

TESIS DOCTORAL INTERNACIONAL
International PhD Thesis

**Análisis de los niveles de actividad física, tiempo en
comportamientos sedentarios y sus factores
asociados en adolescentes con síndrome de Down.**
The UP&DOWN Study

**Analysis of levels of physical activity, time in sedentary behaviour
and their associated factors in adolescents with Down syndrome.**
The UP&DOWN Study



Tesis Doctoral presentada por/[PhD Thesis presented for]:

Rocío Izquierdo Gómez

Dirigida por/[Supervised for]:

Dr. Mario Díaz del Cueto
Dr. Ariel Villagra Astudillo

Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana.
Facultad de Formación de Profesorado y Educación
Universidad Autónoma de Madrid.

2015

*"Para todos aquellos que depositaron
su confianza en mí,
y continúan haciéndolo"*

*"For those who laid
their confidence in me,
and those who continue to do it"*

ÍNDICE [INDEX]

PRÓLOGO [FOREWORK]	7
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN [RESEARCH PROJECTS]	9
LISTA DE PUBLICACIONES [PUBLICATIONS LIST]	11
RESUMEN	13
ABSTRACT	15
ABREVIATURAS [ABBREVIATIONS]	17
1. INTRODUCCIÓN [INTRODUCTION]	19
2. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL [BACKGROUND]	23
2.1. Características principales del síndrome de Down	23
2.2. Actividad física y comportamientos sedentarios.....	34
2.3. Valoración de la actividad física y el comportamiento sedentario.....	44
2.4. Niveles de actividad física en adolescentes con síndrome de Down	54
2.5. Correlatos de la actividad física y comportamiento sedentario.....	61
Resumen de la revisión de la literatura	78
3. OBJETO DE ESTUDIO Y OBJETIVOS.....	79
4. OBJECT OF STUDY AND AIMS	81
5. MATERIAL Y MÉTODOS [MATERIAL AND METHODS].....	83
5.1. Participantes	83
5.2. Reclutamiento de los participantes	84
5.3. Instrumentos.....	87
5.4. Técnicas y variables	90
5.5. Análisis estadísticos.....	108
5.6. Aspectos Éticos	110
5.7. Limitaciones metodológicas	111
6. RESULTADOS [RESULTS].....	113
7. DISCUSIÓN [DISCUSSION].....	135
8. CONCLUSIONES.....	147
9. CONCLUSIONS	149
10. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN [FUTURE RESEARCH LINES]	151
11. REFERENCIAS [REFERENCES]	153
12. APÉNDICES [APPENDICES]	179
12.1. Artículo I [Article I].....	181
12.2. Artículo II [Article II]	191
12.3. Artículo III [Article III]	205
12.4. Aportaciones de la doctoranda.....	219
13. ANEXOS [ANNEXES].....	221
13.1. ANEXO 1. Consentimientos informados.....	223
13.2. ANEXO 2. Cuestionario familiar.....	227
13.3. ANEXO 3. Cuestionario para casa.....	239
13.4. ANEXO 4. Indicaciones acelerometría.....	251
14. CURRICULUM VITAE [CURRICULUM VIATE].....	253
15. AGRADECIMIENTOS [AKNOWLEDGEMENTS]	259

PRÓLOGO [FOREWORK]

La presente tesis doctoral titulada “*Análisis de los niveles de actividad física, tiempo en comportamientos sedentarios y sus factores asociados en adolescentes con síndrome de Down*”, surge del deseo de aportar conocimiento sobre los niveles de actividad física y tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en esta población, así como conocer los factores que influyen en ambos comportamientos con el objetivo de aportar información en el área para incrementar los niveles de actividad física y disminuir los de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en esta población y mejorar su calidad de vida.

Las personas con síndrome de Down han sido relacionadas con bajos niveles de actividad física y altos de comportamiento sedentario comparados con la población sin discapacidad en investigaciones de otros países (Pitteti, Baynard, & Agiovasiti, 2012). Sin embargo, apenas se ha estudiado que factores influyen en ambos comportamientos, lo que hace que este estudio sea novedoso. Conocer los factores asociados a la actividad física y al comportamiento sedentario va a permitir identificar grupos diana para desarrollar futuras estrategias de promoción de la actividad física (ej. chicas, jóvenes de mayor edad, etc.).

La tesis doctoral que se presenta ha sido diseñada como una tesis por compendio de artículos científicos, enmarcada dentro del proyecto UP&DOWN. Por ello, la misma, está estructurada en los apartados convencionales que una tesis por compendio de artículos debe contener. Específicamente, en el apartado de proyecto de investigación, se describe el proyecto UP&DOWN, ya que sin él no hubiera sido posible el desarrollo de

este trabajo. En el siguiente apartado, se detalla la lista de publicaciones que dan lugar a los resultados, discusión y conclusión de la tesis doctoral. A continuación, se desarrolla la introducción donde se pone de manifiesto la relevancia y justificación del trabajo de investigación. En el apartado de marco teórico conceptual se profundiza en los conceptos utilizados y en los antecedentes más relevantes del área de estudio. Basándonos en el marco teórico conceptual, se fija el objeto de estudio y los objetivos específicos de la investigación. En el apartado de metodología, se informa de manera global sobre los materiales y métodos utilizados en los artículos que componen la tesis doctoral. En los resultados, se refleja de forma general los principales hallazgos obtenidos en la investigación, mientras que en la discusión, se interpretan los datos teniendo en cuenta lo encontrado en la literatura científica. En los apartados de conclusiones y futuras líneas de investigación, se expresan las conclusiones más relevantes de la investigación y las futuras áreas de estudio a las que se considera que dan lugar a esta tesis doctoral. Por último, tras el apartado de referencias bibliográficas se incluyen los tres artículos científicos, en el formato en el que han sido publicados en las correspondientes revistas indexadas en el *Journal Citations Report*; las aportaciones de la doctoranda, donde se hace constar la participación e implicación de la doctoranda tanto en la investigación como en el desarrollo de los artículos.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN [*RESEARCH PROJECTS*]

La tesis doctoral que se presenta a continuación, así como los artículos que la componen, se enmarca dentro del siguiente proyecto de investigación:

- Proyecto UP&DOWN (Follow-up in healthy schoolchildren and adolescents with DOWN syndrome: Psycho-environmental and genetic determinants of physical activity and its impact on fitness, cardiovascular diseases, inflammatory biomarkers and mental health). Éste proyecto fue financiado por el Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) del MICINN (DEP 2010-21662-C04-00) para el periodo 2011-2014 con una financiación de 453.000 €

El proyecto UP&DOWN se caracteriza por ser un estudio multidisciplinar y multicéntrico subvencionado por el Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación, en el que han participado cuatro grupos de investigación:

- i) Grupo Inmonutrición. Departamento de Metabolismo y Nutrición. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ii) Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid.
- iii) Departamento de Didáctica de la Educación física, Plástica y Musical. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Cádiz.
- iv) Departamento de Toxicología y Legislación Sanitaria. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.

LISTA DE PUBLICACIONES [*PUBLICATIONS LIST*]

La presente tesis doctoral se presenta como un compendio de artículos científicos previamente publicados. La referencia de cada uno de ellos se detalla seguidamente:

- **Izquierdo-Gomez, R.**, Martínez-Gómez, D., Acha, A., Veiga, O. L., Villagra, A., & Diaz-Cueto, M; on behalf of the UP&DOWN study group (2014). Objective assessment of sedentary time and physical activity throughout the week in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN study. *Research in Developmental Disabilities*, 35(2), 482-489. doi: 10.1016/j.ridd.2013.11.026.
- **Izquierdo-Gomez, R.**, Veiga, O. L., Villagra, A., & Diaz-Cueto, M; on behalf of the UP&DOWN study group (2015). Correlates of sedentary behaviour in youths with Down syndrome. The UP&DOWN Study. *Journal of Sports Science*, 33(14), 1504-1514. doi: 10.1080/02640414.2014.994660.
- **Izquierdo-Gómez, R.**, Veiga, O. L., Sanz, A., Díaz-Cueto, M., & Villagra, A; on behalf of the UP&DOWN study group (2015). Correlates of objectively physical activity in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN Study. *Nutrición Hospitalaria*, 31(6), 2606-2617. doi: 10.3305/nh.2015.31.6.8694.

RESUMEN

Los objetivos de la presente tesis doctoral han sido (i) analizar los patrones temporales del tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana; (ii) identificar y analizar potenciales factores asociados con el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios e (iii) identificar y analizar potenciales factores asociados con el tiempo de actividad física en adolescentes con síndrome de Down. En este estudio participaron un total de 110 (69 hombres) adolescentes con síndrome de Down con edades comprendidas entre 11 y 21 años reclutados dentro del estudio UP&DOWN. El tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y a los niveles de actividad física se midieron por medio de acelerometría. Los correlatos de sedentarismo y actividad física se midieron a través de dos cuestionario contestados por los padres. Los resultados de esta tesis doctoral sugieren que: (i) los adolescentes con síndrome de Down dedican el mismo tiempo a realizar actividad física como a comportamientos sedentarios a lo largo de los diferentes periodos de la semana, los hombres realizan más actividad física que las mujeres durante el fin de semana y que la actividad física disminuye mientras el tiempo sedentario aumenta en función de la edad; (ii) los correlatos asociados con el tiempo total sedentario fueron la edad de la madre, el tiempo dedicado a ver la televisión (TV) por la madre, los beneficios percibidos por los padres de la actividad física, el orden de nacimiento y el tener tiendas cercanas al vecindario. Asimismo, los correlatos asociados al tiempo total dedicado por los adolescentes a ver la TV fueron el tiempo dedicado por el padre a ver la TV, el tiempo dedicado a ver la TV con los padres, la frecuencia dedicada a ver la TV en familia durante los horarios de comida y el tiempo en casa durante el fin de semana; (iii) los correlatos asociados a la actividad física fueron la edad de los participantes, el estatus socioeconómico, el apoyo de los padres, la actividad física del padre y ver la TV con los hermanos y amigos.

