> que evaluaron cada tipo de comportamiento de manera individual. Porcentaje de estudios que encontraron una relación significativa positiva entre las pantallas y el sobrepeso. Fuente: (Rey-Lopez et al. 2008)

- Estudios longitudinales (26 estudios). La mayor parte de los estudios informaron de una relación positiva significativa entre ver la TV y la adiposidad en ambos géneros frente a los que no encontraron una relación significativa (gráfica 5). Ningún estudio encontró una relación entre los videojuegos y el uso del ordenador con el peso excesivo.

- Estudios de intervención (4 estudios). El enfoque de las intervenciones fue reducir el tiempo frente al TV y otras pantallas. Solo un estudio reveló alguna eficacia en reducir la adiposidad (Robinson 1999). Otros estudios de intervención posteriores a la revisión que aquí se resume y por lo tanto no incluidos en ella, han informado de una mejora del IMC en niños de 4-7 años que disminuyeron en un 50% el tiempo de ver la TV y esta disminución estuvo mejor asociada a una reducción contingente de la ingesta energética que a un aumento de la actividad física (Epstein et al. 2008).

Se ha argumentado la existencia de un posible efecto de retardo entre el exceso de TV y la adiposidad que pueda afectar los resultados de los estudios transversales (Davison et al. 2006; Rey-Lopez et al. 2008). El alto porcentaje de estudios que no han encontrado relaciones ha sido atribuido a la variabilidad en las definiciones, medidas inadecuadas y muestras insuficientes (Must y Tybor 2005), recomendándose el uso de estudios longitudinales para observar mejor las relaciones entre el uso de pantallas y la adiposidad.

Una reciente revisión de estudios prospectivos analizó el efecto del comportamiento sedentario frente a pantallas en diversos biomarcadores de salud (obesidad, adiposidad, fitness aeróbico, presión arterial, lípidos en sangre, masa ósea) (Chinapaw et al. 2011). Se incluyeron solo estudios de intervención y longitudinales con jóvenes de menos de 18 años. Se seleccionaron 31 estudios basados en criterios de calidad establecidos (Hoogendoorn et al. 2000; Proper et al. 2003; Singh et al. 2008), de los cuales 9 fueron calificados de alta calidad. Los autores argumentaron que sobre la base de la mejor evidencia no podía concluirse con la existencia de una asociación del tiempo frente a pantallas con la adiposidad, pero si con el fitness cardiorrespiratorio en chicas. En contraste, otra revisión sistemática de estudios longitudinales sobre la relación del sedentarismo en general con la obesidad identificó 15 estudios y concluyó con la existencia de una asociación positiva del sedentarismo con la adiposidad, si bien la magnitud de los

efectos era baja (Must y Tybor 2005). En ambas revisiones de estudios longitudinales se reconocieron diversas limitaciones en este tipo de investigación, entre las que se destacan las medidas del tiempo sedentario (cuestionarios que pueden sobrestimar el tiempo sedentario, mezcla de diferentes pantallas), medidas de adiposidad (el BMI no es una buena medida de adiposidad, particularmente en jóvenes) y consistencias de las muestras a través del tiempo (Chinapaw et al. 2011). Al ser la obesidad un problema determinado por múltiples factores tampoco es de descartar la necesidad de ampliar el foco a una mayor cantidad de factores.

La posesión de TV en el dormitorio ha sido identificada como una variable predictora de la obesidad (Dennison et al. 2002). En los niños con TV en el dormitorio, el riesgo de tener sobrepeso aumentó hasta un 31% por cada hora adicional viendo la TV después de ajustar por la edad, sexo, horas de TV, IMC de la madre, educación de la madre y etnia/raza (Dennison et al. 2002). Además, el hecho de tener la TV en el dormitorio aumentó el riesgo de ver excesiva TV hasta 3 veces más en jóvenes europeos del estudio HELENA (n=3,278 12-17 años). Las dificultades para encontrar una relación consistente entre la TV y la obesidad son debidas posiblemente a que la obesidad dependa de una combinación de factores, lo cual es más acorde a naturaleza multifactorial que predispone la obesidad. Por ejemplo, Einsenmann (2008) en un estudio con 13,600 jóvenes norteamericanos (YRBS, 2001), ha mostrado que el riesgo de obesidad en niños y jóvenes se mostró particularmente consistente cuando el exceso de TV se combinó con baja actividad física, aumentando hasta un 300% el riesgo de tener sobrepeso en comparación a la situación inversa (baja TV y alta actividad física).

2.3.4.3. Otros riesgos de salud y televisión.

- *TV vs. riesgo cardiovascular y metabólico.*

En adultos se ha mostrado que la acumulación de tiempo frente al TV está positivamente relacionado con el nivel de triglicéridos, colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol), colesterol total y la presión arterial sistólica y diastólica (Aadahl et al. 2007).

En los jóvenes la relación entre la horas viendo la TV y el riesgo metabólico parece estar mediada por la adiposidad (Ekelund et al. 2006). En este último estudio se evaluó la grasa corporal, presión arterial, triglicéridos en ayunas, colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol), glucosa y niveles de insulina en 1,921 jóvenes de tres regiones europeas. Se construyó un índice combinado de riesgo metabólico con el promedio de las puntuaciones estandarizadas. La actividad física fue evaluada mediante acelerometría. Se encontró una relación positiva entre las horas de TV y el índice de riesgo metabólico; pero después de ajustar por la edad, género, grupo, localización del estudio, maduración sexual, peso al nacer, fumar, status socio-económico familiar, no se encontró una relación significativa entre la TV y el riesgo metabólico. La adiposidad modificó la relación entre la TV y el índice combinado de riesgo cardiovascular existente antes de ajustar, sugiriendo una relación indirecta entre el tiempo de TV y pantallas con el riesgo metabólico en los jóvenes a través de la obesidad (Ekelund et al. 2006). En este estudio la actividad física resultó independiente y negativamente relacionada con el riesgo metabólico individual y combinado.

Considerando el sedentarismo de los jóvenes más allá de las pantallas, como la cantidad de tiempo total en actividades de baja intensidad, (< 100 cpm evaluados mediante acelerómetros), se ha encontrado que el tiempo sedentario estaba significativamente relacionado con un índice combinado de riesgo metabólico integrado por la presión arterial, LDL-colesterol, triglicéridos y glucosa (Martinez-Gomez et al. 2010a). Se encontraron diferencias significativas entre el tertil superior y el tertil inferior de tiempo en conductas sedentarias en varios factores de riesgo cardiovascular, concretamente con la presión arterial sistólica, triglicéridos, glucosa y en el índice combinado de riesgo cardiovascular. Esta relación se daba en los jóvenes con independencia de su nivel de adiposidad, si bien los jóvenes con alto nivel de adiposidad presentaban mayores niveles de riesgo cardiovascular que sus pares con bajo nivel de adiposidad e igual nivel de sedentarismo. En chicas portuguesas (n=147, 10-11 años), también el tiempo sedentario evaluado con acelerómetros resultó asociado a un aumento de la resistencia a la insulina (Sardinha et al. 2008)

En el estudio AVENA (Martinez-Gomez et al. 2010b) se analizó la relación entre tiempo viendo la TV, evaluado mediante cuestionario y el riesgo

cardiovascular, usando un indicador similar al anterior estudio comentado. Los resultados mostraron que el grupo de jóvenes con alto nivel de TV (> 3 h/día) presentaron diferencias en el HDL-colesterol, glucosa en ayunas, apolipoproteina A-I (apo A-I) y en el índice combinado de riesgo cardiovascular. No resultaron asociados con el tiempo de TV los triglicéridos, el colesterol total, LDL-colesterol y la apo-B (Tabla 4).

Tabla 4. Diferencias en factores de riesgo cardiovascular entre altos y bajos consumidores de tiempo en TV en jóvenes.

		Low TV viewing (n = 200)	High TV viewing (n = 225)	p
Waist circumference (cm)	Model 1	72.2 ± 2.9	73.2 ± 2.9	.259
	Model 2	78.8 ± 2.1	79.5 ± 2.1	.299
Triglycerides (mg/dl)§	Model 1	60.3 ± 9.6	65.3 ± 9.4	.085
	Model 2	64.1 ± 9.7	69.0 ± 9.5	.096
Total cholesterol (mg/dl)§	Model 1	166.8 ± 8.4	167.5 ± 8.3	.809
	Model 2	167.8 ± 8.6	168.4 ± 8.4	.824
HDL-cholesterol (mg/dl)§	Model 1	63.2 ± 3.5	60.1 ± 3.4	**.004**
	Model 2	60.6 ± 3.5	57.6 ± 3.4	**.005**
LDL-cholesterol (mg/dl)§	Model 1	91.6 ± 7.5	94.3 ± 7.4	.242
	Model 2	94.4 ± 7.6	97.0 ± 7.5	.265
Glucose (mg/dl)§	Model 1	89.7 ± 2.8	93.2 ± 2.8	**<.001**
	Model 2	90.4 ± 2.9	93.9 ± 2.8	**<.001**
Apoliprotein-A1 (mg/dl)§	Model 1	127.7 ± 5.3	122.7 ± 5.2	**.002**
	Model 2	125.2 ± 5.3	120.4 ± 5.2	**.002**
Apoliprotein-B100 (mg/dl)§	Model 1	65.0 ± 4.6	66.4 ± 4.5	.337
	Model 2	66.7 ± 4.6	68.0 ± 4.6	.366
Lipoprotein(a) (mg/dl)§	Model 1	26.5 ± 12.3	27.1 ± 12.2	.876
	Model 2	28.9 ± 12.5	29.3 ± 12.4	.900
CVD risk score‡	Model 1	-1.5 ± 0.7	-0.5 ± 0.7	**<.001**
	Model 2	-0.9 ± 0.7	0.0 ± 0.7	**<.001**

Model 1: Analysis of covariance adjusted by age, sex, sexual maturation and race. **Model 2**: Analysis of covariance adjusted by model 1 + weight status

§ Values were natural log- transformed, but not transformed values are presented in the table. ‡ Analysis of variance in Model 1 and analysis of variance adjusted by weight status in Model 2.

Fuente Martinez-Gomez et al. BMC Public Health 2010, 10:274

Con relación a la hipertensión arterial (HTA), se ha constatado una tendencia de dosis-respuesta con la cantidad de tiempo viendo la TV en jóvenes de 7-17 años que presentaban diferentes grados de obesidad (Pardee et al. 2007). En dicho estudio (n= 546, IMC medio ± DE = 35.5 ± 9.3 kg/m^2) se comparó dos grupos de jóvenes, con y sin HTA, ajustando por la raza, centro médico e IMC. La cantidad de tiempo viendo la TV se asoció con un mayor riesgo de padecer hipertensión (OR= 2.5 y 3.3, para "2-<4 h/día" y "> 4 h/día" respectivamente en comparación a "< 2 h/día", p < 0.001). Además la cantidad de tiempo viendo la TV estuvo asociada con la severidad de la obesidad y ambos fueron predictores independientes de la HTA. Esto sugiere que en los niños con un historial previo de obesidad, el exceso de TV aumenta el riesgo de HTA por encima del doble y del triple, según la cantidad de tiempo de TV, en comparación a los niños obesos que las ven ≤ 2 h/día. En jóvenes norteamericanos de 11 a 15 años se ha encontrado también una relación entre los que veían ≤ 2 h/día (*vs.* > 2 h/día) con una mejor presión sistólica (99.7 *vs.*106.2 mmHg respectivamente, p< 0.01). La relación entre el tiempo en pantallas con la presión sistólica (r= -0.26, p< 0.01) fue casi tan consistente como la del fitness cardiorrespiratorio con la presión sistólica (r= -0.36) (Ullrich-French et al.).

- *TV y dolores de espalda y cabeza.*

Ver la TV se ha vinculado a una mayor frecuencia de dolores de espalda y cabeza en un estudio con 31,022 jóvenes de varios países nórdicos, pertenecientes a la encuesta internacional Health Behavior School Children (HBSC, 2005/06). En este estudio se usó cuestionarios para evaluar la TV y otras pantallas (Torsheim et al. 2010). La relación encontrada entre los dolores de espalda y cabeza con las horas de TV fue débil, pero independiente. Además se evaluó el tiempo de uso del ordenador y videojuegos, que también resultaron asociados a los dolores de espalda y cabeza. En contraste, se ha documentado que el dolor músculo-esquelético tiene más relación con la depresión y el estrés juvenil que con las horas viendo TV en jóvenes holandeses de 12 a 16 años (n= 3,485) (Diepenmaat et al. 2006).

- *TV y salud ósea.*

Ver la TV ≥ 3 horas al día ha sido relacionada con un nivel bajo de masa ósea (BMC < percentil 10 de edad y sexo) en chicos de 13 a 18.5 años (n=277) (Vicente-Rodriguez et al. 2009). Sin embargo, en dicho estudio, la relación entre el exceso de TV y el BMC estuvo moderada por la participación en actividades físicas extraescolares. Esto sugiere que los niños que ven mucho la TV pero no hacen actividad física tendrían un mayor riesgo de tener una mala salud ósea y padecer osteoporosis en la edad adulta. Asimismo, la participación en deportes extraescolares protege la salud ósea con independencia de ver la TV.

- *TV y síntomas respiratorios*

El exceso de tiempo viendo la TV (≥ 3 h/día) ha sido vinculado a una mayor ocurrencia de síntomas respiratorios en un estudio con 2,930 jóvenes de 11-12 años en donde se evaluó la incidencia de 7 complicaciones respiratorias en el último año (Tsai et al. 2007). En este estudio, los jóvenes con 3 o mas horas por día de TV, en comparación a aquellos con < 1 h/día, presentaron un riesgo aumentado entre el 42% y el 90% de mayor incidencia en 5 de los 7 síntomas respiratorios evaluados (respiración sibilante sin frío, tos persistente, opresión en el pecho, disnea asociada con respiración sibilante) después de ajustar por el distrito de residencia, género y alergia diagnosticada por el médico.

- *TV y patrones de sueño*

Una quinta parte de los adolescentes del estudio AVENA (n= 2.179 jóvenes) informaron de un nivel insuficiente (< 8 h/día) de sueño nocturno en los días escolares (Ortega et al. 2010). En estos chicos con menos sueño nocturno se duplicó el riesgo de ver excesiva TV (≥ 3 h/día) y de tener cansancio por la mañana (OR. 2.15, 95% IC., 1.42-3.27). Además, el cansancio matinal redujo la participación en actividades físicas más del doble en ambos géneros y aumentó el riesgo de ver excesiva TV en las chicas.

Por otra parte, en niños españoles de 9 a 12 años, se ha documentado que el número total de horas en pantallas, incluyendo TV, videojuegos y ordenador, se asoció negativamente con la cantidad de horas de

sueño y con la actividad física (Amigo Vazquez et al. 2008). Los principales riesgos para la calidad del sueño han sido indicados para los niños con una TV en el dormitorio (Owens et al. 1999)

- *TV y riesgos psicosociales*

Es generalmente aceptado en la comunidad científica (AAP 2001; Tremblay et al. 2011a) que los niños y jóvenes son particularmente vulnerables a la información que se suministra en TV, que puede influenciar sus percepciones y comportamientos. Se ha documentado una influencia negativa en el comportamiento violento y la agresividad, en el fomento de estereotipos sexuales, en la auto-imagen corporal, en la nutrición y dieta, en el uso de sustancias perjudiciales y en general en patrones de comportamiento que suponían un exceso o abuso (AAP 2001; Bar-On 2000; Lager y Bermberg 2005; Robinson 2001). Algunas cifras en las que generalmente no se repara muestran una exposición alarmante de los niños y jóvenes a contenidos que pueden modelar comportamientos de riesgo, por ejemplo, que los niños y jóvenes americanos ven aproximadamente 12,000 actos violentos al año, 14,000 referencias sexuales e insinuaciones y 2,000 anuncios (Bar-On 2000). Estos datos no han disminuido en los últimos años, aumentando la preocupación el hecho de que cada vez más niños y jóvenes disponen de TV en su dormitorio (AVACU 2008). Recientes revisiones de los comportamientos sedentarios han concluido que existe suficiente evidencia de que un nivel de TV por encima de las 2 horas se asocian a menores puntuaciones de autoestima, comportamiento social y rendimiento académico (Tremblay et al. 2011b).

2.3.4.4. Otros riesgos de salud y videojuegos-ordenador.

La investigación sobre otras pantallas diferentes de la TV y otros indicadores de salud distintos de la adiposidad es muy limitada y no siempre se deslinda bien el tiempo empleado en las diferentes pantallas.

Un estudio donde se evaluó separadamente el uso de la TV, computadores y videojuegos con un recordatorio de 24 horas contenido en un diario electrónico (Mathers et al. 2009), encontró diferencias en las relaciones de

las diversas pantallas con indicadores percibidos de la salud física y mental. En dicho estudio con 925 adolescentes australianos se evaluó la percepción de salud (con el Child Health Questionnaire), el estatus de salud (con el *Pediatric Quality of Life Inventory 4.0* para niños de 13 a 18 años), la calidad de vida pediátrica (con el *KIDSCREEN*), la ansiedad-depresión (con el *Kessler K-10*) y dificultades de comportamiento (con el *Strengths and Difficulties Questionnaire* para 12-18 años). El consumo de tiempo en videojuegos ≥ 45 min/día mostró una asociación con un peor estatus de salud (p= 0.009), así como con la calidad de vida (p= 0.03), en comparación a quienes no usaban videojuegos). La TV y el ordenador no mostraron relaciones consistentes con la calidad de vida y la percepción de salud. Sin embargo, de todos los comportamientos frente a pantallas, fue precisamente la acumulación excesiva de tiempo (≥ 4 horas) a través de todas ellas la que mejor se asoció a un peor estatus en todas las dimensiones de salud evaluadas: la percepción de la salud física y mental, las dificultades de comportamiento y la calidad de vida (Mathers et al. 2009).

El total de tiempo acumulado a través de las diferentes pantallas (TV, DVD, video y ordenador), se ha mostrado asociado a un mayor riesgo metabólico en jóvenes australianos (Hardy et al. 2010). Aquellos que excedían el nivel recomendado de 2 h/día en los días laborables tuvieron más del doble de riesgo de tener elevado HOMA-IR y niveles de insulina de manera independiente. Los autores concluyeron que por encima del nivel de las recomendaciones de tiempo frente a pantallas aumentaba el riesgo de desarrollar resistencia a la insulina en adolescentes.

Se ha documentado asimismo que, en niños con un historial previo de epilepsia, las características físicas de las pantallas pueden inducir ataques de epilepsia (Bureau et al. 2004). La frecuencia de refresco de las pantallas se ha mostrado asociada a una mayor ocurrencia de ataques epilépticos, particularmente las de menor frecuencia (50 Hz). La frecuencia de refresco actúa en conjunción con la distancia para aumentar el riesgo de descargas paroxismales en niños (Bickford y Klass 1962). Con pantallas de 50 Hz a un distancia menor de 1.5 metros el riesgo de que se produzcan manifestaciones clínicas de epilepsia aumentan (Bureau et al. 2004). Por ello se recomiendan pantallas de 100 Hz antes que las de 50 Hz.

Por otra parte, se ha documentado que el uso excesivo de dispositivos electrónicos para jugar (videojuegos de consola, miniconsolas y ordenador) puede tener un impacto negativo en la cantidad y calidad del sueño de los jóvenes (Garrison et al. 2011; Must y Parisi 2009; Van den Bulck 2010).

2.3.5. Potenciales beneficios de la televisión, el ordenador y los videojuegos.

Los potenciales efectos adversos de las pantallas en la salud física y mental de niños y jóvenes comentados en apartados anteriores se producen a través de dos mecanismos básicos, uno es a través la acumulación de tiempo sedentario y la otra a través de los contenidos que se ven, en particular para la TV. Sin embargo, también se ha señalado que la TV puede ser un estímulo para aprender y promover el desarrollo cognitivo (Dietz y Strasburger 1991). Adicionalmente, algunos programas y contenidos de TV promueven comportamientos prosociales como las conductas colaborativas y el altruismo (Bar-On 2000; Friedrich y Stein 1973), así como el autocontrol (Tonge 1990). Ver la TV educativa se ha vinculado con mejores logros académicos, mientras que los programas de entretenimiento y el exceso de tiempo se han vinculado a un peor rendimiento académico (Schmidt y Vandewater 2008).

Para los videojuegos se ha informado de una mejora de habilidades visuales espaciales, como el seguimiento visual, la rotación mental de imágenes, la localización de blancos y la habilidad para resolver problemas (Lager y Bermberg 2005; Schmidt y Vandewater 2008).

2.3.5.1. Los videojuegos activos

Las videoconsolas tradicionales en las que se juega sentado han experimentado profundas innovaciones tecnológicas. Se ha inventado un hardware capaz de detectar los movimientos del jugador e interactuar con él (p.e., *Nintendo Wii, Kinect Xbox 360* y *Play Station 3 eye*). Paralelamente, se ha creado una nueva generación de programas y software específico para practicar juegos motores, deportes y ejercicios que tienen todos en común el hecho de que implican

actividad física para participar. Dicha actividad se lleva a cabo mediante movimientos de los brazos, las piernas o una combinación de ambos. Incluso se han descrito diseños experimentales con videojuegos donde se practica el pedaleo en bicicleta (Warburton et al. 2009). Con esta nueva generación de videojuegos activos se podría mitigar los riesgos potenciales del exceso de tiempo en videojuegos sedentarios (en posición sentada) descritos en apartados anteriores y podría ser una fuente importante de gasto energético para los niños más sedentarios.

La investigación en este ámbito es también reciente y sugiere diferencias sustanciales entre los videojuegos activos y los sedentarios, así como entre los propios videojuegos activos. Con relación a la primera diferencia indicada, Penko et al. (2010) evaluaron la respuesta fisiológica y motivación en niños de 8 a 12 años (n=24) jugando con el juego *Wii Sport Boxing* y lo compararon con el nivel basal, jugando un videojuego sedentario *(Nintendo PunchOut)* y caminando en tapiz a una velocidad de 15 min/km (67 mts/min). Se encontró que el VO_2 de la *Wii Sport* era ligeramente superior al de caminar y equivalía a un gasto energético de 3.3 ± 1 MET (1 MET = VO_2 ml * kg * min^{-1} / 3.5) (Tabla 5). La motivación (liking) y el esfuerzo percibido (RPE) también fueron superiores en el juego sedentario.

Table 5. Physiologic and perceptual effects of participating in the resting, sedentary video game, treadmill walking, and Wii Sports Boxing conditions

Variable	Resting	Sedentary video-game	Treadmill walking (67.1 meter/min)	WiiSports Boxing
VO2 ($ml*kg^{-1}*min^{-1}$)	5.1 ± 1.2	5.4 ± 1.2 [b]	10.2 ± 2.4 [b,c]	11.7 ± 3.4 [b,c,d]
Heart Rate ($beats*min^{-1}$)	84.4 ± 10.4	91.1 ± 11.0 [b]	105.9 ± 12.7 [b,c]	121.4 ± 20.3 [b,c,d]
Liking (cm)	–	6.9 ± 2.6	6.0 ± 3.1	8.5 ± 1.8 [c,d]
RPE	–	1.7 ± 1.5	2.7 ± 2.4	3.4 ± 2.5 [c]

p<0.05 for all

a Liking and RPE were not assessed during the resting condition

b Significantly different from the resting condition

c Significantly different from the sedentary video game condition

d Significantly different from the treadmill walking condition

Lanningham-Foster et al. (2009) diseñaron un estudio para cuantificar las diferencias de gasto energético entre niños (n=22, balanceados por edad, sexo y BMI) *vs.* adultos (n= 20) en cuatro condiciones de actividad: en reposo, sentado viendo la TV, de pie viendo la TV, un videojuego sedentario *(Skate Adventure: Play Station-2)* y un videojuego activo (*Nintendo Wii Sport Boxing)*. El gasto energético se midió mediante calorimetría indirecta. La tabla 6 expone los resultados. El gasto energético de los niños fue significativamente superior al de los adultos en todas las actividades. En los niños, el videojuego sedentario gastó 1.67 ± 0.37 kcal-h/kg, mientras que el videojuego activo gastó 5.14 ± 1.71 kcal-h/kg (p< 0.001) (Lanningham-Foster et al. 2009). Los autores informaron de un gasto energético medio de 189 ± 63 kcal-h, que equivaldría a un gasto energético medio relativo de 3.78 kcal-hora por kg. de peso para un joven de 50 kg (peso medio), ligeramente superior al estudio anteriormente citado.

Table 6. Characteristics of study participants and mean energy expenditure during each activity. Data are expressed as mean ± SD. For all activities, percent increase above resting values is shown in parentheses. **Fuente**; Lanningham-Foster, 2009.

	Children (n=22)	**Adults (n=20)**
Age (yrs)	12.1 ± 1.7	33.5 ± 10.7
Height (cm)	157.1 ± 10.8	172.1 ± 10.7
Sex (Male:Female)	11:11	10:10
Weight (kg)	50.5 ± 12.8	82.7 ± 20.5
BMI (kg/m2)	20.2 ± 3.3	27.7 ± 5.5
BMI Percentile	65.6 ± 26.8	N/A
Resting Energy Expenditure (kcal*hr^{-1}/kg)	1.22 ± 0.31 [a]	0.85 ± 0.15 [d]
Sit Watch Television	1.62 ± 0.33 [b] (36%)	0.93 ± 0.17 [d] (9%)
Stand Watch Television	1.78 ± 0.41[b] (48%)	1.07 ± 0.24 [e] (25%)
Sedentary Video Game *Extreme Skate Adventure*	1.67 ± 0.37 [b] (40%)	1.03 ± 0.20 [e] (23%)
Activity-promoting Video Game *Nintendo WiiSports*	5.14 ± 1.71[c] (329%)	2.67 ± 0.95 [f] (214%)

b Significantly greater than child REE or same task in adult, p < 0.0001

c Significantly greater than child REE or same task in adult, p < 0.0001

d Significantly less than child REE, p < 0.0001

e Significantly greater than adult REE or sitting, significantly less than same task in child, p < 0.001

f Significantly greater than adult REE and tasks, significantly less than same task in child, p < 0.003

El conjunto de la investigación sugiere que algunos videojuegos activos comerciales están en el umbral de la intensidad moderada, incrementando el VO_2 y la frecuencia cardiaca significativamente (Penko y Barkley 2010; Radon et al. 2011; Worley et al. 2011) en comparación con las videoconsolas tradicionales o viendo la TV (Graf et al. 2009).

El gasto energético de los videojuegos activos puede diferir sustancialmente dependiendo del juego. En comparación al nivel de reposo, los videojuegos activos aumentan el gasto energético una media del 222% (kcal-h) y 64% (VO_2), que es equivalente al de la actividad física ligera a moderada (Biddiss y Irwin 2010). No obstante, se ha probado experimentalmente que un juego interactivo de pedaleo con bicicleta resultó en un mayor gasto metabólico que la actividad real con igual carga de trabajo y esfuerzo percibido (Warburton et al. 2009). La variabilidad del gasto energético de 63 videojuegos en su mayor parte de fitness (ha sido probada en adultos por Miyachi (2010). El rango de gasto energético osciló entre 1.3 – 5.6 MET. El 67% de los videojuegos activos fueron clasificados como de ligera intensidad (< 3 MET), mientras que el 33% restante lo fue de intensidad moderada (3-6 MET).

La investigación realizada ha mostrado que cuando el juego afecta solo al movimiento de los miembros superiores el gasto energético tiende a ser bajo, ligeramente por encima del nivel de sedentarismo, entre 2 y 2.4 MET (Biddiss y Irwin 2010). Sin embargo, cuando el juego involucra movimientos de la extremidad inferior, el gasto energético aumenta sustancialmente por encima de 3.5 hasta 5 MET (ibid). Probablemente el mecanismo que propicia esta diferencia radica es la naturaleza del comportamiento motor del juego. Si el juego incluye transferencias del peso de cuerpo continuadas, con cambios de apoyo de los pies, manos o ambos juntos, se eleva sustancialmente el nivel de intensidad energética. No obstante, el efecto de los videojuegos activos en la salud (p.e., adiposidad, perfil metabólico, fitness cardiorrespiratorio) permanece en gran parte sin aclarar. Aunque los video-juegos activos requieren de un mayor gasto energético que las tradicionales u otros comportamientos sedentarios frente a pantallas, no son lo suficientemente intensos como para alcanzar un nivel de actividad física moderada a vigorosa, estando en la actualidad entre la actividad física ligera a moderada (Graves et al. 2008; White et al. 2011).

2.3.6. Prevalencia de las recomendaciones de tiempo en pantallas en niños y jóvenes.

En un apartado anterior se ha informado del peso relativo del sedentarismo juvenil frente a pantallas en relación al total de comportamientos sedentarios de los jóvenes. En síntesis, el tiempo total mirando pantallas representó la principal ocupación de tiempo libre de los jóvenes y ha sido estimado entre un 48-60% del total de tiempo discrecional (excluyendo el tiempo en la escuela y dormir) (Currie et al. 2004; Gorely et al. 2007a, b; Marshall et al. 2002; Marshall et al. 2006). En este apartado se informará de la prevalencia de jóvenes que exceden el umbral recomendado de hasta 2 horas (AAP 2001).

En jóvenes europeos del estudio HELENA (n= 3,278, 12-17 años), se ha determinado que aproximadamente un tercio de ellos excedieron el nivel de ≥ 2 h/día en días laborables, solo con la TV. En los fines de semana la prevalencia de

Table 8. Percentage of adolescents males according to time spent in sedentary behaviors by sex and age groups (The HELENA study, Europe, 2007).

	< 15 years			> 15 years			*p* for differences		
	< 2 h	2-4 h	>4 h	< 2 h	2-4 h	>4 h	Age	Sex	
Males								< 15 y.	> 15 y.
TV viewing									
Weekdays	69.7	24.7	5.6	64.8	29.8	5.4	0.05	0.39	0.18
Weekend	39.6	44	16.4	41.7	40.2	18.1	0.26	0.43	0.01
Computer games									
Weekdays	81.5	13.2	5.3	78.4	17.2	4.4	0.04	<0.001	<0.001
Weekend	73.5	17.6	9	81.6	12.2	6.2	<0.001	<0.001	<0.001
Console games									
Weekdays	90.6	6.6	2.8	92.4	5.6	2.0	0.37	<0.001	<0.001
Weekend	73.5	17.6	9	81.6	12.2	6.2	<0.001	<0.001	<0.001
Internet (non-study)									
Weekdays	86.6	8.5	4.9	81.9	12.5	5.6	0.02	0.001	0.72
Weekend	75.6	16.0	8.4	69.6	19.9	10.5	0.02	0.02	0.25
Internet (study)									
Weekdays	96.5	2.4	1.1	96.9	2.7	0.4	0.14	0.31	0.54
Weekend	94.6	4.2	1.2	96.9	2.7	0.4	0.03	0.49	0.14
Studying									
Weekdays	84.0	12.1	3.9	89.1	9.7	1.2	<0.001	0.001	<0.001
Weekend	78.0	17.3	4.7	84.8	13.1	2.1	<0.001	0.005	<0.001

quienes ocuparon ≥ 2 h/día en TV aumentó hasta el 60% (Tabla 8, chicos y Tabla 9, chicas) (Rey-Lopez et al. 2010). En contraste, la prevalencia de jóvenes con ≥ 2 h/día de estudio escolar fue de un 12% y 17% en días laborables y fines de semana respectivamente. En este estudio no se sumó el tiempo a través de las diversas pantallas. Cabe resaltar que el punto de corte usado (≥ 2 h/día) tiende a sobreestimar el número de jóvenes que exceden las recomendaciones de tiempo al incluir el nivel de 2 h/día que es el límite superior recomendado por la AAP (AAP 2001). En jóvenes italianos (n= 987, 13.7 ± 1.4 años) se ha informado de un 74.9% de jóvenes de ambos géneros con una dedicación de TV ≥ 2 h/día (Patriarca et al. 2009). Esta cifra podría estar sobreestimada por razón del punto de corte comentado.

Table 9. Percentage of adolescents females according to time spent in sedentary behaviors by sex and age groups (The HELENA study, Europe, 2007).

	< 15 years			> 15 years			*p* for differences		
	< 2 h	2-4 h	>4 h	< 2 h	2-4 h	>4 h	Age	Sex	
Females									
TV viewing									
Weekdays	67.3	26.6	6.1	67.7	28.6	3.7	0.04	–	–
Weekend	37.4	44.5	18.1	47.2	38.8	13.9	<0.001	–	–
Computer games									
Weekdays	90.7	7.9	1.4	91.0	6.2	2.8	0.04	–	–
Weekend	93.2	5.2	16	97.6	13	0.5	<0.001	–	–
Console games									
Weekdays	97.5	2.1	0.4	99.5	0.4	0.1	0.001	–	–
Weekend	93.2	5.2	16	97.6	19	0.5	<0.001	–	–
Internet (non-study)									
Weekdays	83	13.7	3.3	80.5	13.7	5.8	0.03	–	–
Weekend	70	20.1	9.9	65.8	23.2	10.9	0.14	–	–
Internet (study)									
Weekdays	962	3.2	0.6	95.8	3.8	0.4	0.67	–	–
Weekend	95.3	3.9	0.8	95.0	4.6	0.4	52	–	–
Studying								–	–
Weekdays	77.1	18.7	4.2	78.9	17.2	3.9	0.64	–	–
Weekend	71.5	22.4	6.1	72.8	23.9	3.3	0.01	–	–

La prevalencia de jóvenes europeos con una TV en su dormitorio fue del 63% en chicos y 54% en chicas (Rey-Lopez et al. 2010), mientras que el

ordenador estaba presente en el dormitorio para un 62% y 49% de chicos y chicas respectivamente. Las consolas de videojuegos dentro del dormitorio alcanzaron una prevalencia del 51% en chicos y 23% en chicas.

La tabla 10 expone los resultados de prevalencia del tiempo recomendado específicamente para la TV, aportados en una revisión de 90 estudios hasta 2006, que proporcionó datos sobre 539 muestras independientes de niños y jóvenes de diferentes grupos de edad (Marshall et al. 2006). La prevalencia de niños y jóvenes que estaban dentro de las recomendaciones de tiempo de TV (≤ 2 h/día) fue aproximadamente dos tercios (63%), mientras que un 28% excedió las 4 h/día de TV. No obstante, estas cifras habría que ampliarlas, si consideramos que no están representadas todas las pantallas y habría que añadir el tiempo con videojuegos y ordenadores.

Tabla 10. Prevalencia de niños y jóvenes dentro de las recomendaciones de tiempo para la TV (≤ 2 h/día) y por encima de las 4 horas diarias

	≤ 2 horas por día		≥ 4 horas por día	
	%	95% CI	%	95% CI
Todos	63	53, 73	28	27, 29
7-12 años	77	67, 87	27	25, 29
13-18 años	42	35, 50	29	26, 32
Chicas	70	68, 73	25	24, 26
7-12 años	77	67, 87	24	23, 26
13-18 años	65	62, 70	26	25, 27
Chicos	66	65, 70	30	29, 31
7-12 años	64	54, 74	29	27, 31
13-18 años	65	59, 75	31	29, 32

Fuente; adaptado de Marshall et al., 2006. Resultados de un estudio de revisión con 539 muestras independientes provenientes de 90 estudios previos.

2.3.7. Cantidad de tiempo dedicado a pantallas en niños y jóvenes.

La información sobre la cantidad de tiempo de uso individual para cada tipo pantalla y el tiempo total, sumando todas las pantallas, es limitada. La revisión

antes citada (Marshall et al. 2006) estimó que los chicos de 13-18 años veían un promedio de 121 ± 26 min/día de TV, mientras que en las chicas fue de 106 ± 29 min/día. El promedio de tiempo solo de TV para todas las edades y géneros fue de 134 min/día. Los videojuegos alcanzaron un promedio de 60 ± 18 min/día en chicos de 13-18 años y 21 ± 8 min/día en las chicas del mismo grupo de edad. El tiempo de uso del ordenador se elevó a 57 min/día sin grandes diferencias entre ambos géneros. No se aportó información sobre el total de pantallas.

En jóvenes italianos (n= 987, 13.7 ± 1.4 años), a los que se evaluó el tiempo frente al TV, videojuegos y ordenador mediante cuestionario, se ha informado de un promedio de tiempo frente al TV de 170 ± 76 min/día (Patriarca et al. 2009). Un 89.5% de los jóvenes tenía una TV en su dormitorio. El uso de videojuegos tuvo una prevalencia del 59.6% de jóvenes, que mantuvieron una duración media de 99 ± 65 min/día. Para el ordenador la prevalencia fue de un 84.6% y el tiempo medio de uso de 97 ± 65 min/día. Este estudio se centró en aspectos más cualitativos del consumo de tiempo en dispositivos electrónicos. Un 32% de los jóvenes informaron de tener control parental para los videojuegos y un 78% jugaba habitualmente solo. Solo un 1.8% de los jóvenes no tenía computador en casa. El 61% lo tenía dentro del dormitorio y un 58% de los jóvenes informaron de tener control parental en el uso del ordenador.

Una evaluación más detallada del tiempo empleado en cada pantalla y para el total de ellas ha sido informada por Mathers et al. (2009) en jóvenes australianos. La tabla 11 muestra los resultados. La TV ocupó aproximadamente 2/3 del total de tiempo en pantallas (65.4%) con escasas diferencias en el peso relativo que tuvo la TV en chicos y chicas (64.8% *vs.* 66.3% respectivamente). El tiempo total en pantallas para ambos géneros combinados fue superior a las 3 horas (196 min/día).

El estudio constató diferencias de género consistentes. Los chicos presentaron un 34% más de tiempo total de pantallas que las chicas (224.6 *vs.* 167.5 min/día, $p < 0.001$) (Tabla 10). Además, los chicos presentaron diferencias significativas a su favor en la TV y videojuegos, mientras que las chicas emplearon significativamente más tiempo de uso del teléfono. El uso de ordenador fue similar en ambos géneros (Mathers et al. 2009).

Table 11. Time adolescents spent using electronic media (mean ± SD)*

	Time (min/day)		Contribution
Type of Media	Mean ± SD	Median (Interquart. range)	%
Total media			
All	196.3 ± 104.9	178.8 (120.8 - 255.0)	100
Boys	224.6 ± 114.1	210.0 (138.8 - 292.5)	100
Girls	167.5 ± 85.6	156.3 (102.5 - 221.3)	100
Televisión			
All	128.3 ± 80.9	115.0 (68.8 - 172.5)	65.4
Boys	145.5 ± 89.8	133.5 (76.3 - 196.7)	64.8
Girls	111.0 ± 66.4	105.0 (63.3 - 147.5)	66.3
Video-games			
All	35.2 ± 65.0	2.5 (0 - 45.0)	17.9
Boys	50.5 ± 79.0	16.9 (0 - 68.3)	22.5
Girls	19.8 ± 41.4	0 (0 - 21.3)	11.8
Computer			
All	19.3 ± 33.8	0 (0 - 25.0)	9.8
Boys	19.8 ± 33.6	0 (0 - 27.5)	8.8
Girls	18.7 ± 34.0	0 (0 - 22.5)	11.2
Telephone			
All	13.4 ± 23.2	1.7 (0 - 18.3)	6.8
Boys	8.8 ± 20.3	0 (0 - 7.5)	3.9
Girls	18.1 ± 25.0	9.2 (0 - 26.3)	10.8

*For total media use and television viewing, *t* test results suggest that there is strong evidence (P< .001) for a mean difference in time between boys and girls. For video game use and telephone use, Wilcoxon rank sum test results provide strong ev idence to suggest that the distribution of time is different for boys and girls (P< .001). For computer use, Wilcoxon rank sum test results suggest that the distribution of time is the same for boys and girls (P< .36). SD = standard deviation.

Fuente: modificado de Mathers et al. (2009)

Para los países nórdicos (n= 31,022, 11-15 años, HBSC, 2005-06) se ha informado de similares tiempos de TV al anterior estudio señalado, entre 2.21-2.68 h/día en chicos según el país de referencia y entre 2.13-2.60 h/día en chicas (Tabla 11). Aunque se observó una tendencia de mayor tiempo de TV en los chicos, no hubo diferencias significativas entre géneros en la mayor parte de los países. Solo en los videojuegos se observó diferencias consistentes entre ambos géneros. No se aportó información sobre el total de horas acumuladas en los diversos comportamientos frente a pantallas.

Table 12. Daily hours of screen-based media activity by country and gender

	Dayly hours of screen based activities					
	TV viewing		Computer use		Video-computer games	
Sample	M	95% CI	M	95% CI	M	95% CI
Denmark						
Boys	2.68	(2.61 to 2.75)	1.61	(1.53 to 1.69)	2.28	(2.20 to 2.37)
Girls	2.48	(2.41 to 2.55)	1.45	(1.38 to 1.53)	0.84	(0.78 to 0.90)
Finland						
Boys	2.21	(2.14 to 2.28)	1.54	(1.45 to 1.62)	1.97	(1.88 to 2.06)
Girls	2.13	(2.06 to 2.19)	1.55	(1.48 to 1.62)	0.67	(0.62 to 0.72)
Greenland						
Boys	2.62	(2.40 to 2.83)	1.17	(1.00 to 1.35)	1.70	(1.50 to 1.91)
Girls	2.60	(2.39 to 2.81)	1.43	(1.23 to 1.63)	0.77	(0.68 to 0.87)
Iceland						
Boys	2.56	(2.51 to 2.61)	1.87	(1.80 to 1.94)	1.99	(1.93 to 2.06)
Girls	2.22	(2.17 to 2.27)	1.72	(1.66 to 1.78)	0.52	(0.49 to 0.55)
Norway						
Boys	2.41	(2.33 to 2.50)	1.58	(1.48 to 1.69)	1.97	(1.88 to 2.07)
Girls	2.42	(2.33 to 2.51)	1.80	(1.69 to 1.90)	0.71	(0.65 to 0.76)
Sweden						
Boys	2.30	(2.22 to 2.39)	1.75	(1.64 to 1.86)	2.19	(2.08 to 2.30)
Girls	2.17	(2.09 to 2.25)	1.73	(1.62 to 1.84)	0.74	(0.68 to 0.81)

Fuente: Torsheim at al, 2010

En España se ha informado de una media diaria de 3 horas y 38 minutos (Lara 2004), si bien en otros estudios dicha cifra es rebajada a algo más de 2 horas diarias (CIS 1998, 2000), con tendencia a subir los fines de semana a 3 horas y 6 minutos de media (Dura Trave et al. 2002). En jóvenes españoles (n= 323) en los que se evaluó el tiempo de uso de la TV, ordenadores y videojuegos, se ha informado de 1.73 h/día en TV, 0.27 h/día en videojuegos/ordenador y 0.52 h/día en teléfonos móviles (Devis-Devis et al. 2009), con una media total de tiempo acumulado de casi 3 horas diarias de pantallas.

2.4. Relación entre el tiempo frente a pantallas y la actividad física.

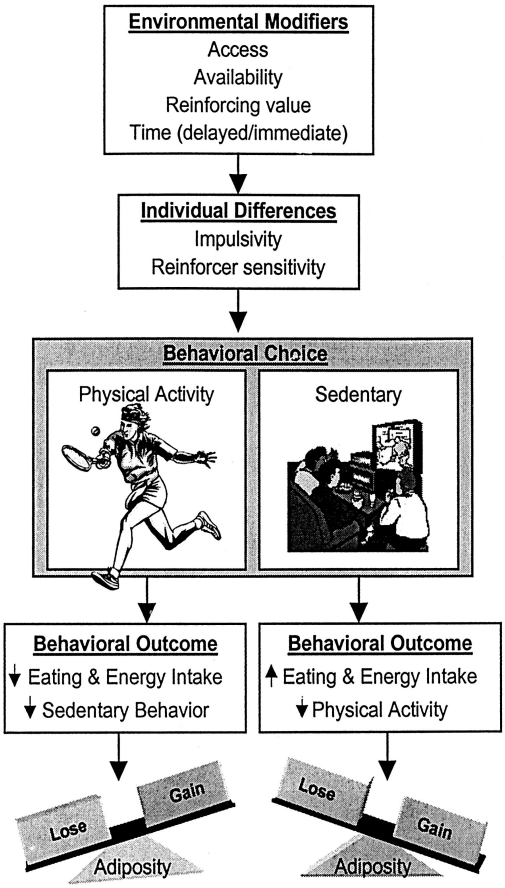
La investigación sobre el consumo de tiempo frente a pantallas y la actividad física se ha enfocado principalmente hacia la TV y en menor medida hacia otras pantallas como los videojuegos y los monitores de ordenador. La posibilidad de distinguir las relaciones de cada pantalla por separado con la actividad física está muy limitada por la tendencia a agrupar el tiempo de diferentes pantallas conjuntamente. Algunas veces se combina TV y videojuegos, otras se incluye el ordenador o se separa el tiempo de ordenador haciendo deberes escolares respecto de su uso recreativo (p.e., chatear, juegos). No se ha consensuado un modelo de análisis del tiempo frente a pantallas con relación a la salud y la actividad física.

Uno de los primeros estudios que estableció una relación entre el tiempo frente a pantallas y la actividad física fue informado por Janz (2000) con un diseño longitudinal. Se evaluó el tiempo de TV y videojuegos conjuntamente, así como la actividad física (mediante cuestionario) una vez al año durante 5 años en niños desde los 10 hasta los 15 años (n=126). Los investigadores constataron una asociación solo para los tertiles superiores de tiempo en TV y videojuegos juntos con la actividad física de los chicos. Aquellos que fueron clasificados en el tertil superior de tiempo de pantallas en la línea base tuvieron un riesgo 2.2 veces mayor de ser clasificados sedentarios 5 años después. Los investigadores sugirieron que los patrones de comportamiento sedentario se establecen tempranamente en los chicos, persisten durante la pubertad y pueden ser resistentes al cambio, en las chicas era más variable y los patrones sedentarios no estaban tan bien establecidos.

La hipótesis del desplazamiento de la actividad física ("displacement hypothesis") por acumulación de tiempo frente a la TV fue planteada por la British Heart Foundation (2000), alertando sobre los niños teleadictos ("couch kids") y el riesgo de una escasa actividad física, obesidad y problemas cardiovasculares. Esta hipótesis también había sido sugerida tempranamente por Robinson vinculando la actividad física como un mediador en la relación entre la TV y la obesidad (Robinson 1998). Un temprano estudio de intervención educativa en el aula escolar (Gortmaker et al. 1999) con niños de 12 y 13 años (n= 1295), centrada en reducir la TV, aumentar la actividad física y mejorar la alimentación, mostró que la

reducción de TV predijo un cambio de obesidad en las chicas. Por cada hora de reducción de TV disminuyó la prevalencia de obesidad en un 16%. Uno de los mecanismos sugeridos fue el de un aumento concomitante de la actividad física.

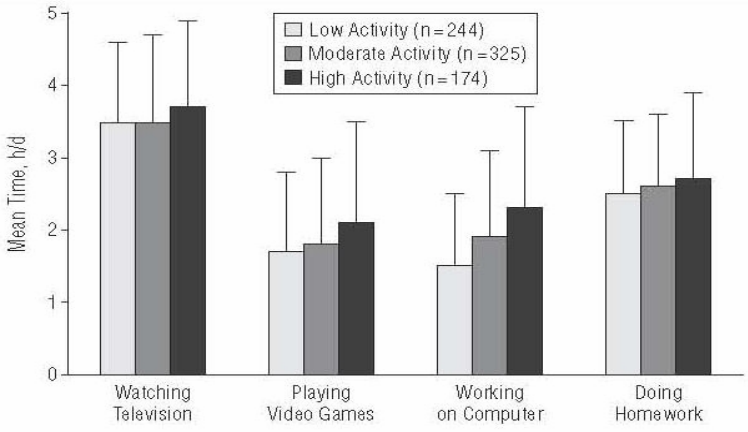
La vinculación del tiempo viendo la TV o usando videojuegos con el nivel de actividad física de los jóvenes ha sido particularmente defendida por el enfoque teórico de elección de comportamientos. Este postula que un cambio en el acceso u opciones para ciertos comportamientos en una situación de elección a menudo influencia otros comportamientos (Epstein y Roemmich 2001). La reducción de TV y pantallas en los niños no necesariamente sería sustituida por otros comportamientos sedentarios si las alternativas de actividad física eran reforzadas.



Gráfica 6. Schematic of behavioral choice theory as applied to physical activity (PA) and the loss or gain in adiposity. Engaging in PA usually involves choosing exercise over a concurrent and competing sedentary behavior. This decision is based on environmental factors, including differences in access, availability (number and type of physically active and sedentary alternatives), reinforcing value (motivation to engage in the activities), and the timing of access to physically active and sedentary alternatives. Environmental factors are filtered through individual differences in impulsivity, which can be conceptualized as the preference for smaller immediate rewards (sedentary behavior) over larger delayed rewards (improved adiposity and later health benefits through exercise) and how sensitive people are to reinforcers. The combination of environmental factors and individual differences results in a choice of engaging in either PA or sedentary behaviors. When choosing physically active behaviors, sedentary behaviors are reduced because they are replaced by PA and eating and energy intake is reduced due to fewer opportunities to eat. Choosing PA ultimately results in reduced adiposity. Choosing sedentary behaviors results in increased eating and food intake due to the complementary nature of these behaviors, and PA is reduced while adiposity increases. **Fuente**: Epstein y Roemmich (2001)

La investigación realizada en los últimos años sobre la relación pantallas-actividad física ha puesto de manifiesto resultados mezclados que pueden reflejar la complejidad de las relaciones de los comportamientos de salud entre sí, como el sedentarismo, la actividad física y la alimentación. Una revisión que analizó en parte la relación pantallas-actividad física concluyó señalando que ambos comportamientos individuales, ver la TV y hacer actividad física no eran incompatibles y podían coexistir (Biddle et al. 2004b). El uso de indicadores simples como el tiempo viendo la TV podrían ser inapropiados como medidas de sedentarismo (Biddle et al. 2004a). De hecho, algunos estudios con análisis factoriales han puesto de manifiesto "clusters" de jóvenes con un alto nivel de tiempo frente al TV-videojuegos combinado con un alto nivel de actividad física (Marshall et al. 2002; Nelson et al. 2005).

Varios estudios usando diferentes metodologías no han encontrado asociaciones entre la TV y video-juegos con la actividad física. En jóvenes canadienses (n= 743, 13-17 años), Feldman et al. (2003) evaluó separadamente el tiempo de TV, video-juegos, ordenador para hacer deberes escolares, leer y trabajos caseros. La TV y los videojuegos no resultaron asociados a la actividad física después de ajustar por todos los comportamientos sedentarios y otras variables (tipo de centro, dolor músculo-esquelético y estatus de salud mental). Sorprendentemente, el tiempo de uso del ordenador para trabajar y leer, que fue categorizado como "sedentarismo productivo", resultó positivamente asociado a la actividad física (OR= 1.7, 95% IC, 1.2-2.4). Los autores (ibid.) sugirieron que la gestión del tiempo podría ser clave para explicar las diferencias de las pantallas recreativas y "productivas" en su relación con la actividad física en jóvenes.



Gráfica 7. Tiempo empleado en actividades sedentarias por nivel de actividad física (sin ajustar). **Fuente**: Feldman et al. 2003

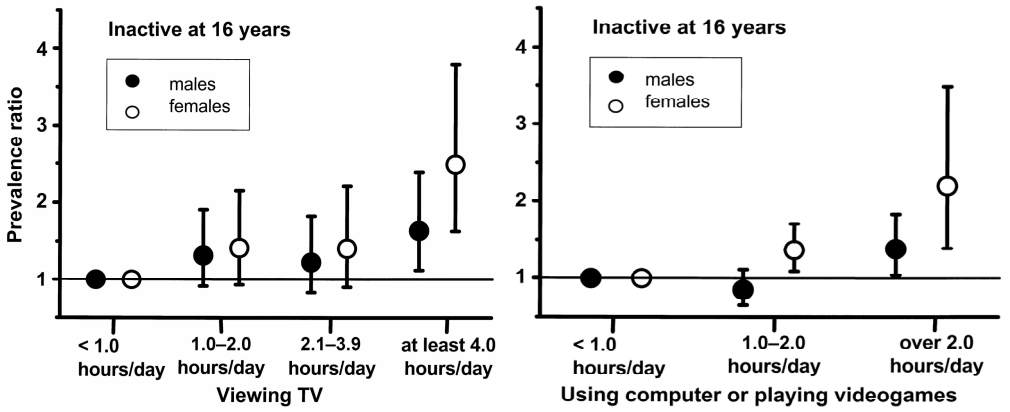
En niños de 5-11 años (n= 60) que fueron clasificados en dos grupos de tiempo de TV (≤ 1 h/día y > 1 h/día) se encontró una asociación positiva del tiempo de TV con la adiposidad (medida con antropometría e impedancia bioeléctrica); pero no con el gasto energético en actividad física, evaluada con monitor de frecuencia cardiaca y calorimetría indirecta (Grund et al. 2001). De manera similar, en jóvenes europeos (n=1,920, 10-16 años) en los que se evaluó la actividad física mediante acelerómetros no se encontró una relación con las horas viendo TV (r= 0.013, p= 0.58) después de ajustar por el genero, edad, maduración sexual, fumar y estatus socioeconómico familiar (Ekelund et al. 2006). Asimismo, con jóvenes portugueses (n= 450, 12-18 años) y turcos (n= 916, 14-18 años) en los que evaluó varios comportamientos sedentarios y frente a pantallas separadamente, tampoco se han encontrado diferencias entre niños activos e inactivos con relación al tiempo frente al TV (Karaca et al. 2010; Santos et al. 2005). Sin embargo, en los jóvenes portugueses se constató que los chicos activos tuvieron una mayor prevalencia de uso del ordenador durante los días de diario y en fines de semana en comparación a los chicos inactivos, similar resultado al estudio de Feldman (2003).

El estado actual de conocimientos sugiere que la relación entre las diferentes pantallas con la actividad física podría ser diferente dependiendo de las pantallas. La relación de la TV con la actividad física no parece que sea lineal pues los estudios que han empleado medidas continuas de tiempo frente a pantallas (minutos, horas) y de actividad física (p.e., cpm, MET, kcal) no suelen alcanzar correlaciones significativas o de escasa entidad clínica (p.e., r= 0.013, p= 0.58) (Ekelund et al. 2006). Incluso empleando dos categorías de actividad física y tres grupos de tiempo frente a pantallas las correlaciones de Spearman tienden a ser bajas (p.e., r= -0.09, p= 0.05) (Santos et al. 2005).

No obstante, la ausencia de una relación lineal no impide la posibilidad de que exista una relación de clase o nivel para los jóvenes que tienen un exceso de TV, videojuegos u ordenador con la actividad física y eso explicara la relación de la TV y videojuegos con la adiposidad (Andersen et al. 1998; Lazarou y Soteriades 2010; Vicente-Rodriguez et al. 2008). Podría ocurrir que dicha relación no se manifestara matemáticamente por las diferencias metodológicas en la evaluación del tiempo frente a pantallas o por su tratamiento analítico, como también por la

actividad física de los niños o la organización del tiempo a lo largo del día en diferentes países.

Algunos estudios sugieren que el exceso de tiempo de TV, videojuegos u ordenador pueden disminuir la actividad física de los jóvenes. Por ejemplo, en una cohorte de jóvenes finlandeses nacidos en 1985-86 y evaluados en 2001-02, cuando tenían 15-16 años (n= 9,215, 15-16 años), se tomaron datos de AF y comportamiento sedentarios mediante cuestionario validado, separando el uso del TV respecto del ordenador (sin distinguir uso recreativo y ocupacional), lectura y otros comportamientos sedentarios. Este estudio mostró que tanto el uso del TV por encima de las 4 horas diarias, como el ordenador y videojuegos por encima de las 2 horas diarias, se asociaron con la inactividad física, definida como aquellos participantes que no alcanzaban las recomendaciones de actividad física para los jóvenes (≥ 60 min/día) (Gráfica 8).



Gráfica 8. Odds ratio y su 95% IC para ser físicamente activo a la edad de 16 años, de acuerdo al tiempo viendo TV (izquierda) **y usando ordenador** (derecha)**.**
Fuente: Tammelin et al, Med Sci Sport Exer, 2007.

Se ha sugerido que el mecanismo de desplazamiento de la actividad física por un exceso de tiempo en pantallas podría no ser universal y estar influenciado por el nivel de actividad física de los jóvenes en cada país (Melkevik et al. 2010). Esto se ha visto en un estudio transnacional con 200,615 jóvenes de 11, 13 y 15 años de 39 países diferentes de Europa y Norteamérica (n= 8,891 jóvenes

españoles), usando los datos de la encuesta HBSC (2005-06). Los resultados mostraron diferencias transnacionales. En los países Nórdicos, Inglaterra y Norteamérica los jóvenes de ambos géneros que excedían 2 h/día en el total de tiempo de pantallas tuvieron un menor nivel de AF moderada a vigorosa. Asimismo, los que excedieron el nivel de 2 h/día en TV también resultaron con un menor nivel de AF moderada a vigorosa en ambos géneros. Los videojuegos por encima de las 2 h/d se asociaron con un menor nivel de actividad física en los chicos, mientras que el uso del ordenador (excluyendo los juegos) por encima de las 2 h/día se asoció positivamente con la actividad física en las chicas. En los países del sur y este de Europa no se encontraron asociaciones. Los autores concluyeron que las guías nacionales para limitar el tiempo sedentario en pantallas podría no conducir a un aumento de los niveles de actividad física en todos los países (Melkevik et al. 2010).

Una reciente revisión sistemática sobre sedentarismo y salud identificó 5,291 artículos (MedLine, EmBase y psycINFO) con niños y jóvenes (5-17 años) (Tremblay et al. 2011b). Tras varios procesos de filtrado, se seleccionaron 232 estudios (8 ensayos aleatorios crontolados, 10 de intervención, 37 longitudinales y 177 transversales) que cumplían criterios de rigor metodológicos. Además, con los estudios de intervención se hizo un meta-análisis. Los resultados mostraron que los niños y jóvenes con un nivel de TV por encima de 2 h/día estaban asociados con una actividad física más reducida, además de con una composición corporal más desfavorable y peores puntuaciones de auto-estima, rendimiento académico y comportamiento pro-social. El meta-análisis con los estudios de intervención reveló un efecto global significante, indicando una reducción de la adiposidad en las intervenciones que incluían una reducción del tiempo de TV y pantallas.

Es posible que los resultados mezclados en el estudio de las asociaciones entre las pantallas y la actividad física estén interferidos por el momento del día en que son usadas las pantallas. Un estudio analizó esta cuestión segmentando los análisis de tiempo en 7 periodos desde la 7:15 de la mañana hasta 9:00 de la noche, en 40 chicos y 40 chicas de 9-12 años usando acelerómetros para evaluar la actividad física y un diario con anotaciones cada 15 minutos para evaluar el tiempo sedentario en TV, videojuegos y ordenador. El estudio trató todas las pantallas conjuntamente. Se apreció una relación entre el tiempo de pantallas y la actividad física (r= -0.086) que no resultó significativa después de ajustar por el

género y el IMC. Sin embargo, si se observó una relación significativa entre las cpm de los acelerómetros y la cantidad de tiempo en pantallas en tres periodos del día, concretamente, en el periodo de 3:00 a 5:30, de 5:30 a 6:30 y de 6:30 a 9:00 con valores de correlación entre $r=-0.30$ y $r= -0.37$ ($p<0.05$) (Hager 2006).

(3)

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Los objetivos planteados en la presente Tesis Doctoral son los siguientes:

1. Determinar la prevalencia de actividad física para la salud en adolescentes de Gran Canaria de ambos géneros.

2. Examinar las distribuciones de tiempo de actividad física moderada y vigorosa en chicos y chicas adolescentes, así como identificar las actividades físicas recreativas y ocupacionales más practicadas.

3. Examinar las distribuciones de tiempo que se ve la TV y se usa el ordenador, videojuegos, miniconsolas y el total de tiempo frente a pantallas en jóvenes de ambos géneros.

4. Determinar si el tiempo de uso de pantallas en el tiempo libre (TV, ordenador, videojuegos, mini-consolas portátiles y el total), se asocia a una reducción de la actividad física en adolescentes.

5. Examinar el rol mediador de diversos factores de ambiente social (género, participación en competiciones, AF organizadas, acceso a instalaciones, AF de los padres y la asignatura de EF) en las relaciones del tiempo frente a pantallas con la actividad física.