ABSTRACT

The aims of the present dissertation were to (i) analyze temporal patterns of objectively measured sedentary time and physical activity in adolescents with Down syndrome; (ii) identify and analyze factors associated with sedentary behaviour and (ii) identify and analyze factors associated with physical activity in adolescents with Down syndrome. This study comprised a total of 110 (69 males), aged 11 to 21 years, recruited into the UP&DOWN study. Sedentary time and levels of physical activity time were assessed by accelerometry. Correlates of sedentary behaviour and physical activity were assessed by proxy-reported questionnaires. The main findings of the present dissertation suggest that: (i) adolescents with Down syndrome engaged in similar sedentary and physical activity time throughout the different week periods, males are more active than females during weekend days, and sedentary time increases while physical activity decreases with age; (ii) correlates associated with sedentary time were mother age, mother television (TV) viewing time, perceived benefits of physical activity, birth order and having nearby shops in the neighbourhood. Likewise, correlates associated with total TV viewing time were father TV viewing time, TV viewing time with parents, family dietary habits during watching TV and weekend days time indoor; (iii) correlates associated with physical activity were participant's age, socioeconomic status, parental support and father physical activity and TV viewing with siblings and friends.

ABREVIATURAS [ABBREVIATIONS]

ANCOVA	Análisis de covarianza
ANOVA	Análisis de varianza
CCI	Coefficiente de Correlación Intra-Clase
IMC	Índice de masa corporal
TV	Televisión

1. INTRODUCCIÓN [INTRODUCTION]

La actividad física tiene un impacto en la salud a lo largo de la vida, tanto en adultos (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008) como en niños y adolescentes con o sin discapacidad (Malina, 2001). De acuerdo con las recomendaciones internacionales de actividad física los adultos deben realizar al menos 150 minutos de actividad física moderada o 75 minutos de actividad física vigorosa a la semana, mientras que los niños y los adolescentes deben participar en al menos 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa todos los días para mantener un estilo de vida saludable (WHO, 2004; WHO, 2010). Sin embargo, recientes estudios han demostrado que los adolescentes con síndrome de Down dedican la mayor parte de su tiempo a comportamientos sedentarios en comparación con los adolescentes sin discapacidad y no cumplen las recomendaciones de actividad física establecidas (Phillips & Holland, 2011), lo que sugiere que los adolescentes con síndrome de Down no se están beneficiando de los efectos saludables de la actividad física.

La investigación dirigida a identificar potenciales factores asociados a los niveles de actividad física y comportamientos sedentarios es de gran interés para desarrollar estrategias que fomenten una mejora en la calidad de vida de aquellos grupos más desfavorecidos. En general, estos estudios se han centrado en analizar múltiples factores que influyen en ambas conductas basadas en una perspectiva ecológica (factores demográficos, sociales, psicológicos y ambientales) (Sallis, 2000). Así, se han identificado gran cantidad de factores asociados a los patrones de actividad física y tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en adolescentes sin discapacidad. Por ejemplo, dentro de los factores demográficos destacan la edad y el sexo; dentro de los factores sociales, la influencia de los hábitos de vida de los padres, hermanos y amigos en la conducta de los adolescentes, y por último dentro de los

factores ambientales destacan el diseño urbano, el uso del suelo y las características del vecindarios. Sin embargo, esta investigación en la población adolescente con síndrome de Down es escasa, lo que implica la novedad del presente estudio teniendo en cuenta los bajos niveles de actividad física y altos de sedentarismo en la población con síndrome de Down (Pitteti et al., 2012). Consecuentemente, identificar factores potenciales que influyan en la actividad física y en el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down es una cuestión relevante para así poder desarrollar futuras intervenciones en esta población.

Teniendo en cuenta la evidencia científica mencionada, la presente tesis doctoral enmarcada dentro del proyecto UP&DOWN tiene como objeto proporcionar información detallada sobre los niveles de actividad física y tiempo dedicado a realizar comportamientos sedentarios de una muestra homogénea de adolescentes con síndrome de Down e identificar potenciales factores asociados a ambas conductas.

El proyecto UP&DOWN es un estudio longitudinal de 3 años que se ha desarrollado en niños escolares de enseñanza Primaria (6-12 años), en adolescentes escolares de enseñanza Secundaria (13-18 años) y en adolescentes escolares con síndrome de Down de centros de educación especial, asociaciones y fundaciones (11-21 años). En este estudio se consideró como adolescentes a aquellos individuos de 10 a 24 años de edad, ya que el intervalo de edad que incluye a los sujetos considerados “adolescentes” es de 10 a 19 años según la *World Health Organization*, y a las que las Naciones Unidas define como “jóvenes” de 15 a 24 años. Además, varios estudios publicado en la revista *The Lancet* en la serie *Adolescent health* (2012) argumentan que el periodo de la adolescencia se extiende de los 10 a los 24 años de edad, ya que solo a partir de los 25 años es una persona es considerada adulta.

El objetivo general de dicho proyecto es evaluar el impacto en el tiempo de la actividad física y comportamientos sedentarios sobre indicadores de salud, como la condición física, los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, los nuevos biomarcadores de inmuno-inflamación y la salud mental; así como identificar determinantes psico-ambientales y genéticos de un estilo de vida activo en estas poblaciones.

Proyectos como el estudio UP&DOWN son necesarios para contribuir a la elaboración de estrategias internacionales como por ejemplo la **Estrategia Mundial sobre el Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud Infantil y Adolescente** (Organización Mundial de la Salud), así como estrategias nacionales como, por ejemplo, la **Estrategia Española sobre Nutrición, Actividad física y la Prevención de la Obesidad** (Estrategia NAOS del Ministerios de Salud y Consumo, actual Ministerio de Sanidad y Política Social, Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte-Plan A+D 2010-2020, Consejo Superior de Deportes). Por lo tanto, con los resultados obtenidos de la presente tesis doctoral se pretende no solo aportar producción científica sino aportar información para la elaboración de estrategias nacionales de desarrollo como el Plan A+D 2010-2020.

2. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL [BACKGROUND]

2.1. Características principales del síndrome de Down

Concepto y reseña histórica

El síndrome de Down es un trastorno genético producido por un cromosoma extra en el par 21 (o parte del mismo), también conocido como trisomía 21. Esta alteración en el cromosoma 21 es la más frecuente en la especie humana y posiblemente la más antigua relacionada con la discapacidad intelectual (Pueschel, 1990).

De acuerdo con las evidencias históricas del síndrome de Down, algunos autores nombran al cráneo sajón del siglo VII como el hallazgo antropológico más antiguo relacionado con este síndrome debido a las alteraciones en la estructura ósea observadas (Pueschel, 2002). En la escultura se han encontrado algunas representaciones simbólicas como son las figurillas de barro de Olmec datadas aproximadamente de hace 3.000 años y caracterizadas por su semejanza a las personas con síndrome de Down. En la pintura también se han hecho esfuerzos por encontrar similitudes con esta población, así se han hallado ilustraciones que representan a personas con síndrome de Down en un altar del año 1505 (López-Morales, López-Pérez, Parés-Vidrio, Borges-Yáñez, & Valdespino-Echauri, 2000). Sin embargo, no existen informes bien documentados antes del siglo XIX debido a las escasas publicaciones médicas (López-Morales et al., 2000).

La primera descripción clínica del síndrome de Down se le atribuye a John Langdon H. Down en 1866, cuando era director del Asilo para Retrasados Mentales de Earlswood en

Surrey, Inglaterra. John Langddon H. Down estudió y analizó a diferentes tipos de personas con características físicas y cognitivas muy semejantes al síndrome de Down y publicó en London Hospital Report un artículo sobre estos pacientes (Down, 1866).

Durante un tiempo se estuvieron publicando numerosos informes médicos de esta población, pero no fue hasta 1959 cuando Lejeune, Gauthier y Turpin confirmaron la alteración cromosómica en el par 21. A partir de este descubrimiento se empiezan a desarrollar estudios acerca del conocimiento del síndrome de Down (Pueschel, 2002).

Actualmente se han hechos muchos avances importantes en el conocimiento de este síndrome, especialmente desde que en el año 2000 el proyecto GENOMA descubre la secuenciación casi completa del cromosoma 21 humano (Hattori, et al., 2000; Paterson, & Costa, 2005), favoreciendo al desarrollo de investigaciones científicas en este síndrome.