Dado que la TV y videojuegos ha sido vinculado a una reducción de la actividad física, la hipótesis que orienta este trabajo de investigación es:

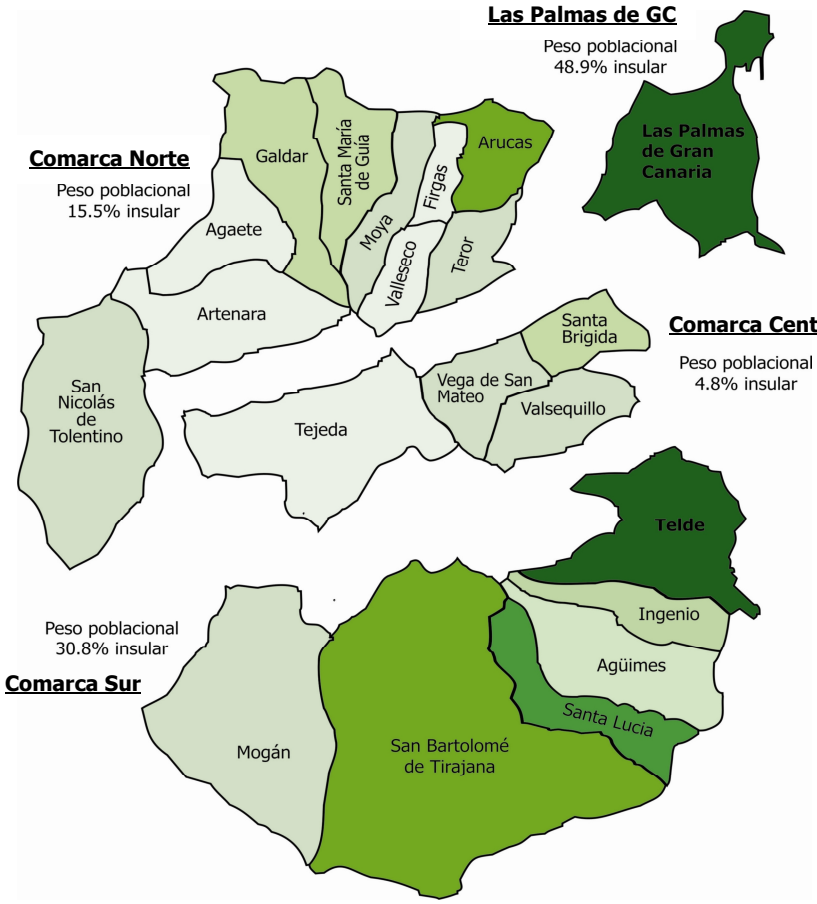
"Los adolescentes escolarizados (12-18 años) que acumulan un alto nivel de tiempo en el total pantallas, o en pantallas particulares como la TV, videojuegos y ordenador tenderán a expresar un menor nivel de actividad física que sus pares que no exceden el nivel de tiempo recomendado frente a pantallas".

(4)

MÉTODOS

4.1. Muestra y toma de datos.

Se estableció un tamaño muestral de 4,000 participantes escolares, desde 1º de ESO (12-13 años) a 2º de Bachillerato (17-18 años), mediante una afijación no proporcional en las comarcas insulares para compensar el bajo peso poblacional de algunas de ellas (Centro y Noroeste) (Grafico 9).



Gráfica 9. Estratificación comarcal de la muestra

El tamaño de la muestra (n= 4,000) fue establecido para obtener un error muestral menor del 2% en las estimaciones de prevalencia de la actividad física recomendada para un intervalo de confianza del 95% (p=q= 0.5). La muestra se distribuyó mediante una estratificación polietápica. En una primera fase se estratificó la población juvenil según la edad y las comarcas geográficas (Tabla 13). En una segunda fase se determinó, dentro de cada estrato, un número de entrevistas proporcional al número de escolares por modalidad (ESO, Bachillerato y Ciclos formativos). Se estableció un ratio de 20 alumnos por clase para determinar posteriormente el número de unidades de clase para llevar a cabo las encuestas. En una tercera fase fueron seleccionados aleatoriamente un total de 127 centros escolares provenientes del censo proporcionado por la Consejería de Educación. Dentro de cada centro se seleccionó aleatoriamente un grupo de clase del nivel educativo que correspondiera. Siempre que fuera posible, porque el número de centros existentes lo permitiera, se seleccionó solo un grupo de clase y un máximo de dos grupos de clase por centro escolar. La muestra final estuvo compuesta por 227 grupos de clase con un promedio de 17.6 alumnos por clase.

Las entrevistas fueron concertadas con los directores de los colegios y estaban previamente autorizadas por la Consejería de Educación. En el trabajo de campo participaron un conjunto de cinco entrevistadores contratados por el Instituto Insular de Deportes y supervisados por dos coordinadores de campo. Los entrevistadores siguieron un curso de veinte horas para instruirles en la aplicación de las encuestas y las medidas específicas de actividad física, seguido de un periodo de aplicación práctica. Los participantes fueron entrevistados entre mayo y junio de 2004 dentro del aula escolar mediante un procedimiento de auto-administración de la encuesta, estando las entrevistas dirigidas por el encuestador, avanzando de apartado en apartado de la encuesta, explicando y aclarando las posibles dudas. La duración media de la encuesta fue de 50 minutos. El estudio fue realizado siguiendo la declaración de Helsinki de 1975, última modificación en 2000, en relación a la conducción de la investigación clínica. Los participantes fueron informados de los objetivos de la encuesta y se solicitó su consentimiento verbal. La participación de los alumnos en la encuesta fue voluntaria y los datos fueron analizados anónimamente.

Tabla 13. Plan de muestreo

	Edad								
TOTAL INSULAR	12	13	14	15	16 (Bch)	16 (CF)	17 (Bch)	17 (CF)	TOTAL
Población (núm.)	9 301	9 491	9 548	9 926	10 328		10 847		59 441
% fila poblacion	16	16	16	17	17		18		100
Población escolarizada	9 414	11 421	11 126	9 445	7 506	2 841	6 436	2 519	60 708
% Fila poblacion escolarizada	16	19	18	16	12	5	11	4	100
Nº entrevistas	630	644	632	674	686		733		4 000
% fila entrevistas	16	16	16	17	17		18		100
Nº grupos de clase a entrevistar	31.5	32.2	31.6	33.7	24.9	9.4	26.5	10.2	200
Número de centros	125	125	125	125	116	63	116	63	n/a
Número grupos a entrevistar	34	34	33	37	28	12	33	16	227
COMARCA NORTE (Arucas, Teror, Valleseco, Artenara, Firgas, Moya, Guía, Galdar, Agaete y Aldea)									
Población (núm.)	1 337	1 344	1 339	1 427	1 401		1 609		8 457
% fila poblacion	16	16	16	17	17		19		100
Población escolarizada	1 383	1 606	1 469	1 231	890	387	777	344	7 743
% Fila poblacion escolarizada	18	21	19	16	11	5	10	4	100
Nº entrevistas	142	143	142	152	149		171		900
% fila entrevistas	16	16	16	17	17		19		100
Nº grupos de clase a entrevistar	7.1	7.2	7.1	7.6	5.1	2.3	5.9	2.7	42.3
Número de centros	30	30	30	30	11	10	11	10	n/a
Número grupos a entrevistar	8	8	8	9	6	3	8	4	54
COMARCA SUR (Telde, Ingenio, Agüimes, Santa Lucía, San Bartolomé, Mogán)									
Población (núm.)	3 187	3 273	3 197	3 327	3 571		3 636		20 191
% fila poblacion	16	16	16	16	18		18		100
Población escolarizada	3 274	3 991	3 858	3 123	2 271	780	1 659	691	18 956
% Fila poblacion escolarizada	17	21	20	16	12	4	9	4	100
Nº entrevistas	158	162	158	165	177		180		1 000
% fila entrevistas	16	16	16	16	18		18		100
Nº grupos de clase a entrevistar	7.9	8.1	7.9	8.2	6.5	2.3	6.4	2.6	47.4
Número de centros	44	44	44	44	26	20	26	20	n/a
Número grupos a entrevistar	8	8	8	9	7	3	8	4	55
COMARCA CENTRO-MEDIANIAS (Santa Brígida, San Mateo, Valsequillo, Tejeda)									
Población (núm.)	445	462	405	480	458		500		2 750
% fila poblacion	16	17	15	17	17		18		100
Población escolarizada	382	435	384	351	180	61	184	54	1 977
% Fila poblacion escolarizada	19	22	19	18	9	3	9	3	100
Nº entrevistas	129	134	118	140	133		145		800
% fila entrevistas	16	17	15	17	17		18		100
Nº grupos de clase a entrevistar	6.5	6.7	5.9	7.0	5.0	1.6	5.5	1.7	38.2
Número de centros	6	6	6	6	3	3	3	3	n/a
Número grupos a entrevistar	7	7	6	8	6	2	7	3	46
LAS PALMAS DE G.C									
Población (núm.)	4 332	4 412	4 607	4 692	4 898		5 102		28 043
% fila poblacion	15	16	16	17	17		18		100
Población escolarizada	4 375	5 389	5 415	4 740	4 165	1 613	3 816	1 430	29 513
% Fila poblacion escolarizada	15	18	18	16	14	5	13	5	100
Nº entrevistas	201	205	214	218	227		237		1 300
% fila entrevistas	15	16	16	17	17		18		100
Nº grupos de clase a entrevistar	10.0	10.2	10.7	10.9	8.2	3.2	8.6	3.2	61.8
Número de centros	45	45	45	45	76	30	76	30	n/a
Número grupos a entrevistar	11	11	11	11	9	4	10	5	72

Tras la finalización de la encuesta, un grupo de 150 participantes balanceados por edad y género fue entrevistado telefónicamente entre 2-4 semanas después de la primera encuesta para evaluar la fiabilidad de las preguntas y escalas de algunas partes del cuestionario, concretamente sobre los comportamientos frente a pantallas, formato de la actividad física, atractivo de la asignatura de educación física, participación en competiciones deportivas y espacios de actividad física usados.

4.2. Control y depuración de los datos.

Tras la realización de las encuestas, todas ellas pasaron por un proceso de revisión durante los meses de julio a diciembre de 2004 efectuado por cuatro entrevistadores entrenados para detectar respuestas inconsistentes y datos sin cumplimentar. Tras el proceso de revisión fueron excluidas un 12.4% de las encuestas a las que faltaban datos de actividad física o contenían respuestas sobre actividad física y comportamientos sedentarios poco consistentes. Las 3,503 encuestas que pasaron el proceso de revisión final proporcionaron un nivel de error para el conjunto de la muestra del 1,7% en un nivel de confianza del 95,5% (± 2 sigma) y una varianza poblacional de p=q=0,5. Posteriormente, una vez introducidos los datos en la matriz de análisis, elaborada en SPSS, se analizaron las distribuciones, frecuencias y tablas de contingencia para detectar casos anómalos.

La revisión y el descarte posterior de las encuestas realizadas no alteró significativamente el ajuste de la muestra a la realidad censal (Tabla 14). Las pequeñas desviaciones en variables socio-demográficas se deben en su mayor parte a que la muestra se diseñó tomando la base de datos escolares, mientras que la distribución censal se refiere al padrón municipal de habitantes. La afijación no proporcional ha permitido que algunos estratos demográficos con bajo peso poblacional en jóvenes escolares, como la comarca centro, rebajen sus niveles de error. De haberse aplicado una afijación proporcional, el error sería del 8,0%. La comarca centro ahora dispone de un 3,9% de error muestral. Igualmente ocurre con los estratos municipales menores de 10.000 habitantes y entre 10.000 y 19.999 habitantes que ahora alcanzan niveles de error menores al 5%.

Tabla 14. Características socio-demográficas de la muestra de jóvenes escolares (12-18 años)

	Muestra			Censo
	nº	%	% error muestral	%
Genero				
Hombre	1 695	48.4	2.4	51.1
Mujer	1 808	51.6	2.4	48.9
Edad				
12 años	383	10.9	5.1	13.6
13 años	537	15.3	4.3	14.1
14 años	574	16.4	4.2	13.9
15 años	599	17.1	4.1	13.9
16 años	543	15.5	4.3	14.3
17 años	492	14.0	4.5	14.7
18 años	375	10.7	5.2	15.6
Nivel educativo				
ESO	**2 473**	**70.6**	**2.0**	**68.2**
1º ESO	594	17.0	4.1	15.5
2º ESO	640	18.3	4.0	18.8
3º ESO	595	17.0	4.1	18.3
4º ESO	644	18.4	3.9	15.6
Bachiller	**843**	**24.1**	**3.4**	**23.0**
1º Bachillerato	441	12.6	4.8	12.4
2º Bachillerato	402	11.5	5.0	10.6
Ciclos Formativos	**187**	**5.3**	**7.3**	**8.6**
Comarca				
Comarca Norte	759	21.7	3.6	14.5
Comarca Sur	957	27.3	3.2	33.8
Comarca Centro	670	19.1	3.9	4.5
Las Palmas de G.C.	1 117	31.9	3.0	47.2
Hábitat municipal				
Menos de 10.000 hab.	559	16.0	4.2	6.2
10.000 a 19.999 hab.	630	18.0	4.0	7.5
20.000 a 49.999 hab.	823	23.5	3.5	25.7
50.000 a 99.999 hab.	374	10.7	5.2	13.5
Más de 200.000 hab.	1 117	31.9	3.0	47.1

Una vez realizada la encuesta y analizados los resultados de la muestra podría apuntarse que los jóvenes escolarizados de Gran Canaria son un reflejo más o menos fiel de los jóvenes grancanarios en general. La distribución de algunas variables relevantes como la edad y el género son muy similares a las que presentan los jóvenes en general. Ello es debido a una escolarización plena o casi plena de los jóvenes, de tal modo que daría igual hacer un muestreo probabilístico, mucho más complicado y costoso, que un muestreo por conglomerados tomando el grupo de clase como unidad última de muestreo. No obstante, se aprecian ligeras desviaciones que no afectan a los resultados de actividad física en la medida que no causan desviaciones mayores que los propios intervalos de confianza a los que están sujetos los resultados estadísticos. Algunas de esas ligeras variaciones en el género y edad han sido producidas por diversas causas entre las que cabe señalar el descarte de un 12.4% de las encuestas realizadas, las ligeras variaciones que pueden existir en el nivel de escolarización entre chicos y chicas, y el hecho de jóvenes que repitan curso y van desfasados respecto a su edad.

4.3. Evaluación de la actividad física

La actividad física fue evaluada usando el cuestionario Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire (MLTPAQ). El MLTPAQ ha sido validado específicamente en jóvenes contra agua doblemente marcada con una correlación de 0.73 ($p< 0.01$) después de incluir el gasto energético en actividades sedentarias (Slinde et al. 2003). El MLTPA también ha sido validado en adultos españoles contra medidas de fitness cardiorrespiratorio, con valores de correlación para el gasto energético total de 0.57 (hombres) y 0.39 (mujeres) (Elosua et al. 2000; Elosua et al. 1994; Tuero et al. 2001).

El periodo de tiempo evaluado para la actividad física fue el último trimestre. Empezamos preguntando por la realización de actividades físicas vigorosas (igual o superior a 6 MET-min). Posteriormente, preguntamos por la realización de actividades físicas moderadas (entre 3,5 y 5,5 MET-min.). A los

participantes se les mostró el listado del MLTPAQ con las actividades vigorosas por una parte y las moderadas por otra, con un total de 65 actividades físicas pertenecientes a los dominios de la actividades físicas recreativas y ocupacionales (domesticas y transportes). Posteriormente se les preguntó por la frecuencia y duración de las actividades moderadas y vigorosas.

Los datos de actividad física fueron procesados de acuerdo a las recomendaciones públicas y protocolos internacionales (IPAQ Research committee 2005). Los jóvenes fueron clasificados en dos grupos de AF: suficientemente activos e insuficientemente activos usando como punto de corte las recomendaciones internacionales de actividad física para jóvenes, establecidas en 60 minutos diarios de actividad física moderada a vigorosa (Andersen et al. 2006; Brett et al. 2004; Cavill et al. 2001; Cavill et al. 2006; Department of Health 2004). La variable de actividad física dicotómica se utilizó como dependiente en los análisis de regresión logística, eligiendo como foco de referencia el grupo de suficientemente activos *vs.* insuficientemente activos.

- Suficientemente activos, bajo tres condiciones simultáneamente: al menos 5 días/sem. de actividad física (≥ 3.5 MET), al menos 300 min/sem y al menos 1,800 MET-min/sem (300 min/sem • 6 MET-min de intensidad media).

- Insuficientemente activos, los participantes que no alcanzaron alguna de las condiciones nombradas anteriormente.

Las actuales recomendaciones de actividad física admiten varias formas de operacionalización que provocan variaciones en su prevalencia (Olds et al. 2007; Tammelin et al. 2007). La definición elegida en este estudio es conservadora al considerar solo 5 días/sem y en consecuencia cabría esperar una prevalencia más optimista de las recomendaciones de actividad física en los jóvenes que si se usara una operacionalización más exigente (p.e., 7 días/sem y 420 min/sem).

4.4. Evaluación del tiempo frente a pantallas

El tiempo frente a pantallas fue evaluado con una versión modificada del cuestionario *Television and Video Measures (TVM)* (Gortmaker et al. 1999), que registra las horas y minutos empleados en TV, ordenador y videojuegos en todos los días de una semana normal. Se añadió un *ítem* para evaluar el tiempo de uso de miniconsolas portátiles.

Los *ítems* de pantallas del TVM han sido validados en niños americanos (11-13 años) y mejicanos (10-14 años) con valores de correlación de 0.54 y 0.53 respectivamente, usando como criterio de validez concurrente un recordatorio de 24 horas (Gortmaker et al. 1999; Hernandez et al. 2000). En el presente estudio, se preguntó específicamente por el número de días a la semana y el promedio de tiempo por día de televisión, ordenador, consolas de video-juegos y mini-consolas portátiles entre semana y durante los fines de semana. Este procedimiento ha sido testado en su fiabilidad en jóvenes australianos (11-15 años) con correlaciones entre 0.72 y 0.90, mostrando los *ítems* específicos del tiempo frente a pantallas tener tanta o más fiabilidad que los *ítems* del resto de actividades sedentarias en la cultura, la educación y los transportes (Hardy et al. 2007b).

Como variable de salida para el tiempo frente a pantallas usamos el total de horas por semana (h/sem). Para testar la fiabilidad usamos el coeficiente de correlación intraclase (CCI) entre la primera y la segunda medida. Dado que las horas/sem del tiempo frente a pantallas no seguían una distribución normal se calculó el logaritmo natural para testar la fiabilidad, con los siguientes resultados CCI_{TV} = 0.86; $CCI_{Ordenador}$ = 0.81; $CCI_{Videojuegos}$ = 0.88; $CCI_{Mini\text{-}consolas}$ = 0.90; CCI_{Total} = 0.84.

4.5. Evaluación de los factores de confusión.

Era de interés en este estudio valorar la importancia relativa del tiempo de pantallas frente a otros factores de ambiente social que han resultado asociados en otros estudios a la actividad física (Ferreira et al. 2007; Gordon-Larsen et al.

2000). En la encuesta fueron incluidas preguntas para recoger información sobre las siguientes características sociales (y sus categorías):

1) Género (1. chico y 2. chica)
2) Edad (continua, de 12 a 18 años)
3) Actividad física del padre (1. regularmente [al menos 3 veces por semana durante 30 minutos o más]; 2. esporádicamente [al menos 1 vez por semana durante 10 minutos o más] y 3. ninguna semanal).
4) Actividad física de la madre (igual a la anterior).
5) Participación organizada (1. organizado [dirigida por un monitor] y 2. no organizado)
6) Participación en competiciones en el último año (1. al menos una y 2. ninguna).
7) Atractivo de la asignatura escolar de Educación Física (1. no me gusta nada, 2. no me gusta, 3. indiferente, 4. me gusta y 5. me gusta mucho, codificada en tres grupos: 1-2-3. bajo atractivo, 4. medio y 5. alto).
8) Acceso a espacios de actividad física (1. solo cubiertos; 2. solo aire libre; 3. ambos y 4. ninguno).

4.6. Análisis de datos

Todos los análisis se realizaron para chicos y chicas por separado. Para el análisis de las distribuciones de tiempo frente a pantallas y actividad física se calcularon los percentiles y mediana que describían mejor la distribución de los participantes que las medias y desviaciones, ya que el tiempo de actividad física y frente a pantallas (horas/sem) no seguían una distribución normal. El 95% del intervalo de confianza (95% IC) de las medianas se calculó aplicando la fórmula de Daly and Bourke (Daly y Bourke 2000). Para analizar las asociaciones entre la actividad física y el tiempo sedentario frente a pantallas se empleó la regresión

logística múltiple no condicionada, declarando como variable dependiente el grupo de suficientemente activos *vs.* insuficientemente activos.

Para valorar el supuesto de una relación lineal se introdujeron dos variantes en los análisis, una con las variables de tiempo frente a pantallas continuas (horas/sem) y la otra usando una variable de clasificación de los participantes en 3 grupos de tiempo frente a pantallas: 1) ≤ 2 h/día, 2) > 2 h/día y < 4 h/día y 3. ≥ 4 h/día, declarando las recomendaciones actuales de tiempo frente a pantallas (≤ 2 h/día) como categoría de referencia. Las regresiones se hicieron sin ajustar (bivariable) y ajustando por todos los comportamientos frente a pantallas más las covariables indicadas en el apartado 4.5. Los análisis de regresión fueron realizados con el programa SPSS v 15.0. Los resultados se expresaron en odds ratio con su 95% CI y el nivel de significación. Adicionalmente fueron testadas la bondad del ajuste, la sensibilidad y especificidad de los modelos ensayados. Todos los análisis presentaron resultados por encima de 0.05 en el test de Hosmer and Lemeshow y entre un 56% y un 75% de casos correctamente clasificados.

(5)

RESULTADOS

5.1. Niveles de actividad física.

La tabla 15 expone los resultados de prevalencia de las recomendaciones de tiempo en actividades físicas y comportamientos sedentarios frente a pantallas.

Tabla 15. Prevalence of recommended level of physical activity and screen-related behaviors

	Overall			Boys			Girls		
	n	%	95% CI	n	%	95% CI	n	%	95% CI
Total of secreen-time									
≤ 2 h/day	1138	33.4	± 1.6	488	29.5	± 2.2	650	37.1	± 2.3
> 2 < 4 h/day	1085	31.9	± 1.6	532	32.2	± 2.3	553	31.6	± 2.2
≥ 4 h/day	1180	34.7	± 1.6	633	38.3	± 2.3	547	31.3	± 2.2
Television									
≤ 2 h/day	2099	61.6	± 1.6	1093	65.9	± 2.3	1006	57.5	± 2.3
> 2 h/day	1311	38.4	± 1.6	566	34.1	± 2.3	745	42.5	± 2.3
Computer									
≤ 2 h/day	2960	84.9	± 1.2	1425	84.7	± 1.7	1535	85.0	± 1.6
> 2 h/day	527	15.1	± 1.2	257	15.3	± 1.7	270	15.0	± 1.6
Videogames									
≤ 2 h/day	3350	96.0	± 0.7	1565	92.9	± 1.2	1785	98.9	± 0.5
> 2 h/day	140	4.0	± 0.7	120	7.1	± 1.2	20	1.1	± 0.5
Portable mini-consolas									
≤ 2 h/day	3463	99.2	± 0.3	1663	98.5	± 0.6	1754	99.8	± 0.2
> 2 h/day	29	0.8	± 0.3	25	1.5	± 0.6	4	0.2	± 0.2
Physical activity level [a]									
Sufficiently active	2228	63.6	± 1.6	1251	73.8	± 2.1	977	54.0	± 2.3
Insufficiently active	1275	36.4	± 1.6	444	26.2	± 2.1	831	46.0	± 2.3

[a] 5 days per week of AFMV + 300 minutes per week + 1,800 MET per week

El 26.2% de los chicos y el 46% de las chicas no alcanzaron el nivel de tiempo recomendado de actividad física. En total, el 36.4% de los jóvenes del estudio fueron clasificados como insuficientemente activos, contabilizando las actividades físicas ocupacionales como caminar y actividades caseras iguales o superiores a 3.5 MET-min. En los que respecta a los comportamientos sedentarios la prevalencia de jóvenes que excedían las 2 horas de TV, videojuegos, ordenador y miniconsolas portátiles fue de 38.4%, 4%, 15.1% y 0.8% respectivamente.

Considerando el total de comportamientos frente a pantallas un 34.7% alcanzó 4 h/día o más.

La Tabla 16 presenta los resultados de las actividades físicas más prevalentes en chicos y chicas, al menos una vez en el último trimestre durante 10 minutos o más.

Tabla 16. Prevalence of specific physical activities

	Overall			Boys			Girls		
	n	%	95% CI	n	%	95% CI	n	%	95% CI
Physical activities									
Walking	2426	**69.3**	± 1.5	975	**57.5**	± 2.4 *	1451	**80.3**	± 1.8
Ocupational	1787	**51.0**	± 1.7	686	**40.5**	± 2.3 *	1101	**60.9**	± 2.2
Recreational	1373	**39.2**	± 1.6	547	**32.3**	± 2.2 *	826	**45.7**	± 2.3
Fitness	1794	**51.2**	± 1.7	773	**45.6**	± 2.4 *	1021	**54.4**	± 2.3
Aerobic family [b]	631	**18.0**	± 1.3	21	**1.2**	± 0.5 *	610	**33.7**	± 2.2
Weight lifting	416	**11.9**	± 1.1	298	**17.6**	± 1.8 *	118	**6.5**	± 1.1
Soccer	1429	**40.8**	± 1.6	1122	**66.2**	± 2.3 *	307	**17.0**	± 1.7
Others team sports [c]	1199	**34.2**	± 1.6	664	**39.2**	± 2.3 *	535	**29.6**	± 2.1
Dancing	1130	**32.3**	± 1.5	313	**18.5**	± 1.8 *	817	**45.2**	± 2.3
Footing, jogging	845	**24.1**	± 1.4	403	**23.8**	± 2.0	442	**24.4**	± 2.0
Racquet sports [d]	638	**18.2**	± 1.3	405	**23.9**	± 2.0	233	**12.9**	± 1.5
Swimming	600	**17.1**	± 1.2	264	**15.6**	± 1.7	336	**18.6**	± 1.8
PA in natural environments [e]	543	**15.5**	± 1.2	453	**26.7**	± 2.1 *	90	**5.0**	± 1.0
Cycling	371	**10.6**	± 1.0	297	**17.5**	± 1.8 *	74	**4.1**	± 0.9
Ocupational	277	**7.9**	± 0.9	221	**13.0**	± 1.6 *	56	**3.1**	± 0.8
Recreational	161	**4.6**	± 0.7	131	**7.7**	± 1.3 *	30	**1.7**	± 0.6
Roller sports and PA [f]	307	**8.8**	± 0.9	48	**2.8**	± 0.8 *	259	**14.3**	± 1.6
Combat sports [g]	181	**5.2**	± 0.7	127	**7.5**	± 1.3 *	54	**3.0**	± 0.8
Motor sports [h]	140	**4.0**	± 0.6	129	**7.6**	± 1.3 *	11	**0.6**	± 0.4

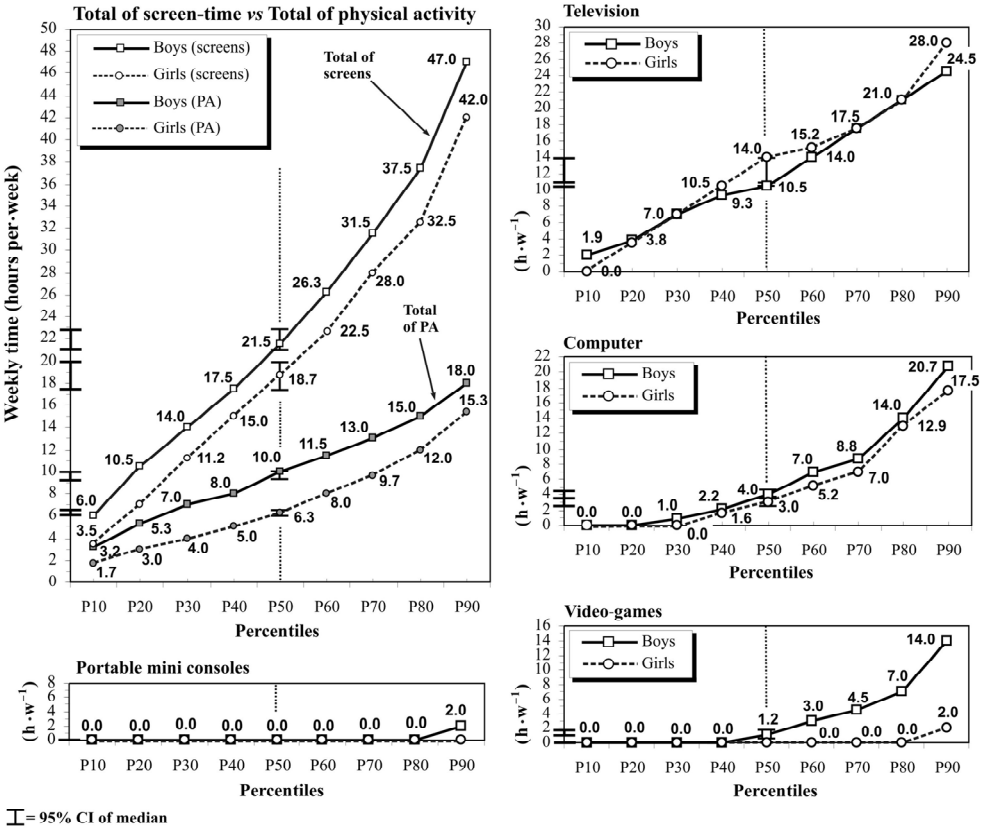
*** $p < 0.001$ for differences between boys and girls
[b] Aerobics, static cycling, treadmill, step and similar
[c] Basketball, handball, volleyball, rugby, field hockey, baseball.
[d] Tennis, badminton, paddle, squash, table tennis, beach shovels
[e] Surfing, windsurfing, diving, hunting, canoeing, rowing, sailing
[f] Skateboard, skate

Caminar (más de 10 minutos) fue la actividad física más prevalente en las chicas (80%, 95% IC, 79-82%), tanto en sus propósitos ocupacionales (p.e., ir de casa al colegio, hacer recados), como recreativos (p.e., caminar por placer o para hacer ejercicio). En los chicos, la actividad física de mayor prevalencia fue jugar a fútbol (66%, 95% IC, 64-69%), seguido de caminar (58%, 95% IC, 55-60%).

Uno de cada 2 jóvenes había hecho alguna actividad de fitness en el último mes. Se observaron diferencias de participación entre 2 y 5 veces mayor a favor de los chicos en actividades físicas como el ciclismo, actividades en la naturaleza, hacer pesas, fútbol, deportes de motor y deportes de combate. Las chicas manifestaron una mayor prevalencia, de entre 2 y 5 veces mayor, en actividades físicas como bailar y deportes de patines respectivamente. En otros grupos específicos de actividad física las diferencias de género tendían más a la igualdad: natación, *footing*, *fitness* y caminar.