Genética y fenotipos del síndrome de Down

El síndrome de Down es la condición genética más frecuente dentro de la discapacidad intelectual en todo el mundo. La investigación sobre el síndrome de Down está muy ligada al avance en la genética (Patterson, & Costa, 2005), por ello, para entender mejor el origen del síndrome de Down es necesario recurrir a la información genética del ser humano.

Como se puede observar en la **Imagen 1**, las células del cuerpo humano están compuestas por un total de 46 cromosomas. Estos cromosomas están compuestos por un cromosoma de cada par 22 también llamados autosomas y dos cromosomas sexuales (X o Y)

providentes de cada progenitor, la mitad de la madre y la otra mitad del padre, formando un total de 23 (Pueschel, 2002).

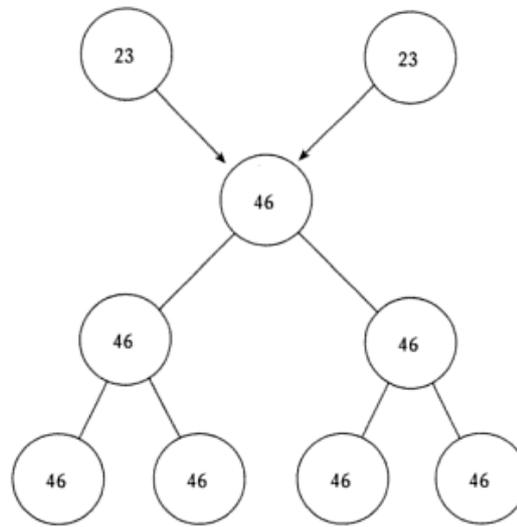


Imagen 1. División celular en circunstancias normales (Pueschel, 2002, pág. 21).

Le reducción de los 46 cromosomas a 23 se produce a través de dos divisiones celulares llamado *meiosis*. Esta división de las células puede ocurrir en los siguientes lugares: en el espermatozoide, en el óvulo o durante la primera división celular después de la fertilización, dando lugar a diferentes alteraciones cromosómicas. Los tres principales tipos de alteraciones cromosómicas propias del síndrome de Down son la trisomía primaria del cromosoma 21, la translocación y el mosaicismo.

- Trisomía primaria del cromosoma 21. El síndrome de Down se caracteriza por la existencia de un cromosoma 21 adicional en todas las células del organismo (Corretger, Serés, Casaldàliga, & Trias 2005). Esto ocurre por una división meiótica defectuosa en las células, también conocido como *no-disyunción* (**Imagen 2**).

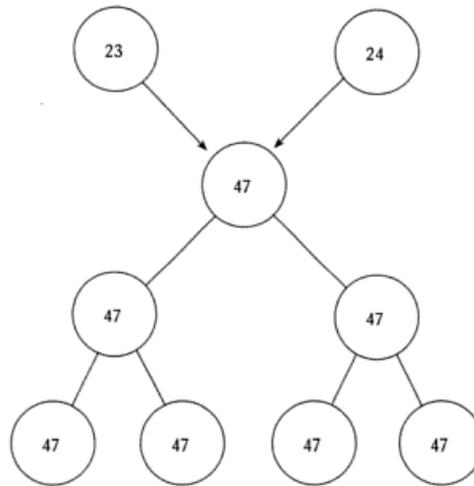


Imagen 2. División celular defectuosa (trisomía 21) (Pueschel, 2002, pág. 22).

Si una célula embrionaria contiene un cromosoma extra (24 cromosomas) en el momento de la unión dará lugar a un cigoto de 47 cromosomas. Si este cromosoma extra es un cromosoma 21, el individuo nacerá con trisomía 21 (Pueschel, 2002). Aproximadamente, el 93-95% de las personas con síndrome de Down presentan este tipo de anomalía cromosómica (**Imagen 3**). Los factores que dan lugar a esta alteración son dos: la no-disyunción meiótica de una célula germinativa normal y la presencia de alteraciones cromosómicas en los padres (Pueschel, 2002).

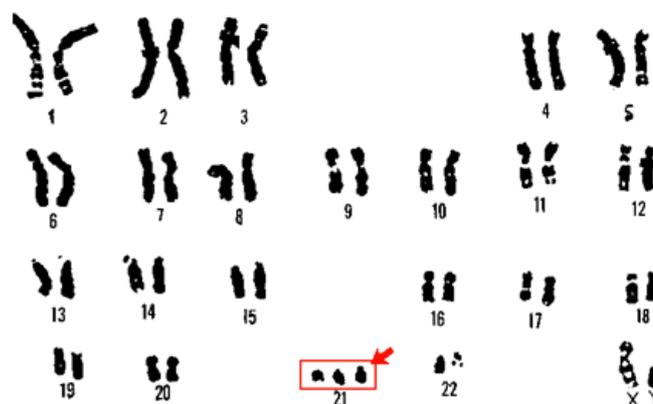


Imagen 3. Cariotipo de un niño con síndrome de Down. La flecha indica el cromosoma 21 extra.

(www.arsido.org)

- Trisomía por translocación. Este tipo de trisomía representa un 3-4% del total. Específicamente, uno de los tres cromosomas 21 está translocado a otro cromosoma. Este tipo de trisomía puede darse de dos formas: *esporádica*, en la que no existan evidencias de un cromosoma por translocación en los padres o hermanos; o de forma *hereditaria*, es decir, los padres son los portadores de la translocación (Pueschel, 2002). Se cree que este tipo de síndrome de Down se da por ambos factores por igual. La mitad de los casos son hereditarios y la otra mitad esporádicos (**Imagen 4**).

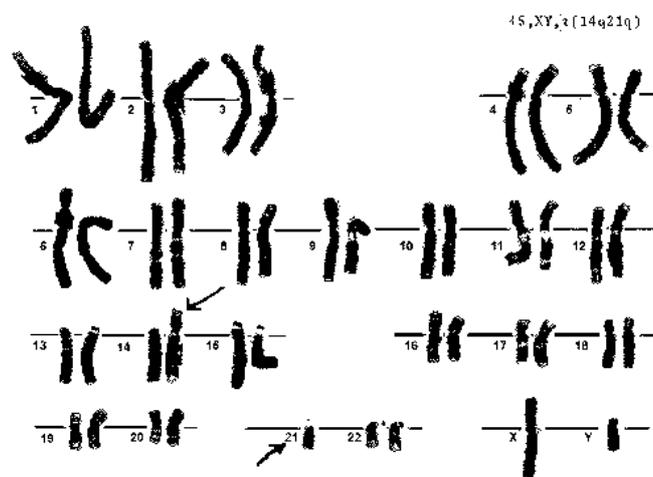


Imagen 4. Carotipo de un niño con síndrome de Down. Las flechas indican el cromosoma 21 translocado.

(www.asalsido.org).

- Trisomía mosaico. Se denomina mosaicismo y representa solo al 2% de los síndrome de Down. Se caracteriza porque en este caso el óvulo y el espermatozoide tienen el mismo número normal de cromosomas, pero una de las células se divide de forma errónea produciendo una célula de 47 cromosomas y otra de 45 (Pueschel, 2002). Por tanto, el embrión tendrá células de 46 y 47 cromosomas (**Imagen 5**). Pueschel (2002) destaca que varios autores han descrito a las personas con este tipo de síndrome de Down con rasgos menos pronunciados y que además su rendimiento intelectual es superior que aquellos que manifiestan otro tipo de trisomía.

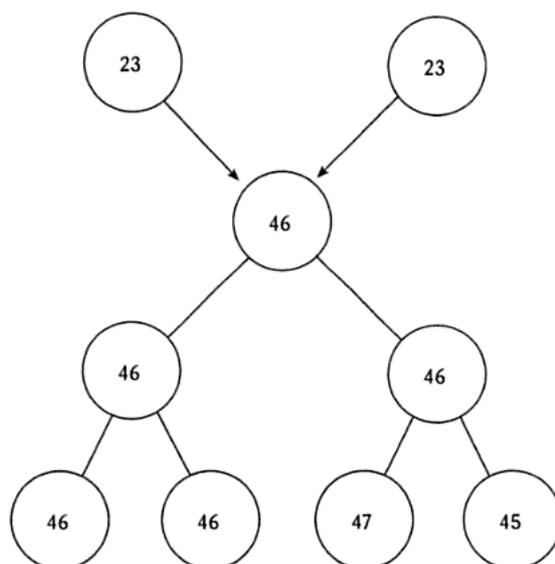


Imagen 5. Divisiones celulares del mosaicismos (Pueschel, 2002, pág. 25).

Factores causantes del síndrome de Down

Se han distinguido diferentes factores como posibles causantes de la no-disyunción. Aproximadamente, se ha encontrado que el 92% de los casos de no-disyunción ocurre en el ovario y un 8% en el espermatozoide. Por ejemplo, varios estudios han relacionado el síndrome de Down con la edad de la madre como factor más importante (Sherman, Allen, Bean, & Freeman, 2007), mostrando que el riesgo de dar a luz a un niño con estas anomalías aumenta un 2,5% en cuanto la edad de la madre es mayor de 35 años. Por otro lado, otros estudios también han encontrado que la frecuencia de la trisomía 21 está relacionado con edades maternas bajas en los primeros años que aparece la menstruación (Collins, Muggli, Riley, Palma, & Halliday, 2008; Vashist y Neelkamal, 2013). Otros factores menos estudiados son: el aumento de la edad del padre asociado a un aumento de las posibilidades de anomalías en el espermatozoide (Fortuny, 2000), las radiaciones, la etnia, el número de partos, padres con alteraciones cromosómicas, etc.