5.2. Distribuciones de tiempo en actividades físicas y pantallas.

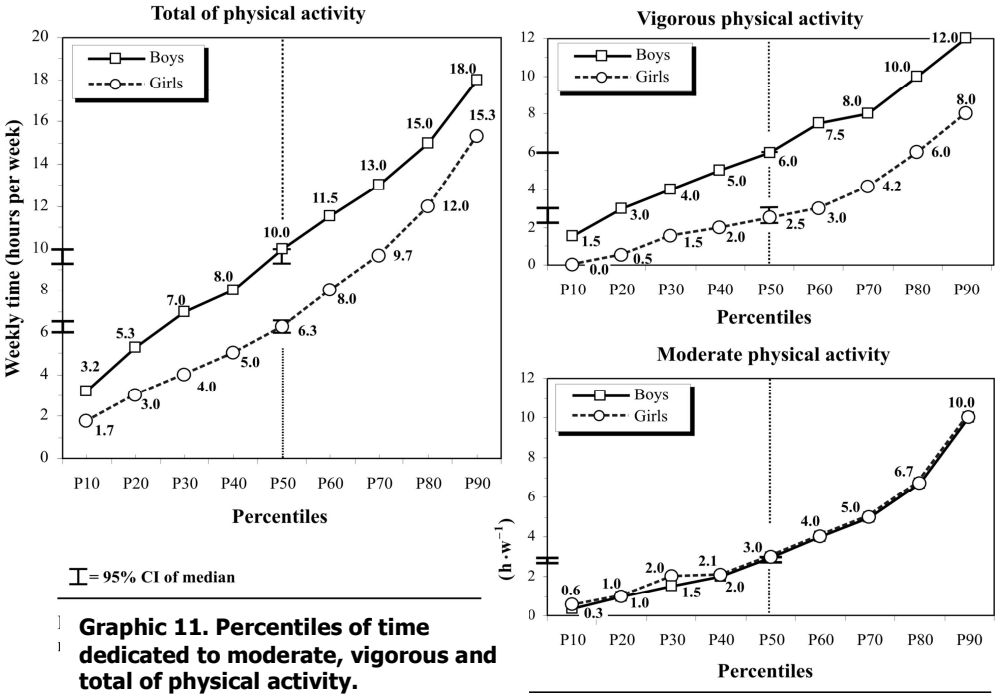
La gráfica 10 muestra las distribuciones de tiempo sedentario frente a pantallas. La mediana de tiempo para la TV fue de 10.5 h/sem y 14 h/sem para chicos y chicas respectivamente. El ordenador fue el segundo comportamiento sedentario frente a pantallas más prevalente, aunque un 30% de las chicas y un 20% de los chicos no lo usaban, haciendo que la mediana disminuya su valor. Sin embargo, un 40% de los chicos (P60) y un 30% (P70) de las chicas presentaron 7 horas o más de ordenador por semana. Con relación a los videojuegos pudo observarse que un 40% de los chicos (P40) y un 80% de las chicas (P80) no lo habían usado habitualmente. No obstante, un 20% de los chicos usaban videojuegos al menos 7 h/sem o más. El interés en el uso de miniconsolas portátiles estuvo por debajo del 20% en chicos y del 10% en chicas, que en este estudio eran mayores de 12 años.



Graphic 10. Percentiles of time dedicated to television, computer, videogame, portable mini consoles and total of screen-related behaviors.

Los chicos dedicaron casi 3 h/sem más que las chicas a atender pantallas (21.5 vs. 18.7 h/sem respectivamente). Las diferencias entre ambos géneros se iban ampliando a medida que se ascendía de percentil llegando a ser de 5 h/sem en los mayores consumidores de tiempo frente a pantallas.

La gráfica 11 ilustra las distribuciones de actividad física moderada, vigorosa y total de los jóvenes participantes. Los chicos alcanzaron una mediana de tiempo total en actividades físicas superior a las chicas (3.7 h/sem más que las chicas, $p< 0.05$). La mediana de la actividad física vigorosa fue de 6 h/sem (95%, CI 6.0, 6.0) y 2.5 h/sem (95% IC, 2.3-3.0) en chicos y chicas respectivamente. En la actividad física moderada ambos géneros presentaron patrones de tiempo casi idénticos (gráfica 10).



Graphic 11. Percentiles of time dedicated to moderate, vigorous and total of physical activity.

El tiempo viendo la TV representó un 55% (95% IC, 53-56%) y 66% (95% IC, 65-68%) del total de tiempo frente a pantallas de chicos y chicas respectivamente. Los chicos gastaron 2.2 veces más de tiempo en pantallas (95% IC, 2.1–2.4) que en actividades físicas, mientras que en las chicas fue 3 veces superior (95% IC, 2.5-3.2).

5.3. Asociaciones entre el tiempo frente a pantallas y la actividad física.

Antes de ajustar el análisis de asociaciones del tiempo frente a pantallas con el nivel de actividad física, el grupo de chicos que dedicó ≥ 4 h/día en TV, ordenador, videojuegos y en el total de pantallas se asoció negativamente con el nivel de actividad física (Tabla 17). Las chicas no mostraron asociaciones con la actividad física. El grupo por encima de 2 h/día y menor de 4 h/día no se ha mostrado en la tabla 17 por limitaciones de espacio, pero no resultó asociado al nivel de actividad física.

Tabla 17. Bivariate-unadjusted associations of screen-related behaviors and social environment with the recommended physical activity

	Boys			Girls		
	OR	**95% CI**		**OR**	**95% CI**	
Total of secreen-time [a]	0.95	(0.91, 0.99)	*	1.01	(0.96, 1.05)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
> 2 < 4 h/day	0.84	(0.63, 1.12)		1.05	(0.83, 1.32)	
≥ 4 h/day	0.76	(0.58, 0.99)	*	1.00	(0.79, 1.25)	
Television [a]	0.90	(0.83, 0.98)	*	0.96	(0.90, 1.03)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
≥ 4 h/day	0.60	(0.42, 0.88)	**	0.77	(0.58, 1.03)	
Computer [a]	0.94	(0.86, 1.02)		1.06	(0.98, 1.14)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
≥ 4 h/day	0.55	(0.35, 0.87)	**	1.42	(0.83, 2.44)	
Video-games [a]	1.00	(0.89, 1.12)		1.21	(0.97, 1.51)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
≥ 4 h/day	0.47	(0.23, 0.97)	*	1.70	(0.15, 18.8)	
Portable mini-consolas [a]	0.89	(0.69, 1.15)		0.90	(0.60, 1.34)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
> 2 a < 4 h/day	0.86	(0.36, 2.10)		0.28	(0.03, 2.72)	
PA of father						
Inactive	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Regular (≥ 3 d/w)	1.76	(1.34, 2.31)	***	1.74	(1.38, 2.19)	***
PA of mother						
Inactive	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Regular (≥ 3 d/w)	1.52	(1.16, 1.98)	*	1.71	(1.37, 2.14)	***
Organized participation						
Non organized	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Organized	2.93	(2.33, 3.68)	***	2.90	(2.39, 3.52)	***
Sports competitions						
None	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
At least one (last year)	3.15	(2.51, 3.97)	***	2.66	(2.07, 3.42)	***
Appeal of PE classes [b]	1.42	(1.25, 1.61)	***	1.42	(1.28, 1.57)	***
Low	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Medium	1.14	(0.76, 1.70)		1.32	(0.99, 1.76)	
High	2.14	(1.51, 3.03)	***	2.43	(1.85, 3.20)	***
Access to PA spaces						
None	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Outdoor	1.25	(0.79, 1.97)		1.58	(1.08, 2.31)	*
Indoor	1.25	(0.69, 2.24)		1.54	(1.02, 2.33)	*
Outdoor and Indoor	1.83	(1.18, 2.84)	**	2.62	(1.86, 3.68)	***

[a] For each increase of 1 year

* p < 0.05; ** p < 0.01, *** p< 0.001

[b] For each increase of 1 point in scale (0 = I don`t like it at all, 5= I like it a lot).

Tabla 18. Multivariate-adjusted associations of screen-related behaviors and social environment with the recommended physical activity

	Boys			Girls		
	OR	**95% IC**		**OR**	**95% IC**	
Total of secreen-time [a]	0.93	(0.88, 0.99)	*	1.03	(0.98, 1.08)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
> 2 < 4 h/day	0.69	(0.48, 0.99)	*	1.06	(0.81, 1.40)	
≥ 4 h/day	0.61	(0.44, 0.86)	**	1.13	(0.85, 1.49)	
Television [a]	0.91	(0.83, 1.01)		1.01	(0.94, 1.10)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
≥ 4 h/day	0.66	(0.41, 1.06)		1.09	(0.75, 1.58)	
Computer [a]	0.90	(0.81, 1.00)		1.02	(0.93, 1.12)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
≥ 4 h/day	0.56	(0.31, 1.01)		1.18	(0.61, 2.29)	
Video-games [a]	1.08	(0.93, 1.26)		1.11	(0.97, 1.37)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
≥ 4 h/day	1.11	(0.36, 3.39)		0.86	(0.05, 14.9)	
Portable mini-consolas [a]	0.76	(0.55, 1.05)		0.66	(0.39, 1.11)	
≤ 2 h/day	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
> 2 a < 4 h/day	0.60	(0.16, 2.21)		0.14	(0.01, 1.63)	
PA of father						
Inactive	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Regular (≥ 3 d/w)	1.47	(1.03, 2.11)	*	1.23	(0.92, 1.65)	
PA of mother						
Inactive	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Regular (≥ 3 d/w)	1.13	(0.79, 1.61)		1.36	(1.02, 1.82)	*
Organized participation						
Non organized	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Organized	2.07	(1.54, 2.78)	***	2.12	(1.66, 2.71)	***
Sports competitions						
None	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
At least one (last year)	2.42	(1.81, 3.24)	***	1.83	(1.33, 2.52)	***
Appeal of PE classes [b]	1.25	(1.07, 1.47)	**	1.32	(1.16, 1.49)	***
Low	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Medium	0.90	(0.54, 1.49)		1.21	(0.86, 1.72)	
High	1.52	(1.07, 2.37)	*	1.97	(1.40, 2.77)	***
Access to PA spaces						
None	1.00	(ref.)		1.00	(ref.)	
Outdoor	0.98	(0.55, 1.77)		1.36	(0.83, 2.20)	
Indoor	1.04	(0.50, 2.20)		1.22	(0.73, 2.05)	
Outdoor and Indoor	1.42	(0.81, 2.50)		1.85	(1.20, 2.86)	**

[a] For each increase of 1 year

* p < 0.05; ** p < 0.01, *** p< 0.001

[b] For each increase of 1 point in scale (0 = I don`t like it at all, 5= I like it a lot).

La Tabla 18 muestra las asociaciones después de ajustar por las covariables indicadas en el apartado 4.5. Por cada aumento de una hora en el total de tiempo frente a pantallas, la participación en el nivel recomendado de actividad física de los chicos cayó un 7.5% (OR= 0.93, 95% IC, 0.88-0.99). El principal contribuidor en esa asociación fue el grupo de jóvenes con un total ≥ 4 h/día que mostró un riesgo aumentado del 64% (OR= 0.61, 95% IC, 0.44-0.86) de fallar en el nivel recomendado de actividad física.

Las variables de ambiente social resultaron mejor asociadas a la actividad física que el sedentarismo frente a pantallas. La participación en competiciones y la participación organizada (dirigida por un monitor) expresaron la asociación más consistente en ambos géneros (chicos OR= 2.0, 95% CI 1.5-2.7 y OR= 2.4, 95% IC, 1.8-3.2 respectivamente y chicas OR= 2.1, 95% IC, 1.66-2.71 y OR= 1.83, 95% IC, 1.3-2.5 respectivamente).

El atractivo de la EF escolar expresó una tendencia significativa a través de la escala, por cada incremento de 1 punto la probabilidad de alcanzar el nivel suficiente de actividad física aumentó un 25% en los chicos ($p<0.01$) y un 32% en las chicas ($p< 0.001$). La actividad física regular del padre en los chicos y la actividad física regular de la madre en las chicas mostraron también asociaciones moderadas pero significativas con la actividad física. El acceso percibido a espacios de AF, mostró una asociación en las chicas. Las que tuvieron acceso a una combinación de espacios al aire libre y cubiertos mostraron un 85% más de probabilidades de cumplir con las recomendaciones de actividad física en comparación con las que no tuvieron acceso a ningún espacio de actividad física en el barrio de residencia (OR=1.85%, 95% IC, 1.20-2.86).

Para evaluar la contribución relativa de cada una de las variables en la varianza final explicada por el modelo completo, calculamos el porcentaje de cambio en el coeficiente de determinación (pseudo R^2 de Nagelkerke) usando un análisis por pasos sucesivos. Las variables que explicaron la mayor parte del coeficiente de determinación para los chicos fueron la participación en las competiciones (33%) y la participación organizada (20%). En las chicas, las variables que mejor explicaron la varianza fueron la participación organizada

(30%) y el atractivo de la asignatura de Educación Física escolar. Adicionalmente, evaluamos el efecto de retirar la participación organizada y la participación en competiciones del modelo multivariable. Observamos que la asociación entre cada comportamiento sedentario y la actividad física tendían a recuperar los valores asociativos antes de ajustar (Tabla 17). También realizamos una serie de regresiones logísticas usando el tiempo recomendado en pantallas (≤ 2 h/día) como variable dependiente. Los resultados mostraron que la participación en actividades físicas organizadas decrecía el riesgo de un uso excesivo de la TV en un 33% en ambos géneros, así como de videojuegos en un 59% ($p < 0.05$).

(6)

DISCUSIÓN

De acuerdo con la hipótesis planteada, el total de tiempo frente a pantallas se asoció con un nivel más reducido de actividad física en los chicos. Sin embargo, este no fue el caso cuando cada tipo de pantallas fue analizada separadamente después de ajustar por las variables de ambiente social. Esto último implica que la asociación entre la obesidad y el tiempo frente al TV debería ser explicada por mecanismos adicionales distintos del desplazamiento de la actividad física. Por ejemplo, un aumento de la ingesta energética mientras se ve la TV asociada con la persuasión publicitaria para consumir alimentos altamente energéticos (Borzekowski y Robinson 2001; Matheson et al. 2004; Robinson 1998; Robinson 2001). En este sentido, un estudio de intervención orientado a la reducción de la adiposidad por la vía de reducir el tiempo frente al TV mostró una moderada disminución en el IMC, pliegues subcutáneos y circunferencia de la cintura, incluso pensando que no se encontró diferencias de actividad física entre el grupo experimental y el control (Robinson 1999).

Nuestros resultados también concurren con los de Feldman (2003), que no encontró relaciones consistentes en adolescentes canadienses (13-17 años) entre la actividad física y la cantidad de tiempo frente a pantallas analizadas separadamente. Otros estudios conducidos con jóvenes portugueses y turcos no mostró diferencias de tiempo frente al TV y otras pantallas (a excepción del uso del ordenador para hacer deberes) entre jóvenes clasificados como activos e inactivos (Karaca et al. 2010; Santos et al. 2005). De manera similar, un estudio con adolescentes europeos no encontró asociaciones entre la actividad física (medida con acelerómetros) y la cantidad de tiempo viendo la TV (Ekelund et al. 2006), sugiriendo que ambos comportamientos se asocian independientemente con la salud.

Se ha documentado que la inactividad física está asociada con otros comportamientos sedentarios frente a pantallas diferentes de la TV (Melkevik et al. 2010; Tammelin et al. 2007). Nuestro estudio mostró que el exceso de tiempo acumulado a través de diferentes pantallas, más que de una pantalla en particular, se asoció negativamente a la actividad física. Consecuentemente hacer recomendaciones para limitar el tiempo frente a pantallas individuales podría no ser efectivo para aumentar la actividad física en jóvenes (Melkevik et al. 2010), ya

que estos podrían reemplazar el tiempo de TV, o videojuegos, por otros comportamientos también sedentarios.

Paradójicamente, el tiempo de uso ocupacional del ordenador ha sido positivamente vinculado con la actividad física (Feldman et al. 2003; Karaca et al. 2010; Pate et al. 2008). En el presente estudio el uso del ordenador no distinguía si era para hacer deberes (uso ocupacional) o para jugar, chatear y navegar por internet (uso recreativo). En las relaciones sin ajustar, los chicos que usaron el ordenador ≥4h/día tuvieron una mayor prevalencia de fallar en el nivel recomendado de actividad física, pero después de ajustar esta asociación no resultó significativa y solo se mantuvo la asociación con el total de pantallas. Las diferencias en las asociaciones entre la actividad física y el tiempo de uso de pantallas según se analicen separadamente o conjuntamente puede ser debida a la gestión del tiempo de los jóvenes, en el sentido de cómo distribuyen el visionado de pantallas a lo largo del día. Hager et al. (2006) han informado de una asociación negativa en los días laborables en niños de 9 a 12 años entre el tiempo de pantallas (evaluada mediante diario) y la actividad física (evaluada con acelerómetros) en los tres periodos de tiempo posteriores a la escuela (desde las 3:00 hasta las 9:00), sugiriendo que el desplazamiento o sustitución de la actividad física por el tiempo frente a pantallas se produciría solo en ciertos momentos del día.

La teoría de una sustitución de la actividad física en función del periodo de tiempo diario es consistente con la organización del tiempo en niños y jóvenes escolares, estructurado en periodos de tiempo obligatorios (en los que no se puede elegir ni la actividad ni el momento), ocupacionales (en los se puede elegir discrecionalmente el momento) y recreativos (totalmente voluntarios). Los niños españoles tienen una jornada escolar altamente estructurada (Morán y Caride 2005), donde la gestión del tiempo discrecional (ocupacional y recreativo) puede ser crítico para reducir la actividad física. Nuestro estudio sugiere que un incremento del tiempo en videojuegos por ejemplo, no necesariamente afectaría a la actividad física si se produce en un momento concreto del día. Si la actividad física se produjera en su mayor parte en el ámbito ocupacional, lo que ocurra en otro momento del día no tendría por qué afectarle. En nuestro estudio, las

actividades físicas ocupacionales, con especial énfasis caminar, contribuyeron marcadamente al total de actividad física. Esto podría explicar la falta de asociación entre la actividad física moderada a vigorosa y todas las pantallas cuando se analizaron separadamente. Sin embargo, si la acumulación de tiempo en pantallas ocurre durante diferentes periodos del día es más posible una reducción de la actividad física moderada a vigorosa.

En la presente tesis, los comportamientos frente a pantallas sin ajustar, en crudo, se mostraron asociados consistentemente con la actividad física moderada a vigorosa de los chicos (este no fue el caso de las chicas). Sin embargo, esas asociaciones desaparecieron después de ajustar por la participación organizada, que fue el principal contribuidor en la pseudo-varianza del nivel de actividad física en ambos géneros. Adicionalmente, la participación en competiciones para los chicos y el atractivo de la asignatura de educación física en las chicas resultaron también significativamente asociadas a la actividad física. Estas variables dieron cuenta de más del 50% del valor del coeficiente de determinación. Removiendo esas variables del análisis, la asociación del exceso de TV, videojuegos y ordenador con una insuficiente actividad física retornaban de nuevo.

Los datos mostraron que la probabilidad de alcanzar el nivel recomendado de actividad física fue el doble de alto para los chicos y chicas que participaban en actividades físicas organizadas y en competiciones. Estos resultados concurren con otros donde se ha constatado que los chicos que participan en formatos organizados alcanzan un nivel de actividad física superior a lo formatos no organizados (Garcia Bengoechea et al. 2010; Mota et al. 2006; Saar y Jurimae 2007). La participación en deportes organizados también ha sido vinculada a una adiposidad reducida, mejora del perfil lipídico y fitness cardiorrespiratorio (Ara et al. 2010; Dowda et al. 2001; Manios et al. 2004), así como un mejor rendimiento en habilidades motoras básicas cuando se comparan a chicos no organizados (Okely et al. 2001).

El presente estudio sugiere que la participación en actividades organizadas, dirigidas por monitor y la participación en competiciones disminuye el riesgo de un insuficiente nivel de actividad física moderada a vigorosa, incluso en adolescentes que se pasan excesivo tiempo en TV o videojuegos por separado. De acuerdo,

Vicente-Rodríguez et al han documentado que un exceso de tiempo en TV o videojuegos (≥ 3 h/día) perdió su asociación con una reducción de la masa ósea en jóvenes que participaron en deportes organizados (Vicente-Rodriguez et al. 2009).

La presente tesis subraya la importancia de hacer atractiva la asignatura de educación física desde una perspectiva de salud, como ha sido previamente informado (Centers for Disease Control and Prevention 1997; Dishman et al. 2005; Garcia Bengoechea et al. 2010; Jago et al. 2009; Pate et al. 1987; Pate y Hohn 1994; Pate y O'Neill 2009). Algunas actividades físicas asociadas a un estereotipo masculino, como es el uso recomendado de pesos para mejorar la fuerza muscular y la salud (AAP 2001; Ortega et al. 2008), fueron escasamente practicadas por las chicas de esta cohorte.

De acuerdo con otros estudios, aproximadamente 2/3 de los adolescentes grancanarios estaban dentro de las recomendaciones de tiempo de TV (Marshall et al. 2006; Melkevik et al. 2010; Rey-Lopez et al. 2010; Tammelin et al. 2007). No obstante, el 38% de los chicos y el 31% de las chicas que excedieron 4 h/día de pantallas en total, sumadas todas, tuvieron un riesgo aumentado del 64% de fallar en el logro del nivel recomendado de actividad física. Nuestro estudio presta soporte para recomendar que se limite el tiempo frente a pantallas en los jóvenes por su impacto en una actividad física más reducida, sin embargo para la prevención del riesgo cardiovascular en jóvenes las recomendaciones deberían tener en cuenta también la limitación de otras actividades sedentarias no basadas en pantallas (Martinez-Gomez et al. 2010b).

Este estudio tiene algunas limitaciones. Su diseño transversal impide alcanzar relaciones causales. La mejor alternativa para alcanzarlas serían estudios de intervención. No obstante, los estudios de intervención y ensayos aleatorios controlados diseñados para demostrar que la reducción de TV tiene como efecto un aumento de la actividad física u otros beneficios de salud, tropiezan con el problema de aislar el efecto específico de la reducción de pantallas de efectos de otros componentes de los programas de intervención. La búsqueda de eficacia en las intervenciones con jóvenes aconsejan enfoques multifactoriales (alimentación, actividad física, apoyo socio-cognitivo, reducción del tiempo de pantallas, reducción del tiempo total sedentario, entre otras). Otra limitación de este estudio

es que la actividad física fue evaluada mediante cuestionario que es un método con menor validez y fiabilidad que medidas más objetivas como acelerómetros o pulsómetros. A pesar de las limitaciones, las asociaciones encontradas en la actividad física y las variables del ambiente social fueron consistentes. La población del estudio es solamente representativa de la isla de Gran Canaria, que es cultural y étnicamente comparable a la media española.

El ámbito territorial de la muestra tenía algunas ventajas que cabría señalar. La estabilidad climática permite tener controlado este factor al estimar la cantidad de actividad física de los jóvenes. Sabemos que el clima no ha afectado al nivel de actividad física de la muestra. Por otra parte, la configuración de la isla permite observarla como un pequeño continente donde están presentes todos los hábitats que se pueden encontrar en el conjunto nacional, población en la costa y en la montaña, en grandes ciudades y en pequeños pueblos, en el turismo y en la agricultura, lo cual creemos contribuye a la heterogeneidad de la muestra evitando sesgos que limiten la validez externa del estudio. Otra fortaleza del estudio es que la evaluación del tiempo frente a pantallas estaba basada en cuestionarios que tienen la ventaja de analizar separadamente los diferentes comportamientos frente a pantallas. Con acelerómetros no podría hacerse. Adicionalmente el estudio incluye un amplio número de jóvenes y es el primer estudio en nuestro conocimiento que evalúa la asociación entre las diferentes pantallas y la actividad física en adolescentes españoles.

.

(7)

CONCLUSIONES

- El exceso de tiempo en la TV, videojuegos, ordenador y miniconsolas portátiles no se asociaron, por separado, con el nivel de actividad física recomendado para la salud en los jóvenes que asisten al colegio.

- La acumulación de tiempo total en diferentes pantallas por encima de las 4 horas se asoció a una reducción de la actividad física en los chicos.

- La participación en actividades físicas organizadas y en competiciones deportivas duplicó las probabilidades de alcanzar el nivel recomendado de actividad física con independencia del nivel de tiempo en pantallas.

- Más de dos tercios de los jóvenes estuvieron dentro del límite recomendado de hasta 2 horas de TV, videojuegos y ordenador, por separado. Sin embargo, al analizarlos conjuntamente observamos que más de dos tercios de los jóvenes excedían el nivel de 2 horas diarias de pantallas y un tercio de los jóvenes estaba por encima de las 4 horas diarias de pantallas habitualmente.

- Algunas actividades físicas de alta importancia para la salud, como los ejercicios de fuerza, presentaron un fuerte estereotipo de género en las chicas.

- Asumiendo una definición conservadora de actividad física recomendada, el estudio constató que cerca de una cuarta parte de los chicos y casi la mitad de las chicas no alcanzaron el nivel recomendado de actividad para la salud.

(8)

REFERENCIAS

1. Aadahl M, Kjaer M, Jorgensen T (2007) Influence of time spent on TV viewing and vigorous intensity physical activity on cardiovascular biomarkers. The Inter 99 study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 14: 660-665

2. AAP (2001) American Academy of Pediatrics: Children, adolescents, and television. *Pediatr* 107: 423-426.

3. Ahamed Y, Macdonald H, Reed K, Naylor PJ, Liu-Ambrose T, McKay H (2007) School-based physical activity does not compromise children's academic performance. *Med Sci Sports Exerc* 39: 371-376

4. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DR, Jr., Montoye HJ, Sallis JF, Paffenbarger RS, Jr. (1993) Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 25: 71-80

5. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR, Jr., Schmitz KH, Emplaincourt PO, Jacobs DR, Jr., Leon AS (2000) Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 32: S498-504

6. Ambiente Italia Research Institut (2003) European common indicators: towards a local sustainability profile (Indicator 6 – Children's journeys to and from school). *CHAMP*, Milan

7. Amigo Vazquez I, Busto Zapico R, Herrero Diez J, Fernandez Rodriguez C (2008) [Physical activity, sedentary leisure, short sleeping and childhood overweight]. *Psicothema* 20: 516-520

8. Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, Anderssen SA (2006) Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet* 368: 299-304

9. Andersen LB, Hasselstrom H, Gronfeldt V, Hansen SE, Karsten F (2004) The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. *Int J Behav Nutr Phys* Act 1: 6

10. Andersen LB, Sardinha LB, Froberg K, Riddoch CJ, Page AS, Anderssen SA (2008) Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children from Denmark, Estonia and Portugal: the European Youth Heart Study. *Int J Pediatr Obes* 3 Suppl 1: 58-66

11. Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M (1998) Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 279: 938-942

12. Ara I, Larsen S, Stallknecht B, Guerra B, Morales-Alamo D, Andersen JL, Ponce-Gonzalez JG, Guadalupe-Grau A, Galbo H, Calbet JA, Helge JW (2010) Normal mitochondrial function and increased fat oxidation capacity in leg and arm muscles in obese humans. *Int J Obes* (2005)

13. Ara I, Vicente-Rodriguez G, Perez-Gomez J, Jimenez-Ramirez J, Serrano-Sanchez JA, Dorado C, Calbet JA (2006) Influence of extracurricular sport activities on body composition and physical fitness in boys: a 3-year longitudinal study. *Int J Obes* (London) 30: 1062-1071

14. Autenrieth CS, Baumert J, Baumeister SE, Fischer B, Peters A, Doring A, Thorand B (2011) Association between domains of physical activity and all-cause, cardiovascular and cancer mortality. *Eur J Epidemiol* 26: 91-99

15. AVACU (2008) *Informe sobre el uso y los contenidos de televisión.* Asociación Valenciana de Consumidores y Usuarios, Valencia, 22 de julio, 2010 en http://www.avacu.es/

16. Bailey RC, Olson J, Pepper SL, Porszasz J, Barstow TJ, Cooper DM (1995) The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Med Sci Sports Exerc* 27: 1033-1041

17. Bar-On ME (2000) The effects of television on child health: implications and recommendations. *Arch Dis Child* 83: 289-292

18. Barbeau P, Johnson MH, Howe CA, Allison J, Davis CL, Gutin B, Lemmon CR (2007) Ten months of exercise improves general and visceral adiposity, bone, and fitness in black girls. *Obesity* (Silver Spring) 15: 2077-2085

19. Barr-Anderson DJ, Neumark-Sztainer D, Schmitz KH, Ward DS, Conway TL, Pratt C, Baggett CD, Lytle L, Pate RR (2008) But I like PE: factors associated with enjoyment of physical education class in middle school girls. *Res Quart Exerc Sport* 79: 18-27

20. Bauman A, Miller Y (2004) The public health potential of health enhancing physical activity. In: Oja P, Borms J (eds) *Health-enhancing physical activity*. Meyer and Meyer Sport Publisher Oxford, UK, pp. 125-149

21. Benham-Deal T (2005) Preschool children's accumulated and sustained physical activity. *Percept Mot Skills* 100: 443-450

22. Bernstein MS, Morabia A, Sloutskis D (1999) Definition and prevalence of sedentarism in an urban population. *Am J Public Health* 89: 862-867

23. Bickford RG, Klass DW (1962) Stimulus factors in the mechanism of television-induced seizures. *Trans Am Neurol Assoc* 87: 176-178

24. Biddiss E, Irwin J (2010) Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Arch Pediatr Adolesc Med* 164: 664-672

25. Biddle SJ, Gorely T, Marshall SJ, Murdey I, Cameron N (2004a) Physical activity and sedentary behaviours in youth: issues and controversies. *J R Soc Health* 124: 29-33

26. Biddle SJ, Gorely T, Stensel DJ (2004b) Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *J Sports Sci* 22: 679-701

27. Biddle SJ, Marshall SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I (2003) Sedentary behaviors, body fatness and physical activity in youth: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 35: S178

28. Biddle SJ, Pearson N, Ross GM, Braithwaite R (2010) Tracking of sedentary behaviours of young people: A systematic review. *Prev Med* 51: 345-351

29. Blair SN (2009) Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med* 43: 1-2

30. Borzekowski DL, Robinson TN (2001) The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. *J Am Diet Assoc* 101: 42-46

31. Brett K, Cruz L, Luke A, Lun V, Prasad N, Philpott J, Zetaruk M (2004) *Physical inactivity in children and adolescents. Discussion Paper*. Canadian Academy of Sport Medicine

32. Brettschneider WD, Naul R (2004) *Study on young people's lifestyles and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. Final report.* Directorate-General for Education and Culture, Unit Sport., Paderborn

33. British Heart Foundation (2000) *Couch Kids: The Growing Epidemic*. British Heart Foundation, London

34. British Medical Association (1997) *Road transport and health*. BMA, London

35. Brodersen NH, Steptoe A, Boniface DR, Wardle J (2007) Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence: ethnic and socioeconomic differences. *Br J Sports Med* 41: 140-144

36. Buhring K, Oliva P, Bravo C (2009) Determinación no experimental de la conducta sedentaria en escolares. *Rev Chil Nutr* 36: 23-29

37. Bureau M, Hirsch E, Vigevano F (2004) Epilepsy and videogames. *Epilepsia 45* Suppl 1: 24-26

38. Cabrera de Leon A, Rodriguez-Perez Mdel C, Rodriguez-Benjumeda LM, Ania-Lafuente B, Brito-Diaz B, Muros de Fuentes M, Almeida-Gonzalez D, Batista-Medina M, Aguirre-Jaime A (2007) [Sedentary lifestyle: physical activity duration versus percentage of energy expenditure]. *Rev Esp Cardiol* 60: 244-250

39. California Department of Education Study (2002) *Newsletter of the US National Association for Sport and Physical Education*, 10 December.

40. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 100: 126-131

41. Caterino MC, Polak ED (1999) Effects of two types of activity on the performance of second-, third-, and fourth-grade students on a test of concentration. *Percept Mot Skills* 89: 245–248

42. Cavill N, Biddle S, Sallis JF (2001) Health Enhancing Physical Activity for Young People: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Pediatr Exer Sci* 13: 12-25

43. Cavill N, Kahlmeier S, Racioppi F (eds) (2006) Physical activity and health in Europe: evidence for action. WHO Europe, Copenhagen

44. Centers for Disease Control and Prevention (1997) Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Centers for Disease Control and prevention. *J School Health* 67: 202-219

45. CIS (1998) Con el mando a distancia: los niños y jóvenes madrileños y la televisión (Estudio CIS nº 2272). Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid

46. CIS (2000) La televisión y los niños (Estudio CIS nº 2391). Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid

47. Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Craig CL, Clarke J, Tremblay MS (2011) Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health* Rep 22: 15-23

48. Crespo CJ, Smit E, Troiano RP, Bartlett SJ, Macera CA, Andersen RE (2001) Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 155: 360-365

49. Currie C, Roberts C, Morgan A, Smith R, Settertobulte W, Samdal O, Rasmussen VB (eds) (2004) Young people's health in context. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2001/2002 survey. World Health Organization, Copenhagen

50. Chakravarthy MV, Booth FW (2004) Eating, exercise, and "thrifty" genotypes: connecting the dots toward an evolutionary understanding of modern chronic diseases. *J Appl Physio*l 96: 3-10

51. Chinapaw MJ, Proper KI, Brug J, van Mechelen W, Singh AS (2011) Relationship between young peoples' sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. *Obes Rev* 12: e621-632

52. Daly LE, Bourke GJ (2000) Interpretations and Uses of Medical Statistics. Fifth Edition. Blackwell Science, Bodmin, Cornwall

53. Davison K, Marshall S, Birch L (2006) Cross-sectional and longitudinal associations between TV viewing and girls' body mass index, overweight status, and percentage of body fat. *J Pediatr* 149: 32-37

54. DeBusk RF, Stenestrand U, Sheehan M, Haskell WL (1990) Training effects of long versus short bouts of exercise in healthy subjects. *Am J Cardiol* 65: 1010-1013

55. Dennison BA, Erb TA, Jenkins PL (2002) Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. *Pediatr* 109: 1028-1035

56. Department of Health (2004) *At least five a week. Evidence on the impact of physical activity and its relationship to health*. A report from the Chief Medical Officer. Department of Health, London, 28 July 2006

57. Department of Health and Aging (2004) *Australia's Physical Activity Recommendations from 12-18 year olds*. Commonwealth of Australia, Canberra

58. Devis-Devis J, Peiro-Velert C, Beltran-Carrillo VJ, Tomas JM (2009) Screen media time usage of 12-16 year-old Spanish school adolescents: Effects of personal and socioeconomic factors, season and type of day. *J Adolesc* 32: 213-231

59. Diepenmaat AC, van der Wal MF, de Vet HC, Hirasing RA (2006) Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatr* 117: 412-416

60. Dietz WH, Strasburger VC (1991) Children, adolescents, and television. *Curr Probl Pediatr* 21: 8-31; discussion 32

61. DiGuiseppi C, Roberts I, Li L, Allen D (1998) Determinants of car travel on daily journeys to school: cross sectional survey of primary school children. *BMJ* (Clinical research) 316: 1426-1428

62. Dishman RK, Motl RW, Saunders R, Felton G, Ward DS, Dowda M, Pate RR (2005) Enjoyment mediates effects of a school-based physical-activity intervention. *Med Sci Sports Exerc* 37: 478-487

63. Dowda M, Ainsworth BE, Addy CL, Saunders R, Riner W (2001) Environmental influences, physical activity, and weight status in 8- to 16-year-olds. *Arch Pediatr Adolesc Med* 155: 711-717

64. Dura Trave T, Mauleon Rosquil C, Gurpide Ayarra N (2002) Televisión y adolescentes. *Aten Primaria* 30: 171-175

65. Dwyer T, Coonan WE, Leitch DR, Hetzel BS, Baghurst RA (1983) An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. *Int J Epidemiol* 12: 308-313

66. Eisenmann JC, Bartee RT, Smith DT, Welk GJ, Fu Q (2008) Combined influence of physical activity and television viewing on the risk of overweight in US youth. *Int J Obes* (2005) 32: 613-618

67. Ekelund U, Brage S, Froberg K, Harro M, Anderssen SA, Sardinha LB, Riddoch C, Andersen LB (2006) TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS medicine* 3: e488

68. Elosua R, Garcia M, Aguilar A, Molina L, Covas MI, Marrugat J (2000) Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire In Spanish Women. *Med Sci Sports Exerc* 32: 1431-1437

69. Elosua R, Marrugat J, Molina L, Pons S, Pujol E (1994) Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire in Spanish men. The MARATHOM Investigators. *Am J Epidemiol* 139: 1197-1209

70. Epstein LH, Roemmich JN (2001) Reducing sedentary behavior: role in modifying physical activity. *Exerc Sport Sci Rev* 29: 103-108

71. Epstein LH, Roemmich JN, Robinson JL, Paluch RA, Winiewicz DD, Fuerch JH, Robinson TN (2008) A randomized trial of the effects of reducing television viewing

and computer use on body mass index in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 162: 239-245

72. European Comission (2004) *Energy and transport in figures 2004.* Directorate General for Energy and Transport, Brussels, 12 june 2009 from http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/doc/2004/pb2004.pdf.

73. Feldman DE, Barnett T, Shrier I, Rossignol M, Abenhaim L (2003) Is physical activity differentially associated with different types of sedentary pursuits? *Arch Pediatr Adolesc Med* 157: 797-802

74. Ferreira I, van der Horst K, Wendel-Vos W, Kremers S, van Lenthe FJ, Brug J (2007) Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. *Obes Rev* 8: 129-154

75. Friedrich LK, Stein AH (1973) Aggressive and prosocial television programs and the natural behavior of preschool children. *Monogr Soc Res Child Dev* 38: 1-64

76. García-Artero E, Ortega FB, Ruiz JR, Mesa JL, Delgado M, González-Gross M, García-Fuentes M, Vicente-Rodríguez G, Gutiérrez A, Castillo MJ (2007) El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol* 60: 581-588

77. Garcia Bengoechea E, Sabiston CM, Ahmed R, Farnoush M (2010) Exploring links to unorganized and organized physical activity during adolescence: the role of gender, socioeconomic status, weight status, and enjoyment of physical education. *Res Q Exerc Sport* 81: 7-16

78. Garrison MM, Liekweg K, Christakis DA (2011) Media use and child sleep: the impact of content, timing, and environment. *Pediatr* 128: 29-35

79. Gordon-Larsen P, McMurray RG, Popkin BM (2000) Determinants of adolescent physical activity and inactivity patterns. *Pediatr* 105: E83

80. Gordon-Larsen P, Nelson MC, Popkin BM (2004) Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: adolescence to adulthood. *Am J Prev Med* 27: 277-283

81. Gorely T, Marshall SJ, Biddle SJ, Cameron N (2007a) Patterns of Sedentary Behaviour and Physical Activity Among Adolescents in the United Kingdom: Project STIL. *J Behav Med* 30: 521-531

82. Gorely T, Marshall SJ, Biddle SJ, Cameron N (2007b) The prevalence of leisure time sedentary behaviour and physical activity in adolescent girls: An ecological momentary assessment approach. *Int J Pediatr Obes*: 1-8

83. Gortmaker SL, Must A, Sobol AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH (1996) Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Adolesc Med* 150: 356-362

84. Gortmaker SL, Peterson K, Wiecha J, Sobol AM, Dixit S, Fox MK, Laird N (1999) Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet Health. *Arch Pediatr Adolesc Med* 153: 409-418

85. Graf DL, Pratt LV, Hester CN, Short KR (2009) Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatr* 124: 534-540

86. Graves L, Stratton G, Ridgers ND, Cable NT (2008) Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games. *Br J Sports Med* 42: 592-594

87. Grund A, Krause H, Siewers M, Rieckert H, Muller MJ (2001) Is TV viewing an index of physical activity and fitness in overweight and normal weight children? *Public Health Nutr* 4: 1245-1251

88. Gunn SM, Brooks AG, Withers RT, Gore CJ, Plummer JL, Cormack J (2005) The energy cost of household and garden activities in 55- to 65-year-old males. *Eur J Appl Physiol* 94: 476-486

89. Gutin B, Yin Z, Johnson M, Barbeau P (2008) Preliminary findings of the effect of a 3-year after-school physical activity intervention on fitness and body fat: the Medical College of Georgia Fitkid Project. *Int J Pediatr Obes* 3 Suppl 1: 3-9

90. Hager RL (2006) Television viewing and physical activity in children. *J Adolesc Health* 39: 656-661

91. Hardman K (2007) *Current situation and prospects for physical education in the European Union*. European Parliament: Policy Department Structural and Cohesion Policies, Brussels

92. Hardman K, Marshall J (1999) World-wide Survey on the State and Status of Physical Education in Schools. In: ICSSSPE (ed) *World Summit on Physical Education.* International Council of Sport Science and Physical Education, Berlin

93. Hardman K, Marshall J (2009) *Second World-wide Survey of School Physical Education*. International Council of Sport Science and Physical Education, Berlin

94. Hardy LL, Bass SL, Booth ML (2007a) Changes in sedentary behavior among adolescent girls: a 2.5-year prospective cohort study. *J Adolesc Health* 40: 158-165

95. Hardy LL, Booth ML, Okely AD (2007b) The reliability of the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). *Prev Med* 45: 71-74

96. Hardy LL, Denney-Wilson E, Thrift AP, Okely AD, Baur LA (2010) Screen time and metabolic risk factors among adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 164: 643-649

97. Hardy LL, Dobbins T, Booth ML, Denney-Wilson E, Okely AD (2006) Sedentary behaviours among Australian adolescents. *Aust N Z J Public Health* 30: 534-540

98. Haskell WL (1994) J.B. Wolffe Memorial Lecture. Health consequences of physical activity: understanding and challenges regarding dose-response. *Med Sci Sports* Exerc 26: 649-660

99. Haskell WL (2001) What to look for in assessing responsiveness to exercise in a health context. *Med Sci Sports Exerc* 33: S454-458; discussion S493-454

100. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A (2007) Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 116: 1081-1093

101. Hernandez B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE (2000) [Validity and reproducibility of a questionnaire on physical activity and non-activity for school children in Mexico City]. *Salud Publica Mex* 42: 315-323

102. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF (2008) Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neur* 9: 58-65

103. Hinkley T, Crawford D, Salmon J, Okely AD, Hesketh K (2008) Preschool children and physical activity: a review of correlates. *Am J Prev Med* 34: 435-441

104. Hoogendoorn WE, van Poppel MN, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM (2000) Systematic review of psychosocial factors at work and private life as risk factors for back pain. *Spine* 25: 2114-2125

105. Howley ET (2001) Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 33: S364-369; discussion S419-320

106. IPAQ Research committee (2005) *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*. http://www.ipaq.ki.se/ , 25 de Mayo de 2005

107. Jago R, Baranowski T (2004) Non-curricular approaches for increasing physical activity in youth: a review. *Prev Med* 39: 157-163

108. Jago R, Baranowski T, Baranowski JC, Thompson D, Greaves KA (2005) BMI from 3-6 y of age is predicted by TV viewing and physical activity, not diet. *Int J Obes* (2005) 29: 557-564

109. Jago R, Brockman R, Fox KR, Cartwright K, Page AS, Thompson JL (2009) Friendship groups and physical activity: qualitative findings on how physical activity is initiated and maintained among 10-11 year old children. *Int J Behav Nutr Phys Act* 6: 4

110. Janz KF, Dawson JD, Mahoney LT (2000) Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: the muscatine study. *Med Sci Sports Exerc* 32: 1250-1257

111. Kamtsios S, Digelidis N (2008) Physical activity levels, exercise attitudes, self-perceptions and BMI type of 11 to 12-year-old children. *J Child Health Care* 12: 232-240

112. Karaca A, Caglar E, Bilgili N, Ayaz S (2010) Screen time of adolescents in an economically developing country: The case of Turkey. *Ann Hum Biol* 37

113. Knud J, Sørensen J, Brønnum-Hansen H (2008) Risk factors and public health in Denmark. *Scan J Public Health* 36: 1-227

114. Lager A, Bermberg A (2005) *Health effects of video and computer game playing. A sistematic review*. Swedish National Institute of Public Health

115. Lanningham-Foster L, Foster RC, McCrady SK, Jensen TB, Mitre N, Levine JA (2009) Activity-promoting video games and increased energy expenditure. *J Pediatr* 154: 819-823

116. Lara L (2004) Televisión para los niños 2004. *CEACCU*, Madrid

117. Lasheras L, Aznar S, Merino B, Lopez EG (2001) Factors associated with physical activity among Spanish youth through the National Health Survey. *Prev Med* 32: 455-464

118. Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Rance M, Meyer M, Duche P (2007) Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatr* 96: 1315-1320

119. Lazarou C, Soteriades ES (2010) Children's physical activity, TV watching and obesity in Cyprus: the CYKIDS study. *Eur J Public Health* 20: 70-77

120. Lobstein T, Baur L, Uauy R (2004) Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 5 Suppl 1: 4-104

121. Lowry R, Wechsler H, Galuska DA, Fulton JE, Kann L (2002) Television viewing and its associations with overweight, sedentary lifestyle, and insufficient consumption of fruits and vegetables among US high school students: differences by race, ethnicity, and gender. *J Sch Health* 72: 413-421

122. Malina RM (2001) Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *Am J Hum Biol* 13: 162-172

123. Manios Y, Yiannakouris N, Papoutsakis C, Moschonis G, Magkos F, Skenderi K, Zampelas A (2004) Behavioral and physiological indices related to BMI in a cohort of primary schoolchildren in Greece. *Am J Hum Biol* 16: 639-647

124. Marshall SJ, Biddle SJ, Sallis J, Mckenzie TL, Conway TL (2002) Cluster of sedentary behaviours and physical activitiy among youth: a cross-national study. *Med Sci Sports Exerc* 34: 129

125. Marshall SJ, Gorely T, Biddle SJ (2006) A descriptive epidemiology of screen-based media use in youth: a review and critique. *J Adolesc* 29: 333-349

126. Martinez-Gomez D, Eisenmann JC, Gomez-Martinez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL (2010a) Sedentary behavior, adiposity and cardiovascular risk factors in adolescents. The AFINOS study. *Rev Esp Cardiol* 63: 277-285

127. Martinez-Gomez D, Rey-Lopez JP, Chillon P, Gomez-Martinez S, Vicente-Rodriguez G, Martin-Matillas M, Garcia-Fuentes M, Delgado M, Moreno LA, Veiga OL, Eisenmann JC, Marcos A (2010b) Excessive TV viewing and cardiovascular disease risk factors in adolescents. The AVENA cross-sectional study. *BMC Public Health* 10: 274

128. Martinez-Gomez D, Welk GJ, Calle ME, Marcos A, Veiga OL (2009) Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents: the AFINOS Study. *Nutr Hosp* 24: 226-232

129. Martinez Vizcaino V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutierrez R, Solera Martinez M, Sanchez Lopez M, Serrano Martinez S, Lopez Garcia E, Rodriguez Artalejo F (2008) Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes* 32: 12-22

130. Mathers M, Canterford L, Olds T, Hesketh K, Ridley K, Wake M (2009) Electronic media use and adolescent health and well-being: cross-sectional community study. *Acad Pediatr* 9: 307-314

131. Matheson DM, Killen JD, Wang Y, Varady A, Robinson TN (2004) Children's food consumption during television viewing. *Am J Clin Nutr* 79: 1088-1094

132. McArdle WD, Katch FI, V.L. K (2006) *Exercise Physiology; energy, nutrition and human performance*, Baltimore, Maryland,

133. McKay H (2004) ActionSchools! BC. Phase I (Pilot) Evaluation Report and Recommendations. University of British Columbia, Vancouver

134. Melkevik O, Torsheim T, Iannotti RJ, Wold B (2010) Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: a cross national investigation. *Int J Behav Nutr Phys* Act 7: 46

135. Miyachi M, Yamamoto K, Ohkawara K, Tanaka S (2010) METs in adults while playing active video games: a metabolic chamber study. *Med Sci Sports Exerc* 42: 1149-1153

136. Molinero O, Salguero A, Tuero C, E. Á, Márquez S (2006) Dropout from youth sports: relationship to gender, type of sport and level of competition. *J Sport Behav* 29: 255-270

137. Morán M, Caride J (2005) La jornada escolar en la vida cotidiana de la infancia. *Cuadernos de Pedagogía*: 64-69

138. Morris JN, Heady JA (1953) Mortality in relation to the physical activity of work: a preliminary note on experience in middle age. *Br J Ind Med* 10: 245-254

139. Morris JN, Heady JA, Raffle PA, Roberts CG, Parks JW (1953) Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet* 265: 1053-1057; contd

140. Mota J, Flores L, Flores L, Ribeiro JC, Santos MP (2006) Relationship of single measures of cardiorespiratory fitness and obesity in young schoolchildren. *Am J Hum Biol* 18: 335-341

141. Mur de Frenne L, Fleta Zaragozano J, Garagorri Otero J, Moreno Aznar L, Bueno Sánchez M (1997) Actividad física y ocio en jóvenes: influencia del nivel socioeconómico. *Ann Esp Pediatr* 46: 119-125.

142. Murdey ID, Cameron N, Biddle SJ, Marshall SJ, Gorely T (2004) Pubertal development and sedentary behaviour during adolescence. *Ann Hum Biol* 31: 75-86

143. Must A, Parisi SM (2009) Sedentary behavior and sleep: paradoxical effects in association with childhood obesity. *Int J Obes* (2005) 33 Suppl 1: S82-86

144. Must A, Tybor DJ (2005) Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth. *Int J Obes* (2005) 29 Suppl 2: S84-96

145. Nelson MC, Gordon-Larsen P, Adair LS, Popkin BM (2005) Adolescent physical activity and sedentary behavior: patterning and long-term maintenance. *Am J Prev Med* 28: 259-266

146. Nelson MC, Neumark-Stzainer D, Hannan PJ, Sirard JR, Story M (2006) Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatr* 118: e1627-1634

147. Nicholls JG (1978) The development of the concepts of effort and ability, perception of attainment and understanding that difficult task require more ability. *Child Development* 49: 800-814

148. Nicholls JG (1984) Achievement motivation: conceptions of ability, subjective experience, task choice and performance. *Psych Rev* 91: 328-346

149. Ochoa MC, Moreno-Aliaga MJ, Martinez-Gonzalez MA, Martinez JA, Marti A (2006) TV watching modifies obesity risk linked to the 27Glu polymorphism of the ADRB2 gene in girls. *Int J Pediatr Obes* 1: 83-88

150. Ochoa MC, Moreno-Aliaga MJ, Martinez-Gonzalez MA, Martinez JA, Marti A (2007) Predictor factors for childhood obesity in a Spanish case-control study. *Nutrition* 23: 379-384

151. Okely AD, Booth ML, Patterson JW (2001) Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 33: 1899-1904

152. Olds T, Ridley K, Wake M, Hesketh K, Waters E, Patton G, Williams J (2007) How should activity guidelines for young people be operationalised? *Int J Behav Nutr Phys Act* 4: 43

153. Ortega FB, Chillon P, Ruiz JR, Delgado M, Albers U, Alvarez-Granda JL, Marcos A, Moreno LA, Castillo MJ (2010) Sleep patterns in Spanish adolescents: associations with TV watching and leisure-time physical activity. *Eur J Appl Physiol* 110: 563-573

154. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, Gonzalez-Gross M, Warnberg J, Gutierrez A (2005) [Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study)]. *Rev Esp Cardiol* 58: 898-909

155. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjostrom M (2008) Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes* (2005) 32: 1-11

156. Owens J, Maxim R, McGuinn M, Nobile C, Msall M, Alario A (1999) Television-viewing habits and sleep disturbance in school children. *Pediatr* 104: e27

157. Paffenbarger RS, Jr., Hyde RT, Wing AL, Hsieh CC (1986) Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 314: 605-613

158. Pardee PE, Norman GJ, Lustig RH, Preud'homme D, Schwimmer JB (2007) Television viewing and hypertension in obese children. *Am J Prev Med* 33: 439-443

159. Pate RR, Corbin CB, Simons-Morton BG, Ross JG (1987) Physical education and its role in school health promotion. *J Sch Health* 57: 445-450

160. Pate RR, Hohn RC (1994) 'Health-related Physical Education – A direction for the 21st century'. In: Pate R, Hohn RC (eds) *Health and Fitness Through Physical Education.* Human Kinetics, Champaign, *IL*, pp. 215-217.

161. Pate RR, O'Neill JR (2009) After-school interventions to increase physical activity among youth. *Br J Sports Med* 43: 14-18

162. Pate RR, O'Neill JR, Lobelo F (2008) The evolving definition of "sedentary". *Exerc Sport Sci Rev* 36: 173-178

163. Pate RR, Pratt M, Blair S, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC, Kriska A, Eon AS, Marcus BH, Morris J, Paffenbarger RS, Patrick K, Pollock ML, Rippe JM, Sallis J, Wilmore JH (1995) Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 273: 402-407

164. Patriarca A, Di Giuseppe G, Albano L, Marinelli P, Angelillo IF (2009) Use of television, videogames, and computer among children and adolescents in Italy. *BMC Public Health* 9: 139

165. Pedersen BK, Saltin B (2006) Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scan J Med Sci Sports* 16: 3-63

166. Penko AL, Barkley JE (2010) Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. *Ann Behav Med* 39: 162-169

167. Penney D, Harris J (1997) Extra-Curricular Physical Education: More of the Same for the More Able Sport, *Educ Soc* 2: 41-54

168. Pfeifer C, Cornelißen T (2010) The impact of participation in sports on educational attainment: New evidence from Germany. *Econ Educ Rev* 29: 94-103

169. Prochaska JJ, Sallis JF, Slymen DJ, McKenzie TL (2003) A longitudinal study of children's enjoyment of physical education. *Pediatr Exerc Sci* 15: 170-178

170. Proper KI, Koning M, van der Beek AJ, Hildebrandt VH, Bosscher RJ, van Mechelen W (2003) The effectiveness of worksite physical activity programs on physical activity, physical fitness, and health. *Clin J Sport Med* 13: 106-117

171. Public Health Agency of Canada (2002) *Canada's Physical Activity Guide. Family guide to physical activity for youth*. Public Health Agency of Canada, Otawa

172. Racioppi F, Dora C, Rutter H (2005) Urban settings and opportunities for healthy lifestyles: rediscovering walking and cycling and understanding their health benefits. *Built Envir* 31: 302-314

173. Radon K, Furbeck B, Thomas S, Siegfried W, Nowak D, von Kries R (2011) Feasibility of activity-promoting video games among obese adolescents and young adults in a clinical setting. *J Sci Med Sport* 14: 42-45

174. Rey-Lopez JP, Vicente-Rodriguez G, Biosca M, Moreno LA (2008) Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 18: 242-251

175. Rey-Lopez JP, Vicente-Rodriguez G, Ortega FB, Ruiz JR, Martinez-Gomez D, De Henauw S, Manios Y, Molnar D, Polito A, Verloigne M, Castillo MJ, Sjostrom M, De Bourdeaudhuij I, Moreno LA (2010) Sedentary patterns and media availability in European adolescents: The HELENA study. *Prev Med* 51: 50-55

176. Robinson TN (1998) Does television cause childhood obesity? *JAMA* 279: 959-960

177. Robinson TN (1999) Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA* 282: 1561-1567

178. Robinson TN (2001) Television viewing and chilhood obesity. *Pediatr Clin North Am* 48: 1017-1725

179. Román-Viñas B, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta-Bartrina J (2006) Actividad física en la población infantil juvenil española en el tiempo libre. Estudio enKid (1998-2000). *Apunts Med Esport*: 86-94

180. Román-Viñas B, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta-Bartrina J (2008) How many children and adolescents in Spain comply with the recommendations on physical activity? *J Sports Med Phys Fitness* 48: 380-387

181. Rosenberg DE, Bull FC, Marshall AL, Sallis JF, Bauman AE (2008) Assessment of sedentary behavior with the International Physical Activity Questionnaire. *J Phys Act Health* 5 Suppl 1: S30-44

182. Saar M, Jurimae T (2007) Sports participation outside school in total physical activity of children. *Percept Mot Skills* 105: 559-562

183. Sallis JF, McKenzie TL, Kolody B, Lewis M, Marshall S, Rosengard P (1999) Effects of health-related physical education on academic achievement: project SPARK. *Res Q Exerc Sport* 70: 127-134

184. Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC (2000) A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 32: 963-975

185. Sánchez Bayle M, Aranguren Jiménez A, Cabello Gómez P, Huertas Sevillano C (1998) Estudio longitudinal de la práctica de ejercicio físico en niños. Influencia de la edad, el género y el nivel socioeconómico. *Ann Esp Pediatr* 48: 25-27

186. Santos MP, Gomes H, Mota J (2005) Physical activity and sedentary behaviors in adolescents. *Ann Behav Med* 30: 21-24

187. Sardinha LB, Andersen LB, Anderssen SA, Quiterio AL, Ornelas R, Froberg K, Riddoch CJ, Ekelund U (2008) Objectively measured time spent sedentary is associated with insulin resistance independent of overall and central body fat in 9- to 10-year-old Portuguese children. *Diab Care* 31: 569-575

188. Scanlan TK, Simmons JP (1992) The construct of sport enjoyment. In: Roberts GC (ed) *Motivation in sport and exercise*. Human Kinetics, Champaign, Illinois, pp. 199-215

189. Schmidt ME, Vandewater EA (2008) Media and attention, cognition, and school achievement. *Fut Child* 18: 63-85

190. Schmitz KH, Harnack L, Fulton JE, Jacobs DR, Jr., Gao S, Lytle LA, Van Coevering P (2004) Reliability and validity of a brief questionnaire to assess television viewing and computer use by middle school children. *J Sch Health* 74: 370-377

191. Schneider M, Dunton GF, Bassin S, Graham DJ, Eliakim AF, Cooper DM (2007) Impact of a school-based physical activity intervention on fitness and bone in adolescent females. *J Phys Activ Health* 4: 17-29

192. Singh AS, Mulder C, Twisk JW, van Mechelen W, Chinapaw MJ (2008) Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev* 9: 474-488

193. Sirard JR, Pate RR (2001) Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med* 31: 439-454

194. Slinde F, Arvidsson D, Sjoberg A, Rossander-Hulthen L (2003) Minnesota leisure time activity questionnaire and doubly labeled water in adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1923-1928

195. Smith A, Thurston M, Green K, Lamb K (2007) Young people's participation in extracurricular physical education: A study of 15-16 year olds in North-West England and North-East Wales. *Eu Phys Educ Rev* 13: 339-368

196. Tammelin T, Ekelund U, Remes J, Nayha S (2007) Physical activity and sedentary behaviors among Finnish youth. *Med Sci Sports Exerc* 39: 1067-1074

197. Tercedor P, Martin-Matillas M, Chillon P, Perez Lopez IJ, Ortega FB, Warnberg J, Ruiz JR, Delgado M (2007) [Increase in cigarette smoking and decrease in the level of physical activity among Spanish adolescentes. AVENA study]. *Nutr Hosp* 22: 89-94

198. Tonge BJ (1990) The impact of television on children and clinical practice. *Aust N Z J Psychiatry* 24: 552-560

199. Torsheim T, Eriksson L, Schnohr CW, Hansen F, Bjarnason T, Valimaa R (2010) Screen-based activities and physical complaints among adolescents from the Nordic countries. *BMC Pub Health* 10: 324

200. Tremblay MS, Leblanc AG, Janssen I, Kho ME, Hicks A, Murumets K, Colley RC, Duggan M (2011a) Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab* 36: 59-64; 65-71

201. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, Goldfield G, Gorber SC (2011b) Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act* 8: 98

202. Treuth MS, Catellier DJ, Schmitz KH, Pate RR, Elder JP, McMurray RG, Blew RM, Yang S, Webber L (2007) Weekend and weekday patterns of physical activity in overweight and normal-weight adolescent girls. *Obesity* (Silver Spring) 15: 1782-1788

203. Treuth MS, Schmitz K, Catellier DJ, McMurray RG, Murray DM, Almeida MJ, Going S, Norman JE, Pate R (2004) Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Med Sci Sports Exerc* 36: 1259-1266

204. Trudeau F, Laurencelle L, Shephard RJ (2004) Tracking of physical activity from childhood to adulthood. *Med Sci Sports Exerc* 36: 1937-1943

205. Trudeau F, Shephard RJ (2008) Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *Int J Behav Nutr Phys Act* 5: 10

206. Tsai HJ, Tsai AC, Nriagu J, Ghosh D, Gong M, Sandretto A (2007) Associations of BMI, TV-watching time, and physical activity on respiratory symptoms and asthma in 5th grade schoolchildren in Taipei, Taiwan. *J Asthma* 44: 397-401

207. Tucker P (2008) The physical activity levels of preschool-aged children: A systematic review. *Early Child Res Q* 23: 547-558. doi:510.1016/j.ecresq.2008.1008.1005

208. Tuero C, De Paz JA, Marquez S (2001) Relationship of measures of leisure time physical activity to physical fitness indicators in Spanish adults. *J Sports Med Phys Fitness* 41: 62-67

209. U.S. Departament of Health and Human Services (1996) *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General.* US Departament of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Atlanta, GA

210. Ullrich-French SC, Power TG, Daratha KB, Bindler RC, Steele MM Examination of adolescents' screen time and physical fitness as independent correlates of weight status and blood pressure. *J Sports Sci* 28: 1189-1196

211. United Nations (2003) *Trends in Europe and North America. The statistical yearbook of the Economic Commission for Europe 2003.* Economic Comssion for Europe, UN, Geneva

212. Van den Bulck J (2010) The effects of media on sleep. *Adolescent medicine: state of the art reviews* 21: 418-429, vii

213. Vandewater EA, Shim MS, Caplovitz AG (2004) Linking obesity and activity level with children's television and video game use. *J Adolesc* 27: 71-85

214. Vicente-Rodriguez G, Ortega FB, Rey-Lopez JP, Espana-Romero V, Blay VA, Blay G, Martin-Matillas M, Moreno LA (2009) Extracurricular physical activity participation modifies the association between high TV watching and low bone mass. *Bone* 45: 925-930

215. Vicente-Rodriguez G, Rey-Lopez JP, Martin-Matillas M, Moreno LA, Warnberg J, Redondo C, Tercedor P, Delgado M, Marcos A, Castillo M, Bueno M (2008) Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: the AVENA study. *Nutr* 24: 654-662

216. Warburton DE, Katzmarzyk PT, Rhodes RE, Shephard RJ (2007) [Evidence-based guidelines for physical activity of adult Canadians]. *Appl Physiol Nutr Metab* 32 Suppl 2F: S17-74

217. Warburton DE, Sarkany D, Johnson M, Rhodes RE, Whitford W, Esch BT, Scott JM, Wong SC, Bredin SS (2009) Metabolic requirements of interactive video game cycling. *Med Sci Sports Exerc* 41: 920-926

218. Welk G (2002) *Physical assessment in health-realted research.* Human Kinetics, Leeds, UK

219. Wen LM, Fry D, Rissel C, Dirkis H, Balafas A, Merom D (2008) Factors associated with children being driven to school: implications for walk to school programs. *Health Educ Res* 23: 325-334

220. Westerterp KR (2009) Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol* 105: 823-828

221. White K, Schofield G, Kilding AE (2011) Energy expended by boys playing active video games. *J Sci Med Sport* 14: 130-134

222. World Health Organization (2004a) *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. WHO, Geneva

223. World Health Organization (2004b) *Health behaviour in school-aged children: a WHO cross-national Study (HBSC)*. WHO-EU, Conpenhagen

224. World Health Organization (2006) Promoting physical activity in schools: an important element of a health-promoting school. In: *Information Series on School Health* (nº 12) (ed). WHO, Geneva

225. World Health Organization (2007) *Promoting physical activity for health - a framework for action in the WHO European Region. Steps towards a more physically active Europe.* WHO, Regional Office for Europe, Geneva

226. World Health Organization (2008) *School policy framework : implementation of the WHO global strategy on diet, physical activity and health*. WHO, Geneva

227. World Health Organization (2009) *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. WHO Library

228. Worley JR, Rogers SN, Kraemer RR (2011) Metabolic responses to Wii Fit video games at different game levels. *J Strength Cond Res* 25: 689-693

(9)

ANEXO

OPEN ACCESS Freely available online

PLoS one

Associations between Screen Time and Physical Activity among Spanish Adolescents

Jose A. Serrano-Sanchez[1]*, Sara Martí-Trujillo[1], Angela Lera-Navarro[3], Cecilia Dorado-García[1], Juan J. González-Henríquez[2], Joaquín Sanchís-Moysi[1]

1 Department of Physical Education, University of Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira s/n, Las Palmas de Gran Canaria, Spain, **2** Department of Mathematics, University of Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira s/n, Las Palmas de Gran Canaria, Spain, **3** Department of Physical Education, University of A Coruña, A Coruña, Spain

Abstract

Background: Excessive time in front of a single or several screens could explain a displacement of physical activity. The present study aimed at determining whether screen-time is associated with a reduced level of moderate to vigorous physical activity (MVPA) in Spanish adolescents living in favorable environmental conditions.