Prevalencia e incidencia del síndrome de Down

La prevalencia mundial del síndrome de Down varía y puede ser determinado por diferentes factores como la accesibilidad e interrupción voluntaria del embarazo, las actitudes socioculturales, las creencias religiosas y la legislación de política con respecto a la interrupción del embarazo (Bittles, Bower, Hussain, & Glasson, 2007; Weijerman, et al., 2008).

La estimación del síndrome de Down varía entre 1/700 a 1/1000 nacidos vivos en la actualidad (Roizen, & Patterson, 2003). En España, los registros de prevalencias de nacimiento de este síndrome han disminuido progresivamente a lo largo de los años. De hecho, información recogida por un Estudio Colaborativo Español de Malformaciones Congénitas (Martínez-Frias, Cuevas, Grupo Periférico del ECEMC, & Bermejo-Sánchez, 2012) muestra una disminución significativa entre los siguientes períodos de 1980-1985, 1986-2010 y 2011, con una incidencia de 14,78 nacidos con síndrome de Down de cada 10.000 en el primer periodo, de 9,03 en el segundo y 4,84 en el tercero. Dicho descenso, se ha producido, por un lado, por la aparición de los diagnósticos prenatales para la detección exclusiva del síndrome de Down (Besser, Shin, Kucik, & Correa, 2007). Por otro lado, algunos autores señalan como otros factores el nivel socioeconómico y la educación de la madre relacionados con la interrupción del embarazo si se detectaba trisomía 21 (Melve, et al., 2008; Sherman et al., 2007).

A pesar de ello, en el II Plan de Acción para personas con síndrome de Down se ha estimado que en España viven unas 34.000 personas con este síndrome. Este plan también hace referencia al aumento de la esperanza de vida en esta población. A través de los avances

de la ciencia y la medicina, la esperanza de vida de esta población ha aumentado hasta los 55 años en la actualidad (Bittle, & Glasson, 2004; Coppus, 2013). Sin embargo, todavía la esperanza de vida de estas personas es menor en comparación con las personas sin discapacidad posiblemente debido a las múltiples problemas de salud que presentan.

Características y salud de las personas con síndrome de Down

Todas las personas con síndrome de Down tendrán un parecido físico a los padres biológicos, ya que es de quiénes provienen los genes, pero también tendrán unos rasgos comunes a otras personas con esta afectación, debido al material genético extra contenido en el cromosoma 21. Algunos de los rasgos morfológicos y físicos que caracterizan a estas personas son: braquicefalia, oblicuidad de los ojos, aplanamiento del puente nasal (en algunos casos, las personas presentan las ventanas nasales estrechas y en ante versión), orejas con estructura anormal y pequeñas, macroglosia, cuello corto y ancho, extremidades cortas, pies cortos y regordetes y las manos cortas (Roizen, & Patterson, 2003).

Las personas con síndrome de Down han sido asociadas a más de 80 características clínicas (Pueschel, 1990; Pueschel, & Pueschel, 1994; Roizen, & Patterson, 2003; Roizen, et al., 2014). Como se puede observar a continuación, son diversas los problemas de salud que pueden sufrir las personas con síndrome de Down, algunas de ellas son:

- **Cardiopatía congénita.** Al menos entre un 40-50% de los niños con síndrome de Down presentan esta anomalía cardíaca (Corretger et al., 2005; Freeman et al., 2008). Estos problemas cardíacos afectan directamente al desarrollo psicomotor de los niños, ya que no pueden realizar esfuerzos físicos y la actividad se ve limitada. Según Corretger et al.,

(2005) las patologías más frecuentes son: defecto del canal atrioventricular, comunicación interventricular (defecto en el septo interventricular), persistencia del conducto arterioso, defecto en la comunicación interauricular y tetralogía de Fallot.

- Problemas respiratorios. Estos incluyen neumonía, bronquitis y la apnea obstructiva del sueño. Los pulmones de la persona con síndrome de Down tienen una respuesta funcional anormal, que puede ser debido a la hipertensión arterial pulmonar y al riesgo de sufrir infecciones en las vías respiratorias (Bloemers, et al., 2007).
- Alteraciones gastrointestinales. Las personas con síndrome de Down desarrollan diversos problemas gastrointestinales, sufriendo en algunos casos malformaciones y alteraciones (Freeman, et al., 2009; Keckler, St Peter, Spilde, Ostlie, & Snyder, 2008; Roizen, & Patterson, 2003).
- Disfunción tiroidea. El hipotiroidismo es una de las patologías más frecuentes en personas con síndrome de Down (King, O'Gorman, & Gallagher, 2014; Moosa, Segal, Christianson, & Gregersen, 2013), padeciéndola al menos entre un 30-40% (Corretger et al., 2005; Moosa et al., 2013). Esta patología ha sido la más estudiada entre las diferentes disfunciones tiroideas.
- Obesidad. Las personas con síndrome de Down han sido asociadas con altos porcentajes de sobrepeso y obesidad (Luke, Sutton, Schoeller, & Roizen, 1996; Melville, Cooper, McGrother, Thorp, & Collacott, 2005), siendo un riesgo muy importante para muchas enfermedades crónicas relacionadas con este síndrome (ej. diabetes tipo 2, cardiopatías, artritis, etc.). Las casusas asociadas al incremento de la obesidad en esta población están

relaciones con factores genéticos (Magge, O'Neill, Shults, Stallings, & Stettler, 2008) y por los bajos niveles de actividad física y condición física (Matute-Llorente, González-Agüero, Gómez-Cabello, Vicente-Rodríguez, & Casajús 2013a; Sharav, & Bowman, 1992; Whitt-Glover, O'Neil, & Stettler, 2006).

- Problemas visuales. Las anomalías más frecuentes se refieren al estrabismo y a los defectos de refracción, como puede ser la miopía, hipermetropía y astigmatismo (Fimiani, et al., 2007; Tomita, et al., 2013). Sin embargo, estas anomalías están asociadas a otras patologías oculares como cataratas, queratocono, blefaritis, nistagmo, etc. (Carretger et al., 2005).
- Problemas auditivos. En relación a los problemas auditivos, un alto porcentaje tienen una capacidad inferior a la normal. Las patologías más relevantes respecto a los trastornos de audición están relacionadas con tres áreas básicas: oído externo (la principal consecuencia es la reducción del diámetro del conducto auditivo, la hipoacusia y la otitis media), fosas nasales (las principales patologías son de tipo inflamatorio, secretor y obstructivo) y faringe y laringe (existe un estrechamiento de las vías respiratorias por debajo de las cuerdas vocales, el velo del paladar, que es bajo, y las amígdalas) (Correteger et al., 2005). Estudios destacan que esta población tiene una alta prevalencia a padecer otitis adhesiva y pérdida de audición (Park, Wilson, Stevens, Harward, & Hohler, 2012; Roizen et al., 2013) posiblemente debido a malformaciones anatómicas, hipotonía sistémica y un mayor riesgo a sufrir infecciones (Shieve, Boulet, Boyle, Rasmussen, & Schendel, 2009).
- Musculo-esqueléticos. Las personas con síndrome de Down presentan una gran variedad de problemas musculo-esqueléticos posiblemente debido a la hipotonía muscular, laxitud

y las displasias esqueléticas (Marder, & Dennis, 2001). Entre estos problemas musculoesqueléticos hay que destacar la inestabilidad atlantoaxial (Dedlow et al., 2013), la cual es considerada peligrosa debido al riesgo de daño o compresión de la médula espinal. Por ello, es importante controlar estas alteraciones en los jóvenes con síndrome de Down y, especialmente, en aquellos que realizan actividades deportivas.

- Leucemia. El riesgo de padecer leucemia en la población con síndrome de Down es más alta que en aquellos que no tienen discapacidad (Sullivan, Hussain, Glasson, & Bittles, 2007), siendo la leucemia linfoblástica aguda la más frecuente.
- Enfermedad de Alzheimer. La prevalencia de esta enfermedad varía notablemente entre un 7-50% de los casos (Zigman, & Lott, 2007), debido principalmente a la complejidad de evaluar el grado de Alzheimer en esta población y la utilización de diferentes instrumentos para su medición. Asimismo, se ha observado una mayor aparición de esta enfermedad en el síndrome de Down respecto a la población sin discapacidad (Lott, & Head, 2001).

En términos generales, todas las características mencionadas anteriormente pueden dificultar la realización de actividad física a individuos con síndrome de Down. Por ejemplo, los altos índices de obesidad asociados a esta población tienen un gran impacto en la realización de actividad física. Los problemas de hipotonía son también un problema para los más jóvenes. Por ello, es aconsejable conocer sus características físicas y el riesgo que puede suponer realizar actividad física (ej. inestabilidad atlantoaxoidea) para mejorar su salud.

2.2. Actividad física y comportamientos sedentarios

Conceptos

Actividad física

El concepto de actividad física ha sido aceptado científicamente como “*cualquier movimiento del cuerpo producido por el sistema musculoesquelético del que resulta un gasto energético*” (Caspersen, Powel, & Christenso, 1985). El gasto energético está relacionado con la actividad física y es el único componente que influye en el gasto energético total diario incluyendo el gasto energético en reposo (Bouchard, Blair & Haskell, 2012). Dado que la actividad física es un comportamiento que incluye todos los movimientos, es importante considerar la actividad física del tiempo libre, el ejercicio, el deporte, el transporte activo (ej. a pie o bicicleta), la actividad laboral, etc.

La actividad física es un comportamiento del ser humano, complejo y multidimensional (Dishman, Richard, Washburn, & Heath, 2004), ya que en él se engloban varios elementos o subcomponentes (Caspersen et al., 1985). La actividad física engloba diferentes tipos de categorías: **actividades deportivas y no deportivas**. Las actividades deportivas son aquellas que son consideradas como un subcomponente del ejercicio y se caracterizan por ser competitivas, estructuradas y estar sujetas a unas normas definidas (ej. baloncesto, fútbol etc.), mientras las actividades no deportivas son aquellas que pueden ser englobadas dentro de actividades de ocio o de trabajo de la vida diaria que dependen en parte de las circunstancias personales (ej. actividades del hogar, actividades recreativas, ejercicio) (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008).

El ejercicio también es considerado un subcomponente de la actividad física que se caracteriza por ser una actividad planeada, estructurada y repetitiva, con el objetivo externo de mantener o mejorar los componentes de la condición física y salud (ej. fuerza, velocidad, resistencia) (American College of Sports Medicine, 2006; Bouchard et al., 2012). Por lo tanto, el ejercicio es considerado una parte de la actividad física, constituyendo una parte de la actividad física diaria, excepto dormir, y está relacionada con la salud (Caspersen et al., 1985).

Inactividad física

El concepto de inactividad física ha sido definido como ausencia de actividad. Teniendo en cuenta esta definición este estado solo podría ocurrir cuando estamos durmiendo (Smith, & Biddle, 2008). El concepto de inactividad física no es fácil de delimitar y se han dado diferentes enfoques. Por un lado, podríamos hablar de individuos activos o insuficientemente activos cuando se comparan los niveles de actividad física de un grupo de personas, considerando insuficientemente activos aquellos que hacen menos actividad física. Por otro lado, se ha considerado ser insuficientemente activo si no se alcanzan el mínimo de actividad física recomendado por alguna institución pública relacionada con la salud (Corbin, Welk, Corbin, & Welk, 2006; Smith, & Biddle, 2008). Este último enfoque ha sido el más utilizado en los estudios epidemiológicos porque evalúa la prevalencia de la actividad física para obtener beneficios para la salud (Smith, & Biddle, 2008).

Ya que se han dado interpretaciones confusas en la literatura relacionados con este término es importante clarificar que el término de ser insuficientemente activo es diferente que ser inactivo físicamente al igual que es importante diferenciar que la persona clasificada

como físicamente inactiva es diferente a ser una persona con altos niveles de sedentarismo (Smith, & Biddle, 2008). Así, el término de inactividad física haría referencia a bajos niveles de actividad física.

Sedentarismo

Existe una gran diversidad e inconsistencias con el término “sedentario”. Por un lado, el concepto “sedentario” desde el campo de la salud es normalmente definido como *“aquellas actividades que requieren de un bajo gasto energético que ocurre mientras estas sentado o tumbado”* (Pate, O’Neill, & Lobelo, 2008). Bajo este concepto se engloban a una persona que dedica mucho tiempo a comportamientos sedentarios. Por otro lado, desde el campo de las ciencias del deporte y del ejercicio, una persona sedentaria es definida *“como aquella que tienen bajos niveles de actividad física moderada-vigorosa”* (Sedentary Behaviour Research Network, 2012).

Debido a que ha habido un incremento en las investigaciones relacionadas con el impacto del sedentarismo en la salud, es importante tomar un término común para este concepto en todos los campos. Para ello, la *“Red de Investigación sobre Comportamientos Sedentarios”* sugiere definir formalmente la conducta sedentaria como *“cualquier actividad realizada por el individuo en posición sentada o inclinada con un gasto de energía $\leq 1,5$ MET, mientras está despierto”* (Sedentary Behaviour Research Network, 2012).

Estas definiciones nos ayudan a comprender los diferentes comportamientos del ser humano, entendiendo que la actividad física y el sedentarismo son comportamientos diferentes (Smith, & Biddle, 2008). Altos niveles de actividad física y sedentarismo pueden

coexistir en el estilo de vida de una misma persona. Por ello, los esfuerzos para aumentar los niveles de actividad física o reducir los niveles de sedentarismo deben ser diferentes.

Dimensiones de la actividad física y el comportamiento sedentario

La actividad física presenta cinco dimensiones: tipo, modo, frecuencia, intensidad y duración. Siendo el sedentarismo un subcomponente de la actividad física, estos dominios pueden ser también usados para caracterizar el tiempo dedicado a comportamiento sedentarios (Smith, & Biddle, 2008).

- **Tipo.** Hace referencia, por un lado, al dominio fisiológico utilizado (ej. aeróbico, anaeróbico, etc.), pero por otro, también se refiere al tipo de actividad (ej. andar, saltar, correr, etc.).
- **Modo.** Hace referencia al contexto en donde tiene lugar la actividad realizada (ej. extraescolar, transporte, tiempo libre, etc.).
- **Intensidad.** La intensidad hace referencia a la respuesta fisiológica del organismo, cuantificado en relación al gasto energético total en una actividad (Caspersen et al., 1985; Welk, 2002). Debido a que el gasto energético es difícil de cuantificar, la intensidad también puede ser clasificada en relación a otros indicadores como la frecuencia cardíaca o el esfuerzo realizado (ej. intensidad muy ligera, ligera, moderada, vigorosa y muy vigorosa).

La intensidad de la actividad física puede ser expresada en términos relativos y absolutos. La intensidad relativa es definida como porcentaje de máxima capacidad individual (ej. porcentaje de frecuencia cardiaca, porcentaje de VO₂ máxima capacidad aeróbica) y tienen en cuenta parámetros como la edad, el sexo, la composición corporal o condición física, mientras la intensidad absoluta es definida como el gasto de energía gastada en una actividad (ej. una frecuencia cardiaca > 155 latidos/minutos) (Smith, & Biddle, 2008; Welk, 2002).

- **Frecuencia.** Hace referencia a la periodización de las sesiones de la actividad física (ej. bouts por semana, meses o años).
- **Duración.** El tiempo (normalmente en minutos) que dura la actividad física realizada.

Actividad física, sedentarismo y salud en población con síndrome de Down y sin discapacidad

Son varios los estudios que han demostrado que la realización de actividad física tiene beneficios en la salud, mientras que un alto nivel de sedentarismo tiene un efecto perjudicial. Por un lado, recientes estudios han determinado que aquellos que realizan actividad física de forma regular tienen menos riesgo de muerte o discapacidad (Borell, 2014; Eyre, Kahn, & Robertson, 2004). El “*Surgeon General Report in Physical Activity and Health*” (United States Department of Health and Human Services, 1996) fue uno de los primeros informes que hizo referencia a este hecho en población adulta. En este documento se destaca que la actividad física puede reducir el riesgo de muerte por cardiopatía o infarto, el riesgo de padecer obesidad, hipertensión y diabetes tipo II. Además, se hace hincapié que la actividad física puede ayudar a reducir el riesgo de desarrollar cáncer de mama y colón, reducir los

síntomas de depresión y ansiedad y promover el bienestar psicológico.

Por otro lado, dado que la adolescencia es un período crítico de transición que incluye los cambios biológicos de la pubertad, recientes evidencias han determinado que aquellos niños y adolescentes que realizan más actividad física tienen menos riesgo de padecer ciertas enfermedades en la edad adulta. El *Centers for Disease Controls and Prevention* evaluó la evidencia de los beneficios de la actividad física en niños y adolescentes concluyendo que la actividad física ayuda a reducir el sobrepeso y la obesidad, riesgo cardiovascular y mejora la densidad ósea, salud mental (ej. ansiedad, depresión, etc.), así como puede mejorar la concentración y el rendimiento académico en este período (**tabla 1**).

Tabla 1. Evidencia de la influencia de la actividad física en la salud en jóvenes.

Adiposidad	- Reduce la grasa corporal y visceral en niños y adolescentes con sobrepeso.
Salud Cardiovascular	- Mejora algunos aspectos del síndrome metabólico en jóvenes con sobrepeso (nivel de triglicéridos, nivel de insulina y adiposidad). - Incrementa las lipoproteínas de alta densidad (HDL) de colesterol y nivel de triglicéridos. - Reduce la presión sanguínea en jóvenes con hipertensión moderada. - Incrementa la capacidad cardiovascular.
Otros cardiovascular variables	- Mejora la resistencia muscular.
Salud mental	- Reduce la ansiedad y la depresión. - Tiene efectos positivos en la autoestima global, física y social.
Rendimiento académico	- Tiene efectos positivos en el rendimiento académico (concentración y memoria).
Salud músculo-esquelética	- Mejora la fuerza y resistencia muscular. - Mejora la densidad ósea.