Methodology/Principal Findings: A multi-stage stratified random sampling method was used to select 3503 adolescents (12–18 years old) from the school population of Gran Canaria, Spain. MVPA, screen-time in front of television, computer, video game console and portable console was assessed in the classroom by fulfilling a standardized questionnaire. Bivariate and multivariate logistic regression analyses adjusted by a set of social-environmental variables were carried out. Forty-six percent of girls (95% CI ± 2.3%) and 26% of boys (95% CI ± 2.1%) did not meet the MVPA recommendations for adolescents. Major gender differences were observed in the time devoted to vigorous PA, video games and the total time spent on screen-based activities. Boys who reported 4 hours•week^{-1} or more to total screen-time showed a 64% (OR = 0.61, 95% CI, 0.44–0.86) increased risk of failing to achieve the recommended adolescent MVPA level. Participation in organized physical activities and sports competitions were more strongly associated with MVPA than screen-related behaviors.

Conclusions/Significance: No single screen-related behavior explained the reduction of MVPA in adolescents. However, the total time accumulated through several screen-related behaviors was negatively associated with MVPA level in boys. This association could be due to lower availability of time for exercise as the time devoted to sedentary screen-time activities increases. Participation in organized physical activities seems to counteract the negative impact of excessive time in front of screens on physical activity.

Citation: Serrano-Sanchez JA, Martí-Trujillo S, Lera-Navarro A, Dorado-García C, González-Henríquez JJ, et al. (2011) Associations between Screen Time and Physical Activity among Spanish Adolescents. PLoS ONE 6(9): e24453. doi:10.1371/journal.pone.0024453

Editor: Malcolm Gracie Semple, University of Liverpool, United Kingdom

Received April 20, 2011; **Accepted** August 11, 2011; **Published** September 1, 2011

Copyright: © 2011 Serrano-Sanchez, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Funding: This work was supported by Cabildo de Gran Canaria (contract n° 35/03/22034)(www.grancanaria.es). The funder had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist.

* E-mail: jserrano@def.ulpgc.es

Introduction

Increasing moderate to vigorous physical activity (MVPA) in children and adolescents is one of the major public health strategies advised to reduce obesity and its associated morbidity [1–3]. In these populations, MVPA is associated with health benefits, including lower fat accumulation, cardiovascular risk reduction and greater bone mass acquisition [4–6]. Despite the slight increase in free time physical activity (PA) in the past decades, sedentary behaviors have also raised potentially blunting the benefits of PA [7,8]. Sedentary screen-time, especially television (TV)-associated screen-time, is the main contributor to total inactivity in children and adolescents [9–12].

It has been suggested that the relationship between screen-time and obesity may be of little clinical significance in children and youth [13,14]. However, longitudinal studies have shown that screen-time, particularly TV time, increased the risk of being overweight or obese [15–18]. Moreover, the excessive TV time has been linked to an increased risk of insulin resistance [19,20], alterations in lipid profile [21,22], back pain and headaches [23], and respiratory symptoms [24] in children and adolescents. Since sedentary habits increase during adolescence [25,26], several countries have established recommendations to limit screen time. In the USA, the American Academy of Pediatrics (AAP) recommends less than 2 hours per day of TV-watching [27]. In Australia and Canada, similar recommendations targeting children and adolescents have been issued [28,29].

It has been suggested that the relationship between adiposity and cardiovascular risk with screen-time is in part due to the substitution of some PA by sedentary behaviors [30,31]. In young Finns, Tammelin et al. [32] found that boys and girls who devoted more than 4 hours per day (h•d^{-1}) to TV-watching had respectively a 1.4- to 2.5-fold increased risk of not achieving the appropriate level of MVPA compared to a group watching TV for less than 1 h•d^{-1}. In contrast, others have postulated that PA and sedentary behaviors should not be considered as opposite ends of

the same continuum, as they may be compatible with each other and independent in their relationship to health [33–36]. Thus, issuing of recommendations to limit screen-time may not be the best strategy in all countries for increasing adolescent PA levels [37]. In fact, in regions with excellent weather conditions, like Canary Islands, the amount and intensity of physical activities of adolescents may be sufficient to counteract the time expended in front of screens.

Therefore, the aim of the present study was to determine whether screen-time (TV, computer, video games and portable mini-consoles) is associated with a reduced level of MVPA in adolescents living in a region with a climate ideal for physical activity. We hypothesized that adolescents accumulating higher daily screen-times, in total or through a single screen such as TV or computer, would have a greater risk of not achieving the recommended levels of MVPA.

Materials and Methods

Sample and data collection

The study took place in Gran Canaria (Spain), which has a stable climate throughout the year, with average annual temperatures between 18–24°C, 21 rainy days per year, and 65–70% environmental humidity levels. A cross-sectional sample of 4000 adolescents (12–18 years-old) from the school population were selected by a multi-stage stratified random sampling method. Sample size was calculated following the procedure described by Bennet et al. [38]. Schools were considered as the basic sample units. A sample error below 2% at a confidence level of 95% was assumed for estimations of the recommended PA. The surveys were stratified proportionally to the adolescents population in local counties and municipalities (20 strata in total). Schools in each stratum were randomly sampled and from each school one or two classrooms were randomly selected for the study. Overall, 127 schools and 227 classrooms with an average of 17.6 pupils per classrooms were interviewed in June 2004. Interviews were carried out in the classroom by trained interviewers using a self-administered questionnaire. The role of interviewers was to present and explain the questionnaire, offering support in the classroom to the participants. The reliability of the questionnaire was tested 2–4 weeks later by repeating the questionnaire in 150 adolescents. After data collection, 12% of surveys were discarded due to lack of PA data or inconsistent responses. The resulting 3,503 surveys provided an overall sampling error of 1.7% at a confidence level of 95.5%. The gender subgroups had a sampling error of 2.4%. The study was performed in accordance with the Helsinki Declaration of 1975, last modified in 2000, as regards the conduct of clinical research. The bioethics committee of the University of Las Palmas de Gran Canaria approved the study. Authorization for the access to school classrooms was previously obtained from the General Director of Education Department. Participants were informed about the objectives of the survey and verbal consent was obtained from them, and written consent from their parents. Data were analyzed anonymously.

Measurements

MVPA was assessed with the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire (MLTPAQ), and the assessment period was limited to activities in the month preceding the interview. The questionnaire registered the number of days and the average duration of 58 recreational and occupational MVPAs lasting a minimum of 10 minutes. The physical activities of the MLTPAQ are classified according to their level of intensity expressed in metabolic equivalents (MET-min.), obtained from the Compendium of Physical Activities [39,40]. The time and energy spent in moderate PA (3.5–5.9 MET-min), vigorous PA (≥6 MET-min) and the total PA (≥3.5 MET-min) were calculated from the responses given in the questionnaire. The MLTPAQ has been validated in adolescents against doubly labeled water ($r = 0.49$ and $r = 0.74$, when sedentary activities such as time in front of screens and sleep were included) [41]. To determine associations between MVPA and screen-time, we used a dichotomous variable that classified the adolescents into two MVPA categories using the recommendation of 60 minutes of daily activity as the cutoff point [42–44]. Adolescents were classified as sufficiently active if they met the following three conditions: 1) at least 5 days per week ($d \bullet w^{-1}$) of MVPA (≥3.5 MET), 2) at least 300 minutes per week ($min \bullet w^{-1}$) of MPVA and 3) at least 1,800 MET-$min \bullet s^{-1}$ (300 $min \bullet w^{-1}$ •6 MET-min medium-intensity) of MPVA; otherwise participants were classified as insufficiently active.

Sedentary screen-time was measured with the specific items on the Television and Video Measures (TVM) questionnaire [45]. The TVM records the daily hours and minutes spent on TV, computer and video games in a typical week. The screen items have been validated in American children (aged 11–13 years) and Mexican children (aged 10–14 years) with correlation coefficients of 0.54 and 0.53, respectively, using a criterion of 24-hour recall [45,46]. In our study, we specifically asked for the number of days a week and the average time per day spent on TVs, computers, video games and portable mini-consoles in weekdays and weekends. This procedure has been tested for reliability in young Australians (aged 11–15 years) showing correlation coefficients between 0.72 and 0.90 [47]. We used the total hours per weak ($h \bullet w^{-1}$) as the output variable for behaviors in front of screens. Intraclass correlation coefficients (ICC) between the first and second measurements for the logarithm of the number of $h \bullet w^{-1}$ for each of the behaviors in front of screens were $ICC_{TV} = 0.86$, $ICC_{computer} = 0.81$, $ICC_{videogames} = 0.88$, $ICC_{mini\text{-}consoles} = 0.90$ and $ICC_{total} = 0.84$. The relative importance of screen-time compared to other social environmental factors associated with MVPA [48,49] was assessed. The following characteristics were surveyed and coded: 1) gender (1. boy and 2. girl), 2) age (continuous, 12 to 18 years), 3) PA of the father (1. regularly [≥3 $d \bullet w^{-1}$ for 30 minutes or more], 2. sporadically [≥1 $d \bullet w^{-1}$ for 10 minutes or more] and 3. inactive (<1 $d \bullet w^{-1}$), 4) PA of the mother (same criteria than for the father), 5) organized participation (1. organized [directed by an instructor] and 2. not organized), 6) participation in sports competitions in the previous year (1. at least one and 2. none), 7) appeal of the physical education classes (1. I do not like them at all, 2. I do not like them, 3. indifferent, 4. I like them and 5. I like them a lot; coded into three groups: 1–2–3. low appeal, 4. medium appeal and 5. high appeal) and 8) access to PA spaces (1. indoor 2. outdoor 3. both and 4. none).

Statistical analysis

Statistical analysis were conducted separately for boys and girls. Since MVPA time and time engaged in screen-based behaviors ($h \bullet w^{-1}$) did not follow a normal distribution percentiles and medians were calculated. The 95% confidence interval (95% CI) of the median was calculated using the Daly and Bourke formula [50]. Differences between boys and girls in the prevalence of the recommended levels of screen-time and MVPA were tested with chi-square test. Associations between MVPA and screen-based behaviors were analyzed using unconditional multiple logistic regression, with the activity level of the subjects as the binary dependent variable (sufficiently versus insufficiently active). The logistic regressions were unadjusted (bivariate) and adjusted for all

screen-based behaviors in addition to the social environmental variables listed above, including age and municipality size. To assess the assumption of a linear relationship, two types of logistic regression analyses were performed: one, using a continuous variable of screen-time ($h \cdot d^{-1}$) and the other, classifying the participants into 3 categories according to screen-time (≤ 2 $h \cdot d^{-1}$, >2 $h \cdot d^{-1}$ and ≥ 4 $h \cdot d^{-1}$). The ≤ 2 $h \cdot d^{-1}$ category was used as the reference category. The odds ratio, the associated 95% CI and the goodness of fit with the Hosmer and Lemeshow test (HL test) were determined. Statistical analysis was performed with the SPSS v 15.0 software [51]. Statistical significance was assumed when $p<0.05$.

Results

Sample

The final sample was compared with previously collected Spanish census data (Table 1). Age, gender and grade groups presented differences ranging from 0.5 to 4.8% compared to the national census data (2008). The data for all socio-demographic groups, with the exception of one, had a sampling error for the 95% CI that was within ±2.4–3.5%.

Physical activity levels

Table 2 reports the levels of the MVPA and the main PA of the adolescent participants. In total, 26.2% of boys (95% CI, 24.1–28.3%) and 46% of girls (95% CI, 43.7–48.3%) did not reach the recommended levels of MVPA. Walking (10 minutes or more) was the most prevalent PA in girls (80.3%, 95% CI, 78.5–82.1%). In boys, the most prevalent MVPA was playing soccer (66.2%, 95% CI, 63.9–68.5%), followed by walking (57.5%, 95% CI, 55.1–59.9%). Thirty seven percent of subjects participated in fitness activities in gyms in the previous month. Compared to girls, boys had a 2.5 to 12.7-fold higher MVPA participation in biking, outdoor activities, weight-lifting training, soccer, motor sports and combat sports ($p<0.05$). Girls had a 1.4 to 28-fold higher MVPA participation in walking, dancing, roller sports and aerobics than boys ($p<0.05$). There were no between-sex differences or the differences were small in jogging, swimming, treadmill and racquet sports (excluding table tennis).

Table 1. Characteristics of age, gender and municipality size of study participants.

	Sample			National Census
	N	%	% error	%
Gender				
Male	1 695	48.4	±2.4	51.4
Female	1 808	51.6	±2.4	48.6
Age				
12 - <14	920	26.3	±3.3	26.8
14 - <16	1173	33.5	±2.9	28.7
16–18	1410	40.3	±2.7	44.4
Municipality size				
≤20,000 inhab.	1189	34.0	±2.9	34.9
20,001–50,000 inhab.	823	23.5	±3.5	15.4
50,001–100,000 inhab.	374	10.7	±5.2	11.3
≥100,001 inhab.	1117	31.9	±3.0	38.4

doi:10.1371/journal.pone.0024453.t001

Physical activity and screen-time

The boys achieved a higher median of total MVPA time (3.7 $h \cdot w^{-1}$ more than girls, $p<0.05$) (Figure 1) due to the higher levels of vigorous PA of boys ($p<0.05$). The median of vigorous PA time was 6 $h \cdot w^{-1}$ (95% CI 6.0–6.0) and 2.5 $h \cdot w^{-1}$ (95% CI, 2.3–3.0), in boys and girls, respectively ($p<0.05$). Both sex showed almost identical levels of moderate PA time (Figure 1).

The TV screen-time median was 10.5 $h \cdot w^{-1}$ (95% CI, 10.5–10.5) and 14 $h \cdot w^{-1}$ (95% CI, 10.5–14.0) in boys and girls, respectively (Figure 2). In total, 34% boys (95% CI, 32–36%) and 43% of girls (95% CI, 40–45%) were above the recommended time for TV-watching (>2 $h \cdot d^{-1}$ or >14 $h \cdot w^{-1}$) ($p<0.05$) (Table 2). Computer use was the second most prevalent screen-based behavior among adolescents and reached a similar level in boys and girls (3–4 $h \cdot w^{-1}$). Fifteen percent of boys (95% CI, 14–17%) and girls (95% CI, 13–17%) were above 2 $h \cdot d^{-1}$ of computer use (Table 2). Although for boys the weekly median video game playing time was 1.2 $h \cdot w^{-1}$ (95% CI, 1.0–1.8), approximately 40% of them had not played any video games in the previous month (Figure 2), and 7% reported more than 2 $h.d^{-1}$. For girls, video game playing was uncommon; 1.1% of girls (95% CI, 0.6–1.6%) reported more than 2 $h \cdot d^{-1}$ of video game playing. The interest in the use of portable mini-consoles was below 15% in boys and girls (12–18 years-old).

Boys devoted about 3 $h \cdot w^{-1}$ more time than girls to total screen time ($p<0.05$). In total, 38% of boys (95% CI, 36–40%) and 31% of girls (95% CI, 29–33%) reported spending ≥ 4 $h \cdot d^{-1}$ (28 $h \cdot w^{-1}$) in front of screens ($p<0.05$). The time spent watching TV represented 55% (95% CI, 53–56%) and 66% (95% CI, 65–68%) of the total screen time in boys and girls, respectively ($p<0.05$). Boys spent 2.2-fold more time in front of screens than in MVPA (95% CI, 2.1–2.4), while the corresponding value for girls was 3.0-fold (95% CI, 2.7–3.2).

Associations between screen-time and physical activity

Logistic regression results are presented in Table 3. Results of bivariate analysis showed that boys who achieved ≥ 4 $h \cdot d^{-1}$ in either TV watching, computer use, video game playing or total screen time had significantly increased probability of being not sufficiently active. In girls, there were no significant bivariate associations between screen-related behaviors and achievement of the recommended levels of MVPA. In boys, after adjustment, all screen-time-associated variables lost their association when analyzed separately, except total screen-time. For each one hour increase in total screen-time, the MVPA level fell by 7.5% (OR = 0.93, 95% CI, 0.88–0.99) in boys. The group which had a total screen-time ≥ 4 $h \cdot d^{-1}$ was the main contributor to this association, showing a 64% risk (OR = 0.61, 95% CI, 0.44–0.86) of failing to meet the recommended level of MVPA. The HL goodness-of-fit-test for the adjusted model with categorical variables of screen-time achieved values of 0.44 and 0.21 in boys and girls, respectively. For the adjusted model with the continuous variable of total screen-time, the HL was 0.58 and 0.32 in boys and girls, respectively. The percentage of correctly predicted cases was between 65–77%.

Social environmental variables were more strongly associated with MVPA than total screen-time. Participation in sports competitions and organized participation (physical activities directed by an instructor) demonstrated the most consistent association with achievement of the recommended MVPA in boys (Table 3). The appeal of physical education classes was

Table 2. Prevalence of physical activities and screen-related behaviors among adolescent participants in Gran Canaria Physical Activity Study.

	Overall			Boys			Girls		
	n	%	95% CI	n	%	95% CI	n	%	95% CI
Total of screen-time *									
≤2 h/day	1138	33.4	±1.6	488	29.5	±2.2	650	37.1	±2.3
>2<4 h/day	1085	31.9	±1.6	532	32.2	±2.3	553	31.6	±2.2
≥4 h/day	1180	34.7	±1.6	633	38.3	±2.3	547	31.3	±2.2
Television *									
≤2 h/day	2099	61.6	±1.6	1093	65.9	±2.3	1006	57.5	±2.3
>2 h/day	1311	38.4	±1.6	566	34.1	±2.3	745	42.5	±2.3
Computer									
≤2 h/day	2960	84.9	±1.2	1425	84.7	±1.7	1535	85.0	±1.6
>2 h/day	527	15.1	±1.2	257	15.3	±1.7	270	15.0	±1.6
Video-games *									
≤2 h/day	3350	96.0	±0.7	1565	92.9	±1.2	1785	98.9	±0.5
>2 h/day	140	4.0	±0.7	120	7.1	±1.2	20	1.1	±0.5
Portable mini-console*									
≤2 h/day	3463	99.2	±0.3	1663	98.5	±0.6	1754	99.8	±0.2
>2 h/day	29	0.8	±0.3	25	1.5	±0.6	4	0.2	±0.2
Physical activity level * [a]									
Sufficiently active	2228	63.6	±1.6	1251	73.8	±2.1	977	54.0	±2.3
Insufficiently active	1275	36.4	±1.6	444	26.2	±2.1	831	46.0	±2.3
Physical activities									
Walking	2426	69.3	±1.5	975	57.5	±2.4	1451	80.3	±1.8
Occupational	1787	51.0	±1.7	686	40.5	±2.3	1101	60.9	±2.2
Recreational	1373	39.2	±1.6	547	32.3	±2.2	826	45.7	±2.3
Fitness	1324	37.8	±1.6	491	29.0	±2.1	833	46.1	±2.3
Aerobics [b]	631	18.0	±1.3	21	1.2	±0.5	610	33.7	±2.2
Static cycling, treadmill	464	13.2	±1.2	221	13.0	±1.6	243	14.0	±1.6
Weight lifting	416	11.9	±1.1	298	17.6	±1.8	118	6.5	±1.1
Soccer	1429	40.8	±1.6	1122	66.2	±2.3	307	17.0	±1.7
Others team sports [c]	1199	34.2	±1.6	664	39.2	±2.3	535	29.6	±2.1
Dancing	1130	32.3	±1.5	313	18.5	±1.8	817	45.2	±2.3
Footing, jogging	845	24.1	±1.4	403	23.8	±2.0	442	24.4	±2.0
Racquet sports [d]	638	18.2	±1.3	405	23.9	±2.0	233	12.9	±1.5
Excluding table tennis	343	9.8	±1.0	178	10.5	±1.4	165	9.1	±1.3
Swimming	600	17.1	±1.2	264	15.6	±1.7	336	18.6	±1.8
PA in natural environments [e]	543	15.5	±1.2	453	26.7	±2.1	90	5.0	±1.0
Cycling	371	10.6	±1.0	297	17.5	±1.8	74	4.1	±0.9
Ocupational	277	7.9	±0.9	221	13.0	±1.6	56	3.1	±0.8
Recreational	161	4.6	±0.7	131	7.7	±1.3	30	1.7	±0.6
Roller sports and PA [f]	307	8.8	±0.9	48	2.8	±0.8	259	14.3	±1.6
Combat sports [g]	181	5.2	±0.7	127	7.5	±1.3	54	3.0	±0.8
Motor sports [h]	140	4.0	±0.6	129	7.6	±1.3	11	0.6	±0.4

[a]5 days per week of AFMV +300 minutes per week +1,800 MET per week;
[b]Aerobics, step and similar;
[c]Basketball, handball, volleyball, rugby, field hockey, baseball;
[d]Tennis, badminton, paddle, squash, table tennis;
[e]Surfing, windsurfing, diving, hunting, canoeing, rowing, sailing;
[f]Skateboard, skate;
[g]Judo, karate, taekwondo, fencing, wrestling;
[h]Motocross, trial, motorcycling in track, karts;
*$p<0.05$ for differences between boys and girls.

doi:10.1371/journal.pone.0024453.t002

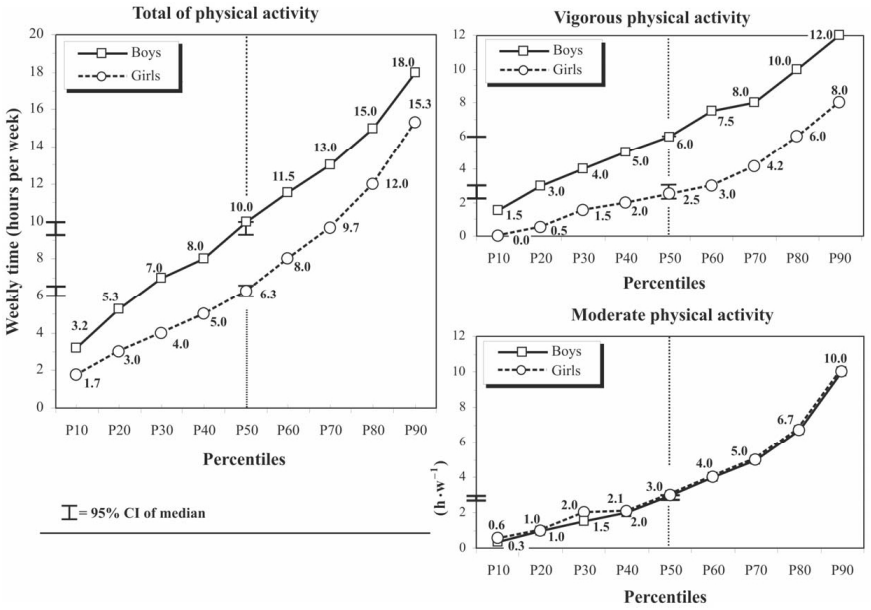


Figure 1. Percentiles of time dedicated to moderate, vigorous and total of physical activities among adolescents participants.
doi:10.1371/journal.pone.0024453.g001

positively associated with MVPA in boys and girls who answered that they liked the classes a lot compared to the adolescents who said they felt indifferent or low-attracted for the physical education classes. For each increase of 1 point (in a scale going from 1 to 5, being 5 the maximum level of appeal) the likelihood of achieving a sufficient level of MVPA increased by 25% in boys ($p < 0.05$) and 32% in girls ($p < 0.05$). Regular PA (≥ 3 d•w^{-1}) of the father in case of boys and the mother in case of girls was positively associated with the likelihood of being sufficiently active (Table 3). The perceived access to PA spaces to a combination of outdoor and indoor facilities was positively associated with the likelihood of being sufficiently active in girls.

To assess the relative contribution of each of the variables in the final variance explained by the multivariate analysis, we calculated the change (percentage) in the coefficient of determination (Nagelkerke's pseudo R^2) [52] using a step by step analysis. The variables that explained most of the variance of the multivariate analysis (pseudo R^2) for the boys were participation in competitions (33%) and organized participation (20%). The corresponding variables in girls were organized participation (30%) and the appeal of the PE school courses (27%). Additionally, we checked the effect of removing organized participation and participation in competitions from the multivariate model. We noted that the associations between each sedentary behavior and MVPA levels tended to recover their value before adjustment in boys (Table 2). We also performed a series of logistic regression analyses using the recommended time for each screen-based activity (≤ 2 h•d^{-1}) as dependent variables. Results showed that participation in organized PA decreased the risk of excessive use of TV by 33% in both sexes and video games by 59% in boys (all $p < 0.05$).

Discussion

In agreement with our hypothesis, the total time spent in front of screens was associated with reduced physical activity in adolescents. However, this was not the case when each type of screen-related activity was analyzed separately, after adjustment for social environmental variables. The latter implies that the association between TV-watching and obesity should be explained by additional mechanisms apart from displacement of PA. For example, increased energy intake while watching TV associated with advertising persuasion to consume energy-rich foods [53–55]. In agreement, a small reduction in BMI, skinfold thickness and waist circumference was observed in an intervention study aiming at reducing the screen-time in children, even though no statistically significant differences in MVPA were observed between the intervention and the control group [56].

Our findings also concur with the study by Feldman et al. [57], who found no association between PA and the amount of time spent in sedentary screen-based activities in young Canadian high school students. Studies conducted with Portuguese and Turkish children and adolescents showed that screen-time and TV viewing did not discriminate between the active and inactive adolescents [58,59]. Similarly, a study with European adolescents found no associations between MVPA (measured with accelerometers) and the amount of time spent watching TV (assessed by questionnaire), suggesting that these two factors independently influence health [60]. It has been reported that inactivity is associated with several sedentary behaviors apart from TV-watching [37]. Our study support that the excess time accumulated in front of screens is negatively associated with MVPA. Consequently, making recom-

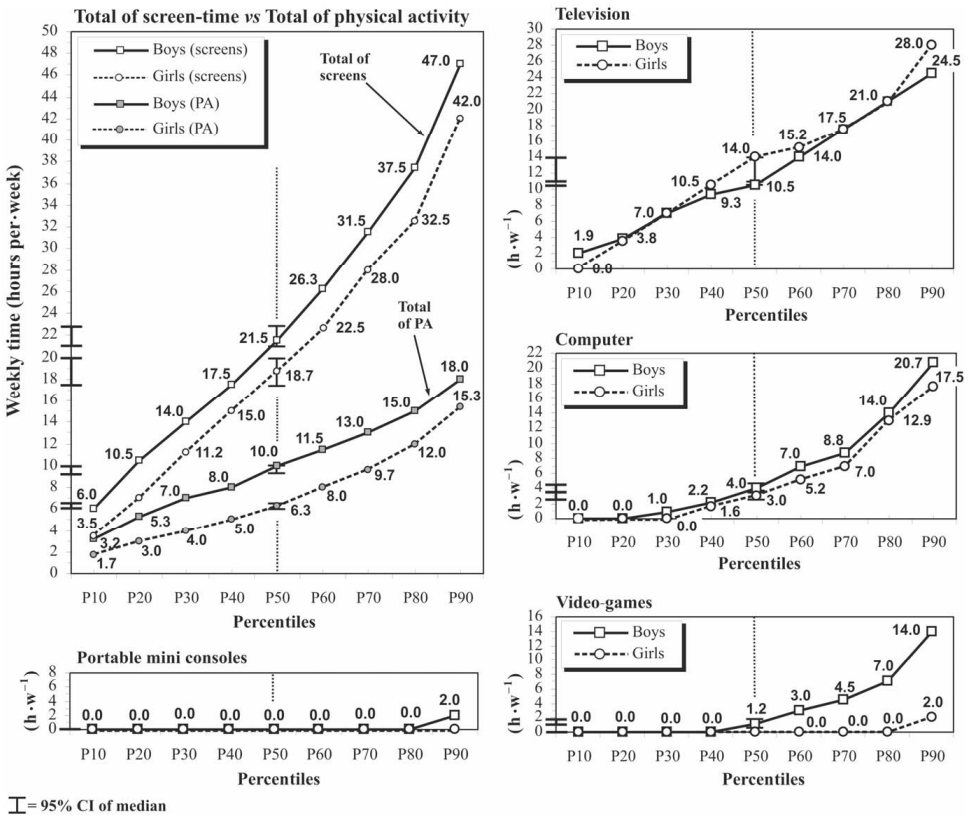


Figure 2. Percentiles of time dedicated to television, computer, video-game, portable mini consoles and total of screen-related behaviors among adolescents participants.
doi:10.1371/journal.pone.0024453.g002

mendations to limit the time in front a single screen (i.e., TV) may not be effective in increasing MVPA [35], since adolescents may replace the screen time by other sedentary behaviors.