Tabla adaptada y modificada basada en Strong, et al. (2005).
(disponible <http://www.us.elsevierhealth.com/jpeds>)

De este modo, se considera que los beneficios de la actividad física tienen tres perspectivas: fisiológica, psicológica y social. De tal forma se podría decir que la realización

de actividad física conlleva una mejora integral del individuo, centrada en una perspectiva bio-psico-social.

En relación a la evidencia científica relacionada con los beneficios de la actividad física desde un punto fisiológico, existen varios estudios transversales y longitudinales centrados en la adiposidad de jóvenes sin discapacidad. Estos estudios han demostrado que aquellos jóvenes de ambos sexos que participan en altos niveles de actividad física presentan menos adiposidad que aquellos que son menos activos (Berkey, et al., 2000; Ekelund, Neovius, Linné, Brage, Wareham, & Rössner, 2005; Flodmark, Marcus, & Britton, 2006). Esta evidencia es remarcada en estudios de intervención, los cuales han mostrado que con programas de moderada-alta intensidad de actividad física (ej. 30-60 min, 3-7 días a la semana) se puede reducir la adiposidad corporal y visceral en niños y adolescentes (Atlantis, Barnes, & Singh, 2006; Gutin, et al., 2002; LeMura, & Maziekas, 2002). Sin embargo, estos estudios demostraron que estos programas no afectan al porcentaje de grasa corporal en jóvenes sin discapacidad con peso normal.

Los efectos de la actividad física en enfermedades cardiovasculares también han sido estudiados en jóvenes sin discapacidad. En general, la literatura científica reporta que los niños y adolescentes con algún aspecto del síndrome metabólico realizan menos actividad física en comparación con los niños y adolescentes obesos sin síndrome metabólico (Török, Szelényi, Pórszász, & Molnár, 2001). No obstante, estos resultados son limitados, ya que existe poca evidencia sobre los aspectos del síndrome metabólico asociado a la actividad física en jóvenes obesos, por lo tanto, estos resultados hay que tomarlos con cautela (Smith, & Biddle, 2008).

La evidencia centrada en la eficacia de la actividad física en la presión arterial en niños y adolescentes no está clara (Kelly, Kelly, & Tran, 2003). En general, pocos estudios muestran un beneficio en la reducción de la presión arterial a través de programas de actividad aeróbica y programas de fuerza en jóvenes con hipertensión (Mark, & Janssen, 2008; Strong, et al., 2005). Aunque la evidencia científica sea escasa, es importante realizar actividad física para mantener un efecto positivo.

También se ha demostrado que existe una correlación moderada y positiva entre la actividad física y la condición física. Aquellos jóvenes con altos niveles de actividad física mantienen niveles elevados de condición física en comparación con aquellos que mantienen bajos niveles. Por ejemplo, estudios longitudinales demuestran mejoras en la capacidad aeróbica y resistencia muscular (Strong, et al., 2005).

Los beneficios del efecto de la actividad física en el desarrollo óseo de niños y adolescentes es incompleto, ya que existe una falta de estudios longitudinales para confirmar el impacto de estos beneficios en la edad adulta (Biddle, Gorely, & Stensel, 2004). En general, los estudios transversales indican un efecto positivo entre la actividad física y la densidad ósea (McKay, et al., 2005). Los estudios experimentales sugieren que la actividad física tiene que ser vigorosa para que haya un incremento de la densidad mineral ósea, pero los beneficios no están claramente establecidos (Hind, & Burrows, 2007).

Los beneficios de la actividad física desde un punto psicológico resultan complejos de establecer en comparación con el punto fisiológico, debido a que no existe un consenso de cómo ha de medirse. Esta cuestión implica que la evidencia no es clara, y existe una falta de estudios en este ámbito ya que la población joven no es una población especialmente afectada

por problemas psicológicos como la ansiedad, la depresión, etc. (Biddle et al., 2004; Strong, et al., 2005). De este modo, la investigación en salud mental en niños y adolescentes sin discapacidad es limitada debido a que existen pocos estudios (Smith, & Biddle, 2008). Además, la mayoría son estudios transversales o cuasi-experimentales y no se puede determinar una relación causa-efecto. Por ejemplo, los estudios transversales sugieren una asociación positiva pero débil entre la actividad física, la ansiedad y la depresión, mientras que los estudios cuasi-experimentales muestran una asociación positiva y fuerte (Smith, & Biddle, 2008; Strong, et al., 2005). Resultados similares encontramos entre la actividad física y la autoestima. Estudios transversales en esta área sugieren una asociación positiva moderada, mientras los estudios cuasi-experimentales indican una asociación positiva fuerte (Smith, & Biddle, 2008; Strong, et al., 2005).

La literatura científica también se ha centrado en estudiar los beneficios de la actividad física desde un punto psicosocial. Sin embargo, esta perspectiva se ha contemplado de forma escasa en los trabajos sobre actividad física, debido a que resulta complejo medir los aspectos sociales o psicosociales. De este modo, destacan los estudios centrados en analizar la asociación de la actividad física con varios indicadores de rendimiento académico en niños y adolescentes. Por un lado, los estudios transversales demuestran una asociación positiva entre el rendimiento académico y la actividad física (Singh, Uijtdewilligen, Twisk, van Mechelen, & Chinapaw, 2012). Por otro lado, los estudios cuasi-experimentales sugieren que un número mayor de horas de Educación Física no afecta negativamente al rendimiento académico en niños y adolescentes (Fedewa, & Ahn, 2011). En general, la actividad física tiene una influencia positiva en la concentración y en la memoria, e incluso en el comportamiento dentro de la clase (Strong, et al., 2005).

La información sobre los beneficios de la actividad física en individuos con síndrome de Down es limitada, pero parece ser que aquellos beneficios que encontramos para la población sin discapacidad pueden ser aplicables para esta población. El “*Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report*” de 2008 en Estados Unidos, fue el primer informe que realizó una revisión sistemática sobre los efectos de la actividad física en personas con discapacidad (United States Department of Health and Human Services, 2008b). Este documento demuestra que los beneficios de mantenerse físicamente activo pueden aplicarse a todas las personas con y sin discapacidad física o cognitiva y que, además, los comportamientos sedentarios repercuten seriamente en la salud a lo largo de la vida. Estas evidencias científicas permiten que nuevos informes como el “*Healthy People 2020*” tengan en cuenta los avances relacionados en el área de la promoción de la actividad física y salud en personas con discapacidad.

La promoción de la actividad física en niños y adolescentes es de gran interés para mantener un buen estado de salud. Por ello, diferentes agencias internacionales y grupos de investigación han publicado recomendaciones sobre la cantidad de actividad física necesaria para estos grupos de edad (Health Canada, 2002; Sallis, & Patrick, 1994; Strong et al., 2005; United States Department of Health and Human Services, 2008a). La última recomendación realizada en el 2010 por la “*World Health Organizations*”, basada en recomendaciones anteriores, sugiere que los adolescentes con y sin discapacidad deben realizar al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada a vigorosa. Además, los adolescentes deben realizar ejercicios para mejorar la fuerza muscular y la actividad física vigorosa al menos 3 días a la semana para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria y evitar enfermedades cardiovasculares.

2.3. Valoración de la actividad física y el comportamiento sedentario

Valoración de la actividad física en población sin discapacidad

La evaluación de la actividad física es difícil debido a su carácter multidimensional. La clasificación de referencia para categorizar los diferentes métodos de evaluación de la actividad física es la que se basa en la precisión del instrumento (Sirard, & Pate, 2001). Esta clasificación se divide en tres grupos: (i) *medidas criterio*, también conocido como “*gold standard*”; (ii) *medidas objetivas* y (iii) *medidas subjetivas* (Welk, 2002).

Dentro del grupo de *medidas criterio* se incluyen tres instrumentos que miden la actividad física con mayor precisión. Dentro de este grupo destacan:

- **Calorimetría indirecta.** Esta técnica se caracteriza por medir el consumo de oxígeno y el dióxido de carbono producido con el objetivo de calcular el gasto energético durante la actividad física. Previos estudios han utilizado esta técnica para calcular el gasto energético en reposo o en ejercicio en pruebas de laboratorio. En la actualidad, los analizadores de gases portátiles pueden calcular el volumen máximo de oxígeno (VO_2) durante la realización de actividad física durante pruebas de campo al aire libre (Bouchard et al., 2012; Welk, 2002).
- **Agua doblemente marcada.** Esta técnica se caracteriza por su precisión en medir el gasto energético. El individuo tiene que ingerir una dosis de agua con dos isótopos radiactivos (Deuterio y oxígeno-18) y después de un tiempo determinado, se evalúa la diferencia entre estos dos isótopos eliminados por el organismo como agua y CO_2 a través

de la orina o sudoración. Esta técnica ha sido utilizado para validar otros métodos de evaluación de la actividad física (Bouchard, et al., 2012; Welk, 2002).