Paradoxically, computer-use time has been positively associated with PA [37,57,59]. In the present investigation computer use was only associated with reduced PA in the group with more than 4 $h.d^{-1}$ of computer use. However, this association was not significant after adjustment.

Differences in the associations between MVPA and screen-based behaviors depending on the type of analysis (each behavior separately or all screen-based behaviors together) may be due to the time management of adolescents and children. Hager et al. [61] reported a negative association in 9- to 12-year-old children between screen-time and PA (measured with accelerometers) after school time periods but not in other moments, suggesting a displacement of PA only at certain times of day. This is consistent with the organization and management of time by children and adolescents according to mandatory, occupational and recreational activities depending on the different times of the day [62]. Thus, an increase of video game time, for example, would not necessarily affect occupational MVPAs. In our study, occupational activities, primarily walking, contributed markedly to the total MVPA. This could explain the lack of association between MVPA and individual screen-based sedentary activities in the present investigation. However, if the accumulation of time in screen-based activities occurs during different periods of day, a reduction of MVPA is more likely.

In the present study, unadjusted screen-related behaviors were associated with MVPA among boys (as this was not the case among girls). However, these associations disappeared after accounting for the participation in organized PA, which was the principal contributor to the variance of MVPA. Participation in sport competitions in boys, and the appeal of PE classes in girls, were also associated independently to MVPA. These variables accounted for more than 50% of the value of the pseudo-R^2. By removing these variables from the model, the association between excessive TV-watching ($\geq$4 $h{\bullet}d^{-1}$), computer time, or playing video games with insufficient MVPA was statistically significant

Table 3. Odds ratio for being sufficiently active in relation to screen-related behaviors and social environments variables among adolescents participants in Gran Canaria Physical Activity Study.

	Unadjusted								Adjusted							
	Boys				Girls				Boys				Girls			
	OR	95% CI			OR	95% CI			OR	95% IC			OR	95% IC		
Total of screen-time [a]	0.95	(0.91,	0.99)	*	1.00	(0.96,	1.05)		0.93	(0.88,	0.99)	*	1.03	(0.98,	1.08)	
≤2 h/day	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
>2 <4 h/day	0.84	(0.63,	1.12)		1.05	(0.83,	1.32)		0.76	(0.58,	0.99)	*	1.06	(0.81,	1.40)	
≥4 h/day	0.76	(0.58,	0.99)	*	1.00	(0.79,	1.25)		0.61	(0.44,	0.86)	*	1.13	(0.85,	1.49)	
Television [a]	0.90	(0.83,	0.98)	*	0.96	(0.90,	1.03)		0.91	(0.83,	1.01)		1.01	(0.94,	1.10)	
≤2 h/day	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
≥4 h/day	0.60	(0.42,	0.88)	*	0.77	(0.58,	1.03)		0.66	(0.41,	1.06)		1.09	(0.75,	1.58)	
Computer [a]	0.94	(0.86,	1.02)		1.06	(0.98,	1.14)		0.90	(0.81,	1.00)		1.02	(0.93,	1.12)	
≤2 h/day	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
≥4 h/day	0.55	(0.35,	0.87)	*	1.42	(0.83,	2.44)		0.56	(0.31,	1.01)		1.18	(0.61,	2.29)	
Video-game [a]	1.00	(0.89,	1.12)		1.21	(0.97,	1.51)		1.08	(0.93,	1.26)		1.11	(0.97,	1.37)	
≤2 h/day	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
≥4 h/day	0.47	(0.23,	0.97)	*	1.70	(0.15,	18.8)		1.11	(0.36,	3.39)		0.86	(0.05,	14.9)	
Portable mini-console [a]	0.89	(0.69,	1.15)		0.90	(0.60,	1.34)		0.76	(0.55,	1.05)		0.66	(0.39,	1.11)	
≤2 h/day	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
>2 a <4 h/day	0.86	(0.36,	2.10)		0.28	(0.03,	2.72)		0.60	(0.16,	2.21)		0.14	(0.01,	1.63)	
PA of father																
Inactive	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
Regular (≥3 d/w^{-1})	1.76	(1.34,	2.31)	*	1.74	(1.38,	2.19)	*	1.47	(1.03,	2.11)	*	1.23	(0.92,	1.65)	
PA of mother																
Inactive	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
Regular (≥3 d/w^{-1})	1.52	(1.16,	1.98)	*	1.71	(1.37,	2.14)	*	1.13	(0.79,	1.61)		1.36	(1.02,	1.82)	*
Organized participation																
Non organized	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
Organized	2.93	(2.33,	3.68)	*	2.90	(2.39,	3.52)	*	2.07	(1.54,	2.78)	*	2.12	(1.66,	2.71)	*
Sports competitions																
None	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
At least one (last year)	3.15	(2.51,	3.97)	*	2.66	(2.07,	3.42)	*	2.42	(1.81,	3.24)	*	1.83	(1.33,	2.52)	*
Appeal of PE classes [b]	1.42	(1.25,	1.61)	*	1.42	(1.28,	1.57)	*	1.25	(1.07,	1.47)	*	1.32	(1.16,	1.49)	*
Low	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
Medium	1.14	(0.76,	1.70)		1.32	(0.99,	1.76)		0.90	(0.54,	1.49)		1.21	(0.86,	1.72)	
High	2.14	(1.51,	3.03)	*	2.43	(1.85,	3.20)	*	1.52	(1.07,	2.37)	*	1.97	(1.40,	2.77)	*
Access to PA spaces																
None	1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)			1.00	(ref.)		
Outdoor	1.25	(0.79,	1.97)		1.58	(1.08,	2.31)	*	0.98	(0.55,	1.77)		1.36	(0.83,	2.20)	
Indoor	1.25	(0.69,	2.24)		1.54	(1.02,	2.33)	*	1.04	(0.50,	2.20)		1.22	(0.73,	2.05)	
Outdoor and Indoor	1.83	(1.18,	2.84)	*	2.62	(1.86,	3.68)	*	1.42	(0.81,	2.50)		1.85	(1.20,	2.86)	*

[a]For each increase of 1 hour per day;
[b]For each increase of 1 point in scale (0= I don't like it at all, 5= I like it a lot);
*p<0.05.
doi:10.1371/journal.pone.0024453.t003

again. Our results showed that the likelihood of achieving a sufficient level of MVPA was twice as high for boys and girls participating in organized PA, regardless of participation in sports competitions. In agreement, children and adolescents who participated in organized activities had a higher level of PA than those in unorganized PA [63–65]. Participation in organized sports has also been associated with reduced adiposity, improved lipid profile and enhanced cardio-respiratory fitness [5,66,67], as well as better performance in fundamental movement skills when compared to participation in unorganized PA [68].

Our study indicates that participation in organized MVPA and in sports competitions diminishes the risk of an insufficient level of

MVPA, even in adolescents spending excessive time in front of TV or video-games. In agreement, Vicente-Rodríguez et al. [69] reported that excessive use of TV ($\geq$3 h•d^{-1}) lost its association with decreased bone mass in adolescents who participated in organized sports.

The present study underscores the importance of attractive PE courses, as previously reported [65,70–73]. Some activities associated with a masculine stereotype, such as the recommended use of weights to improve muscle strength and health [1,74], was hardly achieved by girls from this cohort.

In agreement with other studies, approximately 2/3 of our adolescents followed the recommendations for TV-watching [32,37,75,76]. The 38 and 31% of boys and girls exceeding 4 h•d^{-1} of total screen time had 64% higher risk of failing to achieve the recommended level of MVPA in the present study. Recommendations to limit the total time spent in front of screens [77] are supported by the present study. For cardiovascular risk prevention, the recommendations should account for the total time spent in sedentary activities, including also non-screen-based sedentary activities [34].

Limitations and strengths

This study has some limitations. The cross-sectional design impedes achievement of causal conclusions. MVPA and sedentary behaviors were assessed with questionnaires, which have lower validity and reliability than objective measures. Despite the limitations, the associations found between MVPA and environmental variables were consistent. The study population is only representative of the Island of Gran Canaria, which is culturally and ethnically comparable to the rest of the Spanish population. The sample was not stratified by the public or private adscription of the schools. Nevertheless, all schools had the same selection possibilities and the sample of schools studied is representative of the schools present in Gran Canaria. As strengths, the evaluation of the involvement in sedentary screen-based activities was based on questionnaires, which have the advantage of analyzing separately the different screen-related behaviors (e.g., TV, computer use). In addition, our study includes a large number of participants and is the first study, to our knowledge, to evaluate the association between sedentary screen-based activity and MVPA among Spanish adolescents.

Conclusions

Adolescents from Gran Canaria, despite the excellent all year around weather conditions, expend seated in front of screens as much time as that reported in other European countries. The girls were the main group at risk of physical inactivity, representing almost two-thirds of the inactive group. Part of the daily physical activity appears to be replaced by total screen time. Participation in organized physical activities and sports competitions seems to counteract the negative impact of excessive time in front of screens on physical activity. Therefore, it may be advisable to implement policies aiming at increasing the participation in organized physical activities, like sports and competitions.

Acknowledgments

The authors thank Orlando Rodríguez for his excellent technical assistance.

Author Contributions

Conceived and designed the experiments: JASS SMT JSM CDG ALN. Performed the experiments: JASS SMT CDG JJGH. Analyzed the data: JASS SMT JJGH JSM CDG ALN. Contributed reagents/materials/analysis tools: JASS SMT CDG ALN . Wrote the paper: JASS SMT JJGH JSM CDG ALN.

References

1. Cavill N, Biddle S, Sallis JF (2001) Health Enhancing Physical Activity for Young People: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. Pediatr Exer Sci 13: 12–25.
2. Pate RR, Davis MG, Robinson TN, Stone EJ, McKenzie TL, et al. (2006) Promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. Circulation 114: 1214–1224.
3. World Health Organization (2006) Promoting physical activity in schools: an important element of a health-promoting school. Geneva WHO.
4. Ara I, Vicente-Rodriguez G, Jimenez-Ramirez J, Dorado C, Serrano-Sanchez JA, et al. (2004) Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. Int J Obes Relat Metab Disord 28: 1585–1593.
5. Ara I, Vicente-Rodriguez G, Perez-Gomez J, Jimenez-Ramirez J, Serrano-Sanchez JA, et al. (2006) Influence of extracurricular sport activities on body composition and physical fitness in boys: a 3-year longitudinal study. Int J Obes 30: 1062–1071.
6. Sallis JF, Patrick K (1994) Physical Activity Guidelines for Adolescents: Consensus Statement. Pediatr Exer Sci 6: 302–314.
7. Brownson RC, Boehmer TK, Luke DA (2005) Declining rates of physical activity in the United States: what are the contributors? Annu Rev Public Health 26: 421–443.
8. Spanier PA, Marshall SJ, Faulkner GE (2006) Tackling the obesity pandemic: a call for sedentary behaviour research. Can J Public Health 97: 255–257.
9. Currie C, Roberts C, Morgan A, Smith R, Settertobulte W, et al. (2004) Young people's health in context. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study international report from the 2001/2002 survey. Copenhagen: World Health Organization.
10. Gorely T, Marshall SJ, Biddle SJ, Cameron N (2007) The prevalence of leisure time sedentary behaviour and physical activity in adolescent girls: An ecological momentary assessment approach. Int J Pediatr Obes. pp 1–8.
11. Marshall SJ, Biddle SJ, Sallis J, Mckenzie TL, Conway TL (2002) Cluster of sedentary behaviours and physical activitiy among youth: a cross-national study. Med Sci Sports Exer 34: 129.
12. Hardy LL, Dobbins T, Booth ML, Denney-Wilson E, Okely AD (2006) Sedentary behaviours among Australian adolescents. Aust N Z J Public Health 30: 534–540.
13. Biddle SJ, Gorely T, Marshall SJ, Murdey I, Cameron N (2004) Physical activity and sedentary behaviours in youth: issues and controversies. J R Soc Health 124: 29–33.
14. Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I (2004) Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. Int J Obes Relat Metab Disord 28: 1238–1246.
15. Berkey CS, Rockett HR, Gillman MW, Colditz GA (2003) One-year changes in activity and in inactivity among 10- to 15-year-old boys and girls: relationship to change in body mass index. Pediatrics 111: 836–843.
16. Elgar FJ, Roberts C, Moore L, Tudor-Smith C (2005) Sedentary behaviour, physical activity and weight problems in adolescents in Wales. Public Health 119: 518–524.
17. Jago R, Baranowski T, Baranowski JC, Thompson D, Greaves KA (2005) BMI from 3-6 y of age is predicted by TV viewing and physical activity, not diet. Int J Obes (Lond) 29: 557–564.
18. Parsons TJ, Manor O, Power C (2007) Television viewing and obesity: a prospective study in the 1958 British birth cohort. Eur J Clin Nutr 62: 1355–1363.
19. Hardy LL, Denney-Wilson E, Thrift AP, Okely AD, Baur LA (2010) Screen time and metabolic risk factors among adolescents. Arch Pediatr Adolesc Med 164: 643–649.
20. Sardinha LB, Andersen LB, Anderssen SA, Quiterio AL, Ornelas R, et al. (2008) Objectively measured time spent sedentary is associated with insulin resistance independent of overall and central body fat in 9- to 10-year-old Portuguese children. Diabetes care 31: 569–575.
21. Martinez-Gomez D, Rey-Lopez JP, Chillon P, Gomez-Martinez S, Vicente-Rodriguez G, et al. (2010) Excessive TV viewing and cardiovascular disease risk factors in adolescents. The AVENA cross-sectional study. BMC Public Health 10: 274.
22. Aadahl M, Kjaer M, Jorgensen T (2007) Influence of time spent on TV viewing and vigorous intensity physical activity on cardiovascular biomarkers. The Inter 99 study. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 14: 660–665.
23. Torsheim T, Eriksson L, Schnohr CW, Hansen F, Bjarnason T, et al. (2010) Screen-based activities and physical complaints among adolescents from the Nordic countries. BMC Public Health 10: 324.

24. Tsai HJ, Tsai AC, Nriagu J, Ghosh D, Gong M, et al. (2007) Associations of BMI, TV-watching time, and physical activity on respiratory symptoms and asthma in 5th grade schoolchildren in Taipei, Taiwan. J Asthma 44: 397–401.
25. Brodersen NH, Steptoe A, Boniface DR, Wardle J (2007) Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence: ethnic and socioeconomic differences. Br J Sports Med 41: 140–144.
26. Gordon-Larsen P, Nelson MC, Popkin BM (2004) Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: adolescence to adulthood. Am J Prev Med 27: 277–283.
27. American Academy of Pediatrics (2001) Children, adolescents, and television. Pediatrics 107: 423–426.
28. Department of Health and Aging (2004) Australia's Physical Activity Recommendations from 12–18 year olds. Canberra: Commonwealth of Australia.
29. Public Health Agency of Canada (2002) Canada's Physical Activity Guide. Family guide to physical activity for youth. Otawa: Public Health Agency of Canada.
30. Robinson TN (1998) Does television cause childhood obesity? Jama 279: 959–960.
31. Vandewater EA, Shim MS, Caplovitz AG (2004) Linking obesity and activity level with children's television and video game use. J Adolesc 27: 71–85.
32. Tammelin T, Ekelund U, Remes J, Nayha S (2007) Physical activity and sedentary behaviors among Finnish youth. Med Sci Sports Exerc 39: 1067–1074.
33. Biddle SJ, Marshall SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I (2003) Sedentary behaviors, body fatness and physical activity in youth: a meta-analysis. Med Sci Sports Exer 35: S178.
34. Martinez-Gomez D, Eisenmann JC, Gomez-Martinez S, Veses A, Marcos A, et al. (2010) Sedentary behavior, adiposity and cardiovascular risk factors in adolescents. The AFINOS study. Rev Esp Cardiol 63: 277–285.
35. Pate RR, O'Neill JR, Lobelo F (2008) The evolving definition of "sedentary". Exerc Sport Sci Rev 36: 173–178.
36. Taveras EM, Field AE, Berkey CS, Rifas-Shiman SL, Frazier AL, et al. (2007) Longitudinal relationship between television viewing and leisure-time physical activity during adolescence. Pediatrics 119: e314–319.
37. Melkevik O, Torsheim T, Iannotti RJ, Wold B (2010) Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: a cross national investigation. Int J Behav Nutr Phys Act 7: 46.
38. Bennett S, Woods T, Liyanage WM, Smith DL (1991) A simplified general method for cluster-sample surveys of health in developing countries. World Health Stat Q 44: 98–106.
39. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DRJ, Montoye HJ, et al. (1993) Compendium of physical activities: classification of energy cost of human physical activities. Med Sci Sports Exer 25: 71–80.
40. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, et al. (2000) Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc 32: S498–504.
41. Slinde F, Arvidsson D, Sjoberg A, Rossander-Hulthen L (2003) Minnesota leisure time activity questionnaire and doubly labeled water in adolescents. Med Sci Sports Exerc 35: 1923–1928.
42. Biddle SJ, Sallis JF, Cavill NA (1998) Young and Active? Young People and Health Enhancing Physical Activity—Evidence and Implications: A Report of the Health Education Authority Symposium, Young and Active? LondonUK: Health Education Authority.
43. Logstrup S, ed (2001) Children and young people – the importance of physical activity. Brussels: European Heart Health Initiative.
44. World Health Organization (2007) Promoting physical activity for health - a framework for action in the WHO European Region. Steps towards a more physically active Europe. Geneva: WHO, Regional Office for Europe 10: EUR/06/5062700/10 EUR/06/5062700/.
45. Gortmaker SL, Peterson K, Wiecha J, Sobol AM, Dixit S, et al. (1999) Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet Health. Arch Pediatr Adolesc Med 153: 409–418.
46. Hernandez B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, et al. (2000) [Validity and reproducibility of a questionnaire on physical activity and non-activity for school children in Mexico City]. Salud publica de Mexico 42: 315–323.
47. Hardy LL, Booth ML, Okely AD (2007) The reliability of the Adolescent Sedentary Activity Questionnaire (ASAQ). Prev Med 45: 71–74.
48. Ferreira I, van der Horst K, Wendel-Vos W, Kremers S, van Lenthe FJ, et al. (2007) Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. Obes Rev 8: 129–154.
49. Gordon-Larsen P, McMurray RG, Popkin BM (2000) Determinants of adolescent physical activity and inactivity patterns. Pediatrics 105: E83.
50. Daly LE, Bourke GJ (2000) Interpretations and Uses of Medical Statistics. Fifth Edition. BodminCornwall: Blackwell Science. pp 109–110.
51. SPSS (2006) Statistical Package for Social Science, Base 15.0 User's Guide. Chicago: IL: SPSS Inc.
52. Nagelkerke NJD (1992) Maximum likelihood estimation of functional relationships. Berlin: Springer-Verlag.
53. Borzekowski DL, Robinson TN (2001) The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. J Am Diet Assoc 101: 42–46.
54. Matheson DM, Killen JD, Wang Y, Varady A, Robinson TN (2004) Children's food consumption during television viewing. Am J Clin Nutr 79: 1088–1094.
55. Robinson TN (2001) Television viewing and chilhood obesity. Pediatr Clin North Am 48: 1017–1725.
56. Robinson TN (1999) Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. Jama 282: 1561–1567.
57. Feldman DE, Barnett T, Shrier I, Rossignol M, Abenhaim L (2003) Is physical activity differentially associated with different types of sedentary pursuits? Arch Pediatr Adolesc Med 157: 797–802.
58. Karaca A, Caglar E, Bilgili N, Ayaz S (2010) Screen time of adolescents in an economically developing country: The case of Turkey. Ann Hum Biol 37.
59. Santos MP, Gomes H, Mota J (2005) Physical activity and sedentary behaviors in adolescents. Ann Behav Med 30: 21–24.
60. Ekelund U, Brage S, Froberg K, Harro M, Anderssen SA, et al. (2006) TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. PLoS medicine 3: e488.
61. Hager RL (2006) Television viewing and physical activity in children. J Adolesc Health 39: 656–661.
62. Morán M, Caride J (2005) [School day in usual day of children] La jornada escolar en la vida cotidiana de la infancia. Cuadernos de Pedagogía. pp 64–69.
63. Saar M, Jurimae T (2007) Sports participation outside school in total physical activity of children. Percept Mot Skills 105: 559–562.
64. Mota J, Esculcas C (2002) Leisure-time physical activity behavior: structured and unstructured choices according to sex, age, and level of physical activity. Int J Behav Med 9: 111–121.
65. Garcia Bengoechea E, Sabiston CM, Ahmed R, Farnoush M (2010) Exploring links to unorganized and organized physical activity during adolescence: the role of gender, socioeconomic status, weight status, and enjoyment of physical education. Res Q Exerc Sport 81: 7–16.
66. Dowda M, Ainsworth BE, Addy CL, Saunders R, Riner W (2001) Environmental influences, physical activity, and weight status in 8- to 16-year-olds. Arch Pediatr Adolesc Med 155: 711–717.
67. Manios Y, Yiannakouris N, Papoutsakis C, Moschonis G, Magkos F, et al. (2004) Behavioral and physiological indices related to BMI in a cohort of primary schoolchildren in Greece. Am J Hum Biol 16: 639–647.
68. Okely AD, Booth ML, Patterson JW (2001) Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. Med Sci Sports Exerc 33: 1899–1904.
69. Vicente-Rodriguez G, Rey-Lopez JP, Martin-Matillas M, Moreno LA, Warnberg J, et al. (2008) Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: the AVENA study. Nutrition 24: 654–662.
70. Centers for Disease Control and Prevention (1997) Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Centers for Disease Control and prevention. J Sch Health 67: 202–219.
71. Pate RR, Hohn RC (1994) 'Health-related Physical Education – A direction for the 21st century'. In :Pate R, Hohn RC, eds. Health and Fitness Through Physical Education. ChampaignIL: Human Kinetics. pp 215–217.
72. Pate RR, O'Neill JR (2009) After-school interventions to increase physical activity among youth. Br J Sports Med 43: 14–18.
73. Pate RR, Saunders R, Dishman RK, Addy C, Dowda M, et al. (2007) Long-term effects of a physical activity intervention in high school girls. Am J Prev Med 33: 276–280.
74. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjostrom M (2008) Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. Int J Obes (Lond) 32: 1–11.
75. Marshall SJ, Gorely T, Biddle SJ (2006) A descriptive epidemiology of screen-based media use in youth: a review and critique. J Adolesc 29: 333–349.
76. Rey-Lopez JP, Vicente-Rodriguez G, Ortega FB, Ruiz JR, Martinez-Gomez D, et al. (2010) Sedentary patterns and media availability in European adolescents: The HELENA study. Prev Med 51: 50–55.
77. Rey-Lopez JP, Vicente-Rodriguez G, Biosca M, Moreno LA (2008) Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. Nutr Metab Cardiovasc Dis 18: 242–251.

(10)

ENCUESTA

Encuesta de Actividad Física de Gran Canaria

HOJA DE INSTRUCCIONES

Esta encuesta ayudará a conocer mejor las necesidades de actividades deportivas de la gente joven y contribuirán a planificar mejor la construcción de instalaciones deportivas futuras. Tus respuestas serán de gran ayuda, por ello te rogamos que des una respuesta sincera. Te preguntaremos por el tipo de actividades físicas y entretenimientos que haces, el tiempo que les dedicas y el tipo de espacios que utilizas. También hay algunas preguntas que nos ayudarán a conocer mejor las desigualdades en las oportunidades de hacer actividad física y deporte. La encuesta **es totalmente anónima**.

Por favor **LEE TODAS LAS POSIBLES RESPUESTAS ANTES DE MARCAR LA CORRECTA**. Si tienes alguna duda, el encuestador te la aclarará con sumo gusto. Gracias por tu colaboración.

Ejemplos de cómo se tienen que marcar las respuestas:

Hay preguntas donde **TENDRÁS QUE ESCRIBIR**: Por ejemplo:

Escribe encima de la raya

¿Cuántos días dedicas concretamente a la semana a hacer actividad física vigorosa?

a. [escribe el número de días por semana]..... _____ días/semana
b. Menos de un día por semana 666
c. No ha hecho actividades vigorosas 888

En otras preguntas **tendrás que REDONDEAR con un círculo** : Por ejemplo

Redondea con un circulo lo que corresponda

En general, ¿cuánto te gusta la asignatura de educación física?

a. Mucho ..... (1) **CORRECTA**
b. Un poco 2
c. Me resulta indiferente..... 3
d. No me gusta..... (4) **ANULADA**
e. No me gusta nada..... 5

IMPORTANTE:
NO ESCRIBAS EN LAS ZONAS CON UN RECUADRO SOMBREADO

1
2

Cuestionario número: |__|__|__|__|

SECCIÓN A. DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS Y GENERALES.

1. ¿Cual es tu edad? (10)

a. Escribe tu edad en años y meses ..... |__|__| años, |__|__| meses

---

2. ¿Eres?. [Redondea lo correcto] (11)

a. Chico 1
b. Chica 2

---

3. **Fuera del tiempo de trabajo:** ¿Hace **alguno de tus padres** algún tipo de actividad física, ejercicio o deporte?. No importa que la actividad sea moderada (p.e., salir a caminar), sólo importa que lo realice durante al menos **treinta minutos**, **tres veces por semana**?.

Con estas TRES condiciones de 3 días por semana, 30 minutos o más y en su tiempo libre (fuera del trabajo). ¿Practica actividad física alguno de tus padres?.

[Tu padre o tutor] (12)

a. Si 1
b. No, pero hace actividad física al menos 1 vez a la semana 2
c. No hace ningún tipo de actividad física regularmente (a la semana) 3
d. No estoy seguro 999

[Tu madre o tutora] (13)

a. Si 1
b. No, pero hace actividad física al menos 1 vez a la semana 2
c. No hace ningún tipo de actividad física regularmente (a la semana) 3
d. No estoy seguro 999

---

4. **¿Tienes acceso a sitios o lugares donde poder hacer actividad física?,** No importa que los uses o no; lo único que importa es que tu percibas que puedes acceder a un lugar para hacer actividad física.

[Si es afirmativo distingue por favor entre espacios cubiertos o al aire libre?"]

(14)

a. Tengo acceso a los dos tipos: **espacios cubiertos y al aire libre**..... 1

(Sigue en la siguiente página)

b. Tengo acceso **sólo** a espacios o lugares **cubiertos** 2
c. Tengo acceso **sólo** a espacios o lugares **al aire libre** 3
d. No tengo acceso **a ninguno** **[IR A LA PREGUNTA 6]**..... 4

---

5. ¿Y tienes que **pagar** tu, o tus padres por ti, algún tipo de cuota, abono o ticket **para acceder** a ese lugar o instalación donde podrías hacer actividad física?

(15)

a. Sí tengo que pagar..... 1
b. Otros usuarios si tienen pagar, yo no tengo que pagar nada 2
c. El uso de ese espacio es gratuito para todos..... 3
d. No estoy seguro..... 999

---

6. En general, ¿qué tal llevas tus estudios?

(16)

a. Muy bien 1
b. Solo bien..... 2
c. Ni bien, ni mal 3
d. Mal..... 4
e. Muy mal 5

---

7. En general, ¿**Cuánto te gusta la asignatura** de **educación física**?

(17)

a. Mucho 5
b. Un poco 4
c. Me resulta indiferente..... 3
d. No me gusta..... 2
e. No me gusta nada..... 1

SECCIÓN B. ACTIVIDAD FÍSICA FUERA DEL HORARIO ESCOLAR OBLIGATORIO.

En las siguientes preguntas NO TENGAS EN CUENTA por favor lo que haces en LA ASIGNATURA DE EDUCACION FÍSICA. Sólo lo que haces en los recreos y fuera del colegio.

ACTIVIDADES FÍSICAS VIGOROSAS

8. Teniendo en cuenta **una semana normal de los últimos tres meses**:

¿Has realizado alguna actividad física vigorosa **fuera de la asignatura de Educación Física** durante más de 10 minutos continuados, como correr, jugar al baloncesto, fútbol, o cualquier otra similar que te haga sudar o te cause una respiración agitada?.

La siguiente lista te ayudará a reconocer mejor las actividades vigorosas. **Anota por favor sólo las TRES actividades vigorosas A LAS QUE DEDIQUES MAYOR TIEMPO**.

[Por favor LÉELAS TODAS, marca y después anota SÓLO LAS TRES PRINCIPALES]

Recuerda: **Durante más de 10 minutos.**	(A) (100),(101),(102) **REDONDEA en esta columna las tres principales**	(B) **Columna reservada No escribir**
1. |_| Subir muchas escaleras	103	8.0
2. |_| Correr suave ("Jogging")	110	6.0
3. |_| Levantar pesas	111	6.0
4. |_| Hacer ejercicio en un gimnasio	112	6.0
5. |_| Aeróbic, ballet, danza	113	6.0
6. |_| Bicicleta estática con respiración agitada	114	6.5
7. |_| Correr (atletismo) a ritmo medio (6-8. min. el km)	115	10.0
8. |_| Correr (atletismo) a ritmo elevado (4-5 min. el km)	116	14.0
9. |_| Surf y similares	121	6.0
10. |_| Nadar para mantenerse (más de 150 mts.)	122	6.0
11. |_| Natación de competición	124	8.0
12. |_| Remo o piragüismo (de competición)	125	12.0
13. |_| Voleibol de playa o competición	130	6.0
14. |_| Paddle	131	6.0
15. |_| Tenis	133	8.0
16. |_| Baloncesto (para divertirse)	134	6.0
17. |_| Baloncesto (competición)	135	8.0
18. |_| Badminton	136	7.0
19. |_| Patinar	137	7.0
20. |_| Hacer de árbitro deportes de equipo	138	7.0
21. |_| Ciclismo de competición o montaña	139	9.0
22. |_| Fútbol (para divertirse)	140	7.0
23. |_| Fútbol (competición)	141	10.0
24. |_| Balonmano (para divertirse)	142	8.0
25. |_| Balonmano (competición)	143	10.0
26. |_| Artes marciales (judo, kárate, etc.)	144	10.0
27. |_| Squash	145	12.0
28. |_| Monopatín	146	
29. |_| Otras (escribir) _		
30. **No he hecho ninguna actividad vigorosa**	777	**[SALTA A LA PREGUNTA 14]**

9. **Hablando de ti ahora:** ¿Cuántos **días por semana** dedicas en total al conjunto actividades vigorosas que antes anotastes?.

[Por favor lee TODAS LAS RESPUESTAS detenidamente, antes de marcar] (103)

a. Uno o más días por semana **[anota y salta a la pregunta 10]**.....1
b. Menos de un día por semana **[anota y salta a la pregunta 12]**.....2
c. No ha hecho ninguna actividad vigorosa 777

Sólo para los que han respondido UNO O MÁS DÍAS POR SEMANA (actividad vigorosa)

[Las preguntas 10 y 11 sólo las tienen que responder los que han anotado uno o más días por semana]

10. ¿Cuántos **días por semana** de promedio has dedicado concretamente a las actividades vigorosas que antes anotastes?.

(104a)

a. [escribe el **número de días por semana]**..... _____ días por semana

Menos de un día por semana 666
No ha hecho ninguna actividad vigorosa..... 777

---

11. ¿Cuánto **tiempo** de promedio has dedicado **por día** a las actividades vigorosas que antes anotastes?

[Por favor NO TENGAS EN CUENTA el tiempo que empleas en los vestuarios y transportes. Sólo el tiempo real que estas practicando] (104b)

a. [escribe el promedio **de tiempo al día** (en minutos)] ..... _____ minutos

Menos de un día por semana 666
No ha hecho ninguna actividad vigorosa..... 777

Sólo a los que han respondido MENOS DE UN DÍA POR SEMANA (actividades vigorosas)

[Las preguntas 12 y 13 sólo la tienen que responder los que han anotado menos de un día por semana]

12. ¿Cuántos **días en total** has dedicado en el **último trimestre** a las actividades vigorosas que antes anotastes? [1 trimestre = 12 semanas]

(105a)

a. [escribe el **número de días** en el **ultimo trimestre]** . _____ días último trimestre

Más de un día por semana 666
No ha hecho ninguna actividad vigorosa..... 777

---

13. ¿Cuánto **tiempo** de promedio has dedicado **por día** a las actividades vigorosas que antes anotastes?.

[Por favor NO TENGAS EN CUENTA el tiempo que empleas en los vestuarios y transportes. Sólo el tiempo real que estas practicando] (105b)

a. [escribe el promedio de **tiempo al día** (en minutos)] ..... _____ minutos

Más de un día por semana 666
No ha hecho ninguna actividad vigorosa..... 777

PARA TODOS

ACTIVIDADES FISICAS LIGERAS Y MODERADAS

14. Teniendo en cuenta **una semana normal de los últimos tres meses**:

¿Has realizado alguna actividad ligera o moderada **fuera de la asignatura de Educación Física** durante más de 10 minutos continuados, como caminar rápido, hacer tareas domésticas u otras similares?.

La siguiente lista te ayudará a reconocer mejor las actividades ligeras y moderadas. **Anota por favor sólo las TRES actividades moderadas A LAS QUE DEDIQUES MAYOR TIEMPO.**

[Por favor LÉELAS TODAS, marca y después anota SÓLO LAS TRES PRINCIPALES]

Recuerda: **Durante más de 10 minutos.**	(A) (108),(109),(110) **REDONDEA en esta columna las tres principales**	(B) **Columna reservada No escribir**
1. |__| Pasear por placer	01	3.5
2. |__| Andar de casa al colegio o al instituto	03	4.0
3. |__| Ir en bicicleta al colegio o la compra	05	4.0
4. |__| Bailar en salón o discoteca	06	4.5
5. |__| Jugar con los hermanos (corriendo, saltando,..)	07	4.5
6. |__| Hacer ejercicio en casa (gimnasia)	10	4.5
7. |__| Caminar deprisa por hacer ejercicio	11	4.5
8. |__| Bicicleta estática, esfuerzo ligero	12	4.0
9. |__| Navegar a vela	20	3.0

(.../...**Continúa)**

10.	⌊_⌋ Remo o piragüismo (por diversión)	21	3.5
11.	⌊_⌋ Bucear	22	5.0
12.	⌊_⌋ Jugar a los bolos, petanca	30	3.0
13.	⌊_⌋ Golf (llevando el carrito)	32	3.5
14.	⌊_⌋ Golf (andando y llevando los palos)	33	5.5
15.	⌊_⌋ Voleibol para divertirse en cancha	34	4.0
16.	⌊_⌋ Tenis de mesa (pin-pon)	35	4.0
17.	⌊_⌋ Jugar a las palas - raquetas	36	4.5
18.	⌊_⌋ Motociclismo en pista	37	4.0
19.	⌊_⌋ Motocross	38	5.5
20.	⌊_⌋ Montar a caballo	39	5.0
21.	⌊_⌋ Cortar el césped con máquina	50	4.5
22.	⌊_⌋ Limpiar, sembrar y podar el jardín	51	4.5
23.	⌊_⌋ Cocinar y servir la comida	60	2,5
24.	⌊_⌋ Hacer la compra	61	3.0
25.	⌊_⌋ Limpiar la casa	65	3.5
26.	⌊_⌋ Lavar el coche	66	4.5
27.	⌊_⌋ Tiro con pistola	67	2.5
28.	⌊_⌋ Tiro con arco	71	3.5
29.	⌊_⌋ Pescar a caña	72	3.0
30.	⌊_⌋ Caza	73	5.0
31.	⌊_⌋ Otras (Escribir)_ _		
32.	**No he hecho ninguna actividad ligera o moderada**	777	**[IR A LA PREGUNTA 20]**

---

15. **<u>Hablando de ti ahora:</u>** ¿Cuántos **<u>días por semana</u>** dedicas en total a hacer las actividades moderadas que antes anotastes?.

[Por favor lee TODAS LAS RESPUESTAS detenidamente antes de anotar] (111)

a. Uno o más días por semana **[anota y salta a la pregunta 16]** 1
b. Menos de un día por semana **[anota y salta a la pregunta 18]** 2

No ha hecho ninguna <u>actividad moderada</u>	777
No ha hecho <u>ninguna actividad física</u>	888

Solamente para los que han respondido <u>UNO O MÁS DÍAS POR SEMANA</u> (actividad moderada)

[Las preguntas 16 y 17 <u>sólo la tienen que responder</u> los que han anotado <u>uno o más días por semana</u>]

16. ¿Cuántos **<u>días por semana</u>** has dedicado concretamente a hacer todas las actividades físicas moderadas que antes anotastes?. (112a)

a. [escribe el **<u>número de días por semana]</u>** ..... _____ días/semana

Menos de un día por semana	666

No ha hecho actividades moderadas 777
No hace actividad física 888

---

17. ¿Cuánto **tiempo** de promedio has dedicado **por día** a las actividades moderadas que antes anotastes?

[Por favor NO TENGAS EN CUENTA el tiempo que empleas en los vestuarios y transportes. Sólo el tiempo real que estás practicando] (112b)

a. [escribe la **media de tiempo al día** (en minutos)]..... _____ minutos

Menos de un día por semana 666
No ha hecho actividades moderadas 777
No hace actividad física 888

Solamente para los que han respondido MENOS DE UN DÍA POR SEMANA (actividad moderada)

[Las preguntas 18 y 19 sólo la tienen que responder los que han anotado menos de un día por semana]

18. ¿Cuántos **días en total** has dedicado en el **último trimestre** (12 semanas) a las actividades moderadas que anotastes? (113a)

a. [escribe el **número de días** en el **último trimestre**] . _____ días último trimestre

Más de un día por semana 666
No ha hecho actividades moderadas 777
No hace actividad física 888

---

19. ¿Cuánto **tiempo** de promedio has dedicado **por día** a hacer dichas actividades moderadas?

[Por favor no tengas en cuenta el tiempo que empleas en los vestuarios o en los transportes, sólo el tiempo real que estás haciendo actividad física] (113b)

a. [escribe el promedio de tiempo al día (en minutos)]..... _____ minutos

Más de un día por semana 666
No ha hecho actividades moderadas 777
No hace actividad física 888

PARA AQUELLOS QUE REALIZAN <u>ALGUNA</u> ACTIVIDAD <u>VIGOROSA O MODERADA</u>

[Si no has anotado NINGUNA ACTIVIDAD VIGOROSA y TAMPOCO MODERADA, <u>SALTA A LA PREGUNTA 29</u>)

<u>SECCION C: INSTALACIONES Y LUGARES DONDE HACES ACTIVIDAD FÍSICA</u>

20. Por favor, lee ahora línea por línea y anota en la columna correspondiente <u>TODOS LOS ESPACIOS</u> que has usado en el ÚLTIMO TRIMESTRE para hacer las actividades físicas que <u>antes anotastes</u>.

		Anota en esta columna los espacios que has usado. <u>LOS QUE NO HAS USADO LOS PUEDES DEJAR EN BLANCO</u>			
	[LUGARES NO ESPECÍFICAMENTE DEPORTIVOS]	**Lo he usado**	No lo he usado	No hago act. física	
a.	Calles del barrio	1	0	88	(116)
b.	Paseo marítimo	1	0		(117)
c.	Parque, plaza	1	0		(118)
d.	Avenidas comerciales o centros comerciales	1	0		(119)
e.	Carreteras y márgenes de carreteras (arcén)	1	0		(120)
f.	Senderos rurales, campo	1	0		(121)
g.	Barrancos	1	0		(122)
h.	Playa y orilla de la playa	1	0		(123)
i.	Costa o ribera natural	1	0		(124)
j.	Montaña	1	0		(125)
k.	Mar sin oleaje (en calma)	1	0		(126)
l.	Mar con oleaje	1	0		(127)
m.	Mi propia casa	1	0		(128)
n.	Otros espacios abiertos (escribir abajo)	1	0		(129)
	_ _				
	[EDIFICACIONES ESPECÍFICAMENTE DEPORTIVAS]				
ñ.	Edificio deportivo **<u>cubierto</u>**: por ejemplo, Gimnasio, Sala cubierta, Pabellón Cubierto o Piscina Cubierta	1	0	88	(130)
o.	Instalación deportiva **<u>al aire libre</u>**: p.e., Cancha, Campo	1	0		(131)
p.	Otros edificaciones deportivas (escribir abajo)	1	0		(132)
	_ _				

SÓLO para los que han anotado algún lugar NO ESPECIFICAMENTE DEPORTIVO

21. Por favor, escribe el **número total de veces** que has utilizado en la **última semana**, en el **último trimestre** y el **promedio de tiempo por día** los espacios no específicamente deportivos que antes has anotado. **[1 trimestre = 12 semanas]. Los espacios que no has usado los puedes dejar en blanco.**

[Anota por favor número de días última semana, último trimestre y promedio de tiempo por día]	(A) **Nº total de días última semana**	(B) **Nº total de días último trimestre**	(C) **Promedio de tiempo por día MINUTOS**	(A,B,C) **No la he usado**	(A,B,C) **No hago actividad física**	
Calles del barrio				0		(116..//..)
Paseo marítimo				0		(117..//..)
Parque				0		(118..//..)
Avenidas o Centros comerciales				0		(119..//..)
Carreteras y márgenes de carreteras				0		(120..//..)
Senderos rurales				0		(121..//..)
Barrancos				0		(122..//..)
Playa y orilla de la playa				0	8888	(123..//..)
Costa o ribera natural				0		(124..//..)
Montaña				0		(125..//..)
Mar sin olas (en calma)				0		(126..//..)
Mar con oleaje.				0		(127..//..)
Mi propia casa				0		(128..//..)
Otros: especificar _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _				0		(129..//..)

22. ¿Cuánta distancia tienes que desplazarte para llegar al espacio no deportivo **que más usas habitualmente**?. ¿Si tuvieras que ir caminando cuánto tiempo tardarías?.

[Puedes convertir distancias en tiempo: 1 Km. = 15 minutos] (133)

a. Escribe **tiempo** estimado en llegar caminando (**en minutos**): _____minutos

No usa áreas abiertas urbanas, rurales o naturales 777
No hace actividad física 888

Sólo para los que han anotado EDIFICIO DEPORTIVO CUBIERTO

23. Y del **EDIFICIO CUBIERTO** al que has acudido: ¿Qué **tipo de espacios usas concretamente** para hacer la actividad física que antes has anotado?. Escribe por favor el **número total de veces** que lo has usado en la **última semana**, en el **último trimestre**, el **promedio de tiempo por día** y si el espacio es público, privado o escolar. **Los espacios que no hayas usado los puedes dejar en blanco**.

[Por favor en el promedio de tiempo NO TENGAS EN CUENTA el tiempo en los vestuarios]

[Escribe por favor número de días ultima semana y trimestre, promedio de tiempo y si es pública, privada o escolar]	(A) Nº total de días última semana	(B) Nº total de días último trimestre	(C) Promedio de tiempo por día MINUTOS	(D) ¿Es pública o privada o escolar? REDONDEA	(A, B, C, D) No lo usa	No hace actividad física	
Cancha polideportiva cubierta (baloncesto, balonmano, etc.)				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_1../.)
Sala de musculación, pesas.				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_2../.)
Gimnasio clásico (con espalderas, bancos, etc.)				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_3../.)
Sala cubierta (aeróbic, danza, etc.)				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_4../.)
Piscina cubierta				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_5../.)
Tatami				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_6../.)
Cancha de squash				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_7../.)
Terrero				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_8../.)
Frontón				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_9../.)
Otros: escribir _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(130_10../.)

Sólo para los que han anotado INSTALACION DEPORTIVA AL AIRE LIBRE

24. Y de la **INSTALACIÓN DEPORTIVA AL AIRE LIBRE** a la que has acudido: ¿Qué **tipo de espacios usas concretamente** para hacer la actividad física que antes has anotado?. Escribe por favor el **número total de veces** que lo has usado en la **última semana** y en el **último trimestre**, el **promedio de tiempo por día** y si el espacio es público, privado o escolar. **Los espacios que no hayas usado los puedes dejar en blanco**.

[Por favor en el promedio de tiempo NO TENGAS EN CUENTA el tiempo en los vestuarios]

[Escribe por favor número de días última semana y trimestre, promedio de tiempo y si es pública, privada o escolar]	(A) Nº días última semana	(B) Nº días último trimestre	(C) Promedio de tiempo por día MINUTOS	(D) ¿Es pública, privada o escolar? REDONDEA	(A, B, C, D) No la usa	(A, B, C, D) No hace actividad física	
Cancha polideportiva				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_1..//.)
Cancha de tenis				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_2..//.)
Campo de fútbol				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_3..//.)
Otros campos (rugby, béisbol)				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_4..//.)
Pista de atletismo				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_5..//.)
Terrero (lucha canaria)				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_6..//.)
Piscina				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_7..//.)
Cancha de paddle				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_8..//.)
Frontón				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_9..//.)
Otros: especificar _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _				Pub-Prv-Esc.	0	8888	(131_10..//.)

LA SIGUIENTE PREGUNTA ES SÓLO PARA LOS QUE ANOTARON EDIFICIO DEPORTIVO CUBIERTO O INSTALACION DEPORTIVA AL AIRE LIBRE

La preg. 25 es solamente para los que anotaron Edificio cubierto o Instalación deportiva al aire libre]

25. ¿Cuánta distancia dirías que tienes que desplazarse para llegar a la instalación deportiva que **más usas habitualmente**?. ¿Si tuvieras que ir caminando **Cuánto tiempo tardarías**?

[Puedes convertir distancias en tiempo: 1 Km. = 10 minutos]

(134)

a. Escribe el **tiempo** estimado en llegar caminando (en minutos)..... _____

No usa edificaciones específicamente deportivas 777
No hace actividad física 888

PARA TODOS LOS QUE HACEN ALGÚN TIPO DE ACTIVIDAD FÍSICA

SECCION D: INSTITUCIONALIZACION DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL TIEMPO LIBRE (EXCLUIDAS LAS CLASES DE EDUCACIÓN FÍSICA)

26. **Solo para aquellos cuya actividad física esté dirigida por un monitor o entrenador**, por favor señala de quien depende la actividad física que dirige tu monitor/entrenador.

		(135) Primera Actividad	(136) Segunda Actividad
a.	Ayuntamiento	1	1
b.	Cabildo	2	2
c.	Gobierno autónomo	3	3
e.	Club / Federación	4	4
f.	Asociación de Padres	5	5
g.	Asociación de Vecinos	6	6
h.	Otras: (escribir) _	8	8
i.	No sé, no estoy seguro	999	999
	No hace actividad física organizada	777	777

27. ¿Has sido seleccionado o has tomado parte en algún tipo de competición deportiva **en el último año**?.

(137)

a. Si,.....1
b. No, ninguna **[Salta a SECCIÓN E]**.....2

No hace actividad física..... 888

---

28. ¿En cuántas **competiciones** has tomado parte **el último año**, aunque hayas estado en el banquillo?. Por favor, ten en cuenta que si participas en una liga, ésta incluye muchas competiciones. Interesa saber el número total de competiciones en las que has participado.

Escribe por favor **el número total de competiciones** en las que has participado de cada tipo en el último año. **Si es ninguna escribe "0"**

a. Federadas: ..... _____ competiciones (138)
b. Escolares: internas ..... _____ competiciones (139)
c. Escolares: externas, entre centros..... _____ competiciones (140)
c. Ayuntamiento, Cabildo..... _____ competiciones (141)
d. Otras: escribir_____ ..... _____ competiciones (142)

No ha participado en ninguna competición..... 777
No hace actividad física..... 888

PARA TODOS

SECCION E: ETAPAS DE ACTIVIDAD FÍSICA REGULAR.

Las TRES siguientes preguntas tienen que ver con la **ACTIVIDAD FÍSICA REGULAR**. Por **"REGULAR"** se entiende cualquier tipo de actividad física moderada o vigorosa que te cause un **aumento de la respiración o te haga sudar**, con un **mínimo de 3 días por semana, 30 minutos al día.**

29. En estas condiciones de **al menos 5 días por semana**, **al menos 60 minutos al día**: **¿Haces actividad física REGULAR en tu tiempo libre?**

(143)

a. Sí hago actividad física regular 1
b. Hago actividad física, pero no de manera regular **[salta a PREG. 32]**. 2
c. No hago ninguna actividad física **[salta a PREG. 32]** 888

---

30. ¿Cuánto tiempo **llevas practicando** actividad física de manera regular?

(144)

a. **Más** de 6 meses **[Ir a PREG. 35]**.....1
b. **Menos** de 6 meses **[Ir a PREG. 31]**.....2
Hace actividad física, pero no de manera regular..... 777
No hace ninguna actividad física 888

---

31. Cuánta confianza o seguridad tienes en **mantener la regularidad** de la actividad física que haces?

(145)

a. Muy seguro. **[Ir a PREG. 35]** 1
b. Algo seguro **[Ir a PREG. 35]** 2
c. Nada seguro **[Ir a PREG. 35]**.....3
Lleva más de 6 meses de actividad física regular..... 555
Hace actividad física, pero no de manera regular..... 777
No hace ninguna actividad física 888

---

32. ¿Has considerado hacer actividad física **de manera regular** en el futuro inmediato?

(146)

a. Sí, en los próximos 30 días.....1
b. Puede que sí, en los próximos 6 meses 2
c. No podré en los próximos 6 meses **[ir a preg. 35]**.....3
d. No, nunca **[ir a preg. 35]**.....4
Hace actividad física de manera regular..... 666

---

33. ¿Cuánta confianza o seguridad tienes en **hacer** actividad física **de manera regular**?

(147)

a. Muy seguro.....1
b. Algo seguro.....2
c. Nada seguro 3
Hace actividad física de manera regular..... 666
No hará actividad física en los próximos 6 meses 888

PARA TODOS

SECCION F: ENTRETENIMIENTOS.

34. En una semana habitual, ¿**Cuántas días de la semana ves la televisión? ¿Cuánto tiempo por día**?. Por favor, **escribe** primero los **días entre semana** (de lunes a viernes) y **luego** los **fines de semana** (sábado y domingo).

Entre semana (de lunes a viernes)

a. **Número de días** a la semana ....._____ días (148)
b. Número de **horas y minutos por día**: ....._____ horas y _____ minutos (149)
b No veo la TV entre semana 888

Fines de semana (sábado y domingo)

a. Número de **Días** del fin de semana que veo la TV....._____ días (150)
b. Número de **horas y minutos por día**: ....._____ horas y _____ minutos (151)
b No veo la TV en fines de semana..... 888

---

35. En una semana habitual, ¿**Cuántas días de la semana** dedicas a **JUGAR** a la **GAME-BOY**?. Por favor, **escribe** primero los **días entre semana** (de lunes a viernes) y **luego** los **fines de semana** (sábado y domingo).

Entre semana (de lunes a viernes)

a. **Número de días** a la semana ....._____ días (152)
b. Número de **horas y minutos por día**: ....._____ horas y _____ minutos (153)
b No veo la TV entre semana 888

Fines de semana (sábado y domingo)

a. **Días** del fin de semana que veo la TV....._____ días (154)
b. Número de **horas y minutos por día**: ....._____ horas y _____ minutos (155)
b No veo la TV en fines de semana..... 888

---

36. En una semana habitual, ¿**Cuántas días de la semana** dedicas a **JUGAR** a **VIDEO-JUEGOS DE CONSOLA** (Play-Station, Dream-Cast , X-BOX, Game Cube)? Por favor, **escribe** primero los **dias entre semana** (de lunes a viernes) y **luego** los **fines de semana** (sábado y domingo).

Entre semana (de lunes a viernes)

a. **Número de días** a la semana ....._____ días (156)
b. Número de **horas y minutos por día**: ....._____ horas y _____ minutos (157)
b No veo la TV entre semana..... 888

Fines de semana (sábado y domingo)

a. **Días** del fin de semana que veo la TV....._____ días (158)
b. Número de **horas y minutos por día**: ....._____ horas y _____ minutos (159)
b No veo la TV en fines de semana..... 888

37. En una semana habitual, ¿**Cuántas días de la semana** dedicas **A USAR UN ORDENADOR** para chatear, jugar, navegar por Internet o hacer los deberes?. Por favor, **escribe** primero los **dias entre semana** (de lunes a viernes) y **luego** los **fines de semana** (sábado y domingo).

Por favor, ten en cuenta que **SI USAS EL ORDENADOR AL MISMO TIEMPO QUE VES LA TELEVISIÓN** el tiempo total que dediques a ambas cosas **TIENES QUE REPARTIRLO** entre ver la TV y usar el ordenador.

Entre semana (de lunes a viernes)

a. **Número de días** a la semana ....._____ días (160)
b. Número de **horas y minutos por día**: ....._____ horas y _____ minutos (161)
b No veo la TV entre semana..... 888

Fines de semana (sábado y domingo)

a. **Días** del fin de semana que veo la TV....._____ días (162)
b. Número de **horas y minutos por día**: ....._____ horas y _____ minutos (163)
b No veo la TV en fines de semana..... 888

Algunas preguntas anónimas relacionadas con fumar:

38. ¿Has fumado al menos 20 cigarrillos en tu vida?

[20 cigarrillos = 1 paquete] (164)

a. Sí..... 1
b. No **[IR A LA SECCIÓN G SOBRE PREFERENCIAS]** 2

---

39. ¿Fumas actualmente?

(165)

a. Sí..... 1
b. No **[IR A LA SECCIÓN G SOBRE PREFERENCIAS]** 2
c. No ha fumado..... 888

---

40. ¿De promedio, Cuántos cigarrillos fumas en un día?

[1 paquete = 20 cigarrillos] (166)

a. Número de **cigarrillos** al día ....._____
b. No fuma actualmente 666
c. No ha fumado..... 888

PARA TODOS

SECCION G: PREFERENCIAS DE ACTIVIDAD FÍSICA.

41. Por favor **valora de 1 a 5 puntos:** ¿**cuánto te gusta PARA PRACTICAR** cada una de las siguientes actividades físico-deportivas?:

Por favor, recuerda que la pregunta es **PARA PRACTICAR**: **NO PARA VER.**

		Mucho	Un Poco	Soy Indiferente	No me gusta	No me gusta nada	No sé de que va	
Grupo 1.								
1.	Baloncesto	5	4	3	2	1	9	(18)
2.	Balonmano	5	4	3	2	1	9	(19)
3.	Fútbol Sala	5	4	3	2	1	9	(20)
4.	Voleibol	5	4	3	2	1	9	(21)
5.	Fútbol (11 contra 11)	5	4	3	2	1	9	(22)
6.	Rugby	5	4	3	2	1	9	(23)
7.	Hockey Hierba	5	4	3	2	1	9	(24)
8.	Hockey Patines	5	4	3	2	1	9	(25)
9.	Waterpolo	5	4	3	2	1	9	(26)
Grupo 2.								
10.	Atletismo: **carreras**	5	4	3	2	1	9	(27)
11.	Atletismo: **saltos**	5	4	3	2	1	9	(28)
12.	Atletismo: **lanzamientos**	5	4	3	2	1	9	(29)
13.	Natación	5	4	3	2	1	9	(30)
14.	Saltos de trampolín	5	4	3	2	1	9	(31)
15.	Natación sincronizada	5	4	3	2	1	9	(32)
16.	Gimnasia deportiva	5	4	3	2	1	9	(33)
17.	Gimnasia rítmica	5	4	3	2	1	9	(34)
Grupo 3.								
18.	Tenis	5	4	3	2	1	9	(35)
19.	Paddle	5	4	3	2	1	9	(36)
20.	Badminton	5	4	3	2	1	9	(37)
21.	Squash	5	4	3	2	1	9	(38)
22.	Pin-pon	5	4	3	2	1	9	(39)
23.	Jugar a las palas-raquetas	5	4	3	2	1	9	(40)

	Mucho	Un Poco	Soy Indiferente	No me gusta	No me gusta nada	No sé de que va	
Grupo 4.							
24. Bicicleta estática	5	4	3	2	1	9	(41)
25. Cinta-Tapiz rolante	5	4	3	2	1	9	(42)
26. Pesas	5	4	3	2	1	9	(43)
27. Step	5	4	3	2	1	9	(44)
28. Spinning	5	4	3	2	1	9	(45)
29. Mantenimiento físico	5	4	3	2	1	9	(46)
30. Aeróbic	5	4	3	2	1	9	(47)
31. Ballet, danza	5	4	3	2	1	9	(48)
32. Bailar en una discoteca	5	4	3	2	1	9	(49)
33. Yoga	5	4	3	2	1	9	(50)
Grupo 5.							
34. Ciclismo de ruta	5	4	3	2	1	9	(51)
35. Ciclismo de montaña	5	4	3	2	1	9	(52)
36. Monopatín	5	4	3	2	1	9	(53)
37. Patines sobre ruedas	5	4	3	2	1	9	(54)
38. Patines sobre hielo	5	4	3	2	1	9	(55)
39. Motocross	5	4	3	2	1	9	(56)
40. Trial	5	4	3	2	1	9	(57)
41. Motos en circuito	5	4	3	2	1	9	(58)
Grupo 6.							
42. Judo	5	4	3	2	1	9	(59)
43. Karate	5	4	3	2	1	9	(60)
44. Otras artes marciales	5	4	3	2	1	9	(61)
45. Esgrima	5	4	3	2	1	9	(62)
46. Boxeo	5	4	3	2	1	9	(63)
Grupo 7.							
47. Surfing	5	4	3	2	1	9	(64)
48. Wind-surfing	5	4	3	2	1	9	(65)
49. Body-board	5	4	3	2	1	9	(66)
50. Vela olímpica	5	4	3	2	1	9	(67)
51. Piragüismo	5	4	3	2	1	9	(68)
52. Submarinismo	5	4	3	2	1	9	(69)
53. Hacer senderismo	5	4	3	2	1	9	(70)
54. Escalada, alpinismo	5	4	3	2	1	9	(71)
55. Parapente	5	4	3	2	1	9	(72)
56. Paracaidismo	5	4	3	2	1	9	(73)
57. Espeleología	5	4	3	2	1	9	(74)
58. Esquí sobre nieve	5	4	3	2	1	9	(75)
59. Esquí acuático	5	4	3	2	1	9	(76)

Grupo 8.

60. Caminar ..... 5 ..... 4 ..... 3 ..... 2 ..... 1 ..... 9 (77)
61. Jugar a los bolos, petanca ..... 5 ..... 4 ..... 3 ..... 2 ..... 1 ..... 9 (78)
62. Golf ..... 5 ..... 4 ..... 3 ..... 2 ..... 1 ..... 9 (79)
63. Montar a caballo ..... 5 ..... 4 ..... 3 ..... 2 ..... 1 ..... 9 (80)

Grupo 9.

64. Lucha canaria ..... 5 ..... 4 ..... 3 ..... 2 ..... 1 ..... 9 (81)
65. Juego del palo, garrote ..... 5 ..... 4 ..... 3 ..... 2 ..... 1 ..... 9 (82)
66. Otros (anotar abajo)
_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ ..... 5 ..... 4 ..... 3 ..... 2 ..... 1 ..... 9 (83)

CIERRE DE LA ENCUESTA

Esa fue la última pregunta. Las respuestas combinadas de todos nos darán información muy valiosa para planificar mejor en el futuro programas e instalaciones deportivas.

Anota abajo por favor tu número de teléfono por si hubiera que corregir algún error.

Tfno número: |__|__|__|__|__|__|__|__|__|

Muchas gracias por tu tiempo y cooperación.

HOJA DE CONTROL COLECTIVA

Datos del Colegio o Instituto.

Colegio o Instituto _____

Curso escolar _____ Número de encuestas recogidas _____

Municipio _____

Entidad de población o distrito _____

Hábitat de municipio _____

Hábitat de la entidad de población _____

Tipo de enseñanza del grupo (ESO, BACHILLER., Ciclo formativo, PGS) _____

Dirección: Calle_____ Nº_____ C.P._____

Datos del encuestador.

Nombre y apellidos _____

Día de la entrevista _____ de _____ de 2003

Firma:_____Hora de inicio_____

Datos del supervisor.

Nombre y apellidos _____

Día de la revisión _____ de _____ de 2003

Firma:_____

Observaciones.