- **Observación directa.** Esta técnica ha sido utilizado en diferentes estudios para medir la actividad física en niños y adolescentes, ya que es útil para definir y evaluar el contexto donde se realiza la actividad. Sin embargo, está técnica requiere de mucho tiempo, aunque actualmente se han desarrollado nuevos software para la recopilación y registro de los datos (Bouchard, et al., 2012; Welk, 2002).

Dentro del grupo de *medidas objetivas* se incluyen aquellos instrumentos que recogen información sobre los niveles de actividad física sin que tengan que ser recordados por el participante del estudio (Smith, & Biddle, 2008). Dentro de este grupo se destaca:

- **Podómetros.** Los podómetros son pequeños aparatos que miden el número de pasos dados en un período de tiempo. Estos aparatos son fáciles de llevar y permite evaluar a gran número de sujetos. Además, han sido considerados por varios estudios para promover la actividad física en niños y adolescentes (Jago et al., 2006; Tudor-Locke, Williams, Reis, & Pluto, 2002). Sin embargo, estos dispositivos son menos precisos en medir los pasos en el trote o en la carrera, ya que no permite evaluar la intensidad de la actividad (Sirard, & Pate, 2001).



Imagen 6. Ejemplo de modelo de podómetro.

- **Acelerómetros.** Los acelerómetros son pequeños instrumentos que miden las aceleraciones del cuerpo humano en múltiples dimensiones (actividad sedentaria, ligera, moderada y vigorosa). Dentro de los diferentes modelos de acelerómetros que existen (ej. Biotrainer, Actical, R3D, etc.) el más utilizado ha sido el acelerómetro de Actigraph (Actigraph LLC, Pensacola, FL, USA). Dependiendo del tipo de acelerómetro, estos pueden ser llevados en la muñeca, cadera, espalda o el tobillo. Normalmente el acelerómetro Actigraph se lleva en la cadera y registra la cantidad de actividad física como “*count*” en un periodo de tiempo determinado y reflejan el volumen y la intensidad del movimiento.

El análisis de los datos del acelerómetro se lleva a cabo a través del uso de ecuaciones establecidas y validadas para cada población (ej. niños, adolescentes y adultos). Para ello, es importante desarrollar estudios de calibración que unen los datos que ofrece el acelerómetro con medidas fisiológicas como la energía gastada, el VO_2 o la frecuencia cardiaca que pueden ser valorados con la utilización de instrumentos de laboratorio (cinta rodante o calorimetría indirecta) o pruebas de campo llevando equipos portátiles. El resultado de estos estudios es facilitar unos puntos de corte de actividad física aplicables a cada población. Este instrumento ha sido el mejor considerado para medir la actividad física en niños y adolescentes (Bouchard et al., 2012; Smith, & Biddle, 2008).



Imagen 7. Modelos de acelerómetros.

- **Monitores de frecuencia cardiaca.** El uso de la frecuencia cardiaca representa un indicador de estrés fisiológico relacionado con el esfuerzo, específicamente con el VO_2 durante la actividad física. Este tipo de métodos han sido utilizados tanto en pruebas de laboratorio como en pruebas de campo al aire libre en niños y adolescentes. Sin embargo, son varios los factores (ej. biológicos, ambientales, tipo de actividad física, etc.) que hacen que este instrumento sea poco preciso en las pruebas de campo (Bouchard et al., 2012).



Imagen 8. Modelo de pulsómetro.

- **Sistema de Posicionamiento Global (GPS).** Con los nuevos avances tecnológicos se han desarrollado nuevas técnicas para medir la actividad física en la población. Por ejemplo, el uso del GPS permite rastrear la localización, dirección y velocidad del participante. Además, esta técnica se puede combinar con el uso del acelerómetro. El uso del GPS es todavía una novedad (Bouchard et al., 2012).



Imagen 9. Modelo de GPS (Globalsat DG-100).

Dentro del grupo de *medidas subjetivas* se incluyen aquellos instrumentos que recogen información sobre el tiempo y tipo de actividades dedicadas a realizar actividad física y se requiere al participante recordar la actividad física realizada en un momento de tiempo determinado. Dentro de este grupo se destacan los diarios, cuestionarios auto-reportados o cuestionarios completados por “*proxy-respondent*”, utilizados especialmente en niños o población con discapacidad intelectual (Fernhall, & Unnithan, 2002; Welk, 2002).

- **Diarios.** Los diarios recogen información detallada sobre la actividad física realizada durante un tiempo determinado. Esta información es completada por el participante una vez realizada la actividad. En general, los diarios ofrecen una información más detallada sobre el tipo de actividad, la hora que se realiza la actividad, el tiempo dedicado, etc. (Warren et al., 2010; Welk, 2002).
- **Cuestionarios.** Esta técnica es la más común para medir la actividad física en estudios con un gran número de participantes debido a su bajo coste. Los propios participantes pueden completar los cuestionarios (*self-reported*) o los mismos padres (*proxy-report*) (Warren et al., 2010; Welk, 2002).

Sin embargo, la fiabilidad y validez en las medidas de estos instrumentos suelen presentar limitaciones. En primer lugar, los participantes pueden malinterpretar el sentido de la pregunta. En segundo lugar, los participantes tienen que recordar con precisión el tiempo dedicado a realizar ciertas actividades, así como la cantidad e intensidad del ejercicio realizado. En tercer lugar, los participantes suelen subestimar o sobrestimar el tiempo dedicado a realizar actividad física. Aunque este tipo de instrumentos puede presentar ciertas limitaciones, también presentan ciertas fortalezas. Estos instrumentos son útiles para recoger

información que no pueden recoger otros instrumentos como el tipo de actividades realizadas (Bouchard et al., 2012). Además, recogen información acerca de los dominios de la actividad física (ej. actividad física escolar-extraescolar, actividad física para transportarse, etc.).

En general, no existe una técnica que pueda capturar todas las dimensiones de la actividad física, cada técnica tienen sus ventajas y desventajas y los investigadores los tienen que tener en cuenta a la hora de desarrollar su investigación (**Tabla 2**).

Tabla 2. Ventajas y desventajas de los técnicas de medida de la actividad física.

Técnicas	Ventajas	Desventajas
Calorimetría indirecta Agua doblemente marcada	Medida muy precisa	Demasiado costes; prueba invasiva.
Observación directa	Válido para pruebas de campo; excelente datos cualitativos y cuantitativos, fácil de registrar y analizar.	Se requiere mucho tiempo para la colección de los datos, necesidad de entrenamiento, la presencia del observador puede alterar la actividad del participante, problemas de validez.
Podómetros	Válido para pruebas de campo, bajo coste, fácil de administrar en grandes grupos, fácil de registrar y analizar.	Precisión solo al andar, menos precisión en el trote o la carrera, posibilidad de manipulación por el participante.
Acelerómetros	Válido para pruebas de campo, información objetiva; frecuencia, duración e intensidad; fácil de registrar y analizar; se puede ampliar el registro de los datos.	Alto coste, no se puede garantizar la precisión de los algoritmos para todas las poblaciones (ej. discapacidad).
Monitores de frecuencia cardíaca	Válido en laboratorios y pruebas de campo, parámetro fisiológico, fácil de registrar y analizar, fácil de administrar en grandes grupos.	Alto coste para evaluar una muestra grande, incómodo para los participantes durante un largo periodo de tiempo, útil para actividades aeróbicas, influenciado por otros factores (ej. ambiente, entrenamiento, etc.).
Monitores multicanales o GPS	Válido para pruebas de campo, información objetiva; frecuencia, duración e intensidad; fácil de registrar y analizar; se puede ampliar el registro de los datos.	Alto coste, poco estudiado.
Cuestionarios	Bajo coste, grandes muestras, medida multidimensional de la actividad física, recoge información cuantitativa y cualitativa.	Poca fiabilidad y validez, malinterpretación de preguntas.

Tabla adaptada y modificada basada en Welk (2002) (pág. 21).

Valoración del comportamiento sedentario en población sin discapacidad

Como se ha comentado anteriormente la actividad física y el comportamiento sedentario son dos constructos diferentes, por eso la evaluación de los comportamientos sedentarios difiere ligeramente de los de la actividad física. Recientes investigaciones se han centrado en medir la cantidad de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios utilizando acelerómetros. Para ello, se han creado unos puntos de corte específicos (Fischer, Yildirim, Salmon, & Chinapaw, 2012; Treuth, et al., 2004) para valorar el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios por acelerometría en niños y adolescentes. La evaluación del tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios por acelerometría ha resultado de gran utilidad, ya que resulta poco práctico la utilización de otros métodos por la gran cantidad de tiempo y esfuerzo que supone para los investigadores (ej. observación directa). Sin embargo, el uso de este instrumento no nos permite saber en qué actividades ha sido empleado ese tiempo.

Para evaluar las diferentes actividades dedicadas a realizar comportamientos sedentarios, las investigaciones han utilizado la observación directa y diarios sobre el uso del tiempo, cuestionarios “*self-reported*” y listas de verificación, la mayoría centradas en evaluar diferentes comportamientos sedentarios como el tiempo de pantalla (ej. ver la televisión [TV], jugar al ordenador o a la consola) (Smith, & Biddle, 2008). Es importante destacar que el tiempo dedicado a ver la TV ha sido considerado el comportamiento sedentario por excelencia.

- **Observación directa.** Esta técnica ha sido principalmente utilizada para evaluar el tiempo en pantalla. Son pocos los estudios que han utilizado la observación directa para evaluar

los comportamientos sedentarios debido a que parece poco práctico por la cantidad de actividades que componen este comportamiento. Además, medir todas esas actividades supone una gran cantidad de tiempo y esfuerzo por parte del investigador y la presencia del mismo en las evaluaciones puede causar un cambio en la conducta de la persona evaluada (“reactividad del comportamiento”). A pesar de ello, esta técnica ha sido utilizada para la validación de otros instrumentos (Smith, & Biddle, 2008).

- **Diarios para el uso del tiempo.** Los diarios para el uso del tiempo pueden recopilar información detallada sobre los comportamientos sedentarios. En general, los diarios suelen contener información sobre el tipo de actividad y el tiempo que el participante ha dedicado a ese comportamiento sedentario. Sin embargo, esta técnica solo se puede realizar en un período limitado de tiempo e implica recordar y dedicar mucho tiempo en la transcripción de la información a la persona que lo completa. A pesar de todas estas limitaciones, han presentado una fiabilidad y validez fuerte comparándolo con la observación directa en la evaluación de los comportamientos sedentarios (Smith, & Biddle, 2008; Warren et al., 2010; Welk, 2002).
- **Cuestionarios auto-reportados y lista de verificación.** Estas técnicas han sido utilizados en niños y adolescentes. Los cuestionarios suelen hacer referencia a la frecuencia y duración del tiempo dedicado a comportamientos sedentarios (ej. ayer) o en una franja de tiempo (ej. tardes). Es importante valorar en este tipo de instrumentos la actividad sedentaria de diferentes periodos (ej. entre semana o fin de semana). Las listas de verificación se caracterizan por evaluar múltiples comportamientos sedentarios (ej. ver la TV, jugar a la consola, etc.). En general, estas listas han demostrado aceptable niveles de

fiabilidad en comparación con otros instrumentos (Smith, & Biddle, 2008; Warren et al., 2010; Welk, 2002).

Valoración de la actividad física y comportamientos sedentarios en población con síndrome de Down

Como se ha mostrado en apartados anteriores la actividad física y el comportamiento sedentario han sido evaluados con diferentes métodos en niños y adolescentes sin discapacidad. Sin embargo, son pocos los estudios que se han centrado en evaluar ambos comportamientos en esta población, lo que supone que nuestro estudio sea de gran interés. Por un lado, los métodos subjetivos utilizados han sido los cuestionarios y entrevistas con poca fiabilidad y validez al ser “*proxy-respondent*” por padres, tutores o cuidadores (Cervantes, & Porretas, 2010; Fernhall, & Unnithan, 2002; Hickson, & Curtis, 2013). Su utilización en población con discapacidad intelectual o síndrome de Down no han sido muy comunes debido a las limitaciones cognitivas que éstos presenta. Por otro lado, los métodos objetivos que destacan, al igual que en la población sin discapacidad, son el podómetro y el acelerómetro.

- Los **podómetros** parecen ser instrumentos precisos para valorar la actividad física en población con discapacidad, pero parecen ser menos válidos para la población con síndrome de Down. Un reciente estudio ha demostrado que la precisión del instrumento en esta población puede estar influenciada por el tipo de podómetro (Pitchford, & Yun, 2010; Pitchford, & Yun, 2011). El uso de este instrumento tiene que ser utilizado con cautela.

- Los **acelerómetros** han cobrado importancia en la evaluación de la actividad física y sedentarismo en esta población. No obstante, se ha observado que los actuales puntos de corte para valorar las diferentes intensidades de actividad física en la población sin discapacidad subestiman la energía gastada en población adulta con síndrome de Down, lo que podría estar relacionado con su baja estatura, un mayor peso, la disminución de la coordinación de los movimientos y el consumo de oxígeno máximo (Agiovlasitis, Motl, Foley, & Fernhall, 2012; Hinckson, & Curtis, 2013). Aunque se desconoce qué ocurre en la población adolescentes con síndrome de Down, se podrían asumir resultados similares.

El inconveniente actual de esta situación es que se desconoce qué puntos de corte y criterio son los más apropiados para esta población y limita hacer comparaciones con otros estudios a nivel internacional, ya que no existe un consenso sobre el uso del acelerómetro en esta población en la literatura científica. Además, hay que tener en cuenta que el uso de diferentes acelerómetros también afecta a la hora de comparar estudios y tomar decisiones. Por lo tanto, para futuras investigaciones resulta de gran relevancia realizar estudios de calibración del acelerómetro en población joven con síndrome de Down, con el objetivo de analizar los puntos de corte y criterios de acelerometría más apropiados y valorar de una forma más objetiva sus niveles de actividad física, ya que los puntos que se utilizan actualmente de la población sin discapacidad no podrían ser los más adecuados.

2.4. Niveles de actividad física en adolescentes con síndrome de Down

En la actualidad, existen pocos estudios que hayan valorado los niveles de actividad física en población con síndrome de Down de forma objetiva comparado con la población sin discapacidad (Hinckson & Curtis, 2013; McGarty, Penpraze & Melville, 2014; Pitteti et al., 2012). De hecho, la existencia de pocos estudios puede estar relacionada con la dificultad de reclutar a personas con síndrome de Down debido a la alta dependencia parental de estas personas y a sus limitaciones cognitivas. Por ello, con el estudio que se presenta se pretende aportar conocimiento a este ámbito de estudio.

Específicamente, en este apartado se destacan aquellos estudios que han examinado los niveles de actividad física y comportamientos sedentarios en personas con síndrome de Down utilizando acelerometría (**tabla 3**). En esta tabla se pueden observar ocho estudios, de los cuales tres se centran en niños, tres en adolescentes y dos en personas con discapacidad intelectual con submuestras de individuos con síndrome de Down.

Tabla 3. Resumen de los estudios de actividad física y comportamiento sedentario por acelerometría en población con síndrome de Down.

Estudio	Muestra	Criterio Acelerometría	Resultados
Matute-Llorente, González-Agüero, Gómez-Cabello, Vicente-Rodríguez, & Casajús (2013a)	42 adolescentes (27 con síndrome de Down) (14 chicos) 10-18 años.	Llevado: 7 días Analizado: 6 días 8 horas/día	Los adolescentes con síndrome de Down dedicaron menos tiempo a realizar actividad física, incluso a comportamientos sedentarios en comparación con sus iguales sin discapacidad. Ningún grupo cumplió la recomendación de realizar al menos 60 min diarios de actividad física moderada a vigorosa.
Matute-Llorente, González-Agüero, Gómez-Cabello, Vicente-Rodríguez, & Casajús (2013b)	40 adolescentes (20 con síndrome de Down) (10 chicos) 14,7 ± 2,2 años	Llevado: 7 días Analizado: 4 días (1 día fin de semana) 10 horas/día	Los adolescentes con síndrome de Down dedicaron menos tiempo a realizar actividad física vigorosa y comportamiento sedentario, pero dedicaron más tiempo a realizar actividad física ligera que aquellos sin síndrome de Down. Ninguno de los adolescentes con síndrome de Down cumplieron las recomendación de realizar 60 min diarios de actividad física moderada a vigorosa.
Nordstrøm, Hansen, Paus, & Kolset (2013)	96 individuos (40 con síndrome de Down) 26,8 ± 7,5 años	Llevado: 7 días Analizado: 4 días 10 horas/día	Los individuos con síndrome de Down dedicaron menos tiempo a comportamiento sedentario y más tiempo a actividad física ligera comparados con otros individuos con discapacidad intelectual. Los chicos fueron más activos que las chicas. Un 15,4% de los invidudos con síndrome de Down cumplieron las recomendaciones nórdicas de actividad física (al menos 60 min actividad física moderada a vigorosa).
Eposito, MacDonald, Hornyak, & Ulrich (2012)	104 adolescentes con síndrome de Down (57 chicos) 8-16 años	Llevado: 7 días Analizado: 4 días (1 día fin de semana) 10 horas/día	Los resultados de este estudio mostró un descenso en los niveles de actividad física en relación a la edad. En general, esta muestra no cumplió las recomendación de 60 min diarios de actividad física moderada a vigorosa, ya que solo un 20,6 supera la cantidad establecida.
Phillips, & Holland (2011)	152 individuos con discapacidad intelectual (79 con síndrome de Down) (33 chicos) 12-70 años	Llevado: 7 días Analizado: 10 horas/día	La actividad física disminuyó con el nivel de discapacidad intelectual. Ningún adolescente o adultos cumplieron las actuales recomendaciones de Inglaterra de actividad física.
Ulrich, Burghardt, Lloyd, Tiernan & Hornyak (2011)	46 niños (20 chicos) 8-15 años	Llevado: 7 días Analizado: 4 días (1 día fin de semana) 10 horas/día	Los resultados demostraron que aprender a montar en bicicleta a dos ruedas podría incrementar o mantener el tiempo dedicado a realizar actividad física moderada a vigorosa en niños con síndrome de Down.
Shields, Dodd, & Abblitt (2009)	23 niños (16 chicos) 7-17 años	Llevado: 7 días Analizado: 6 días	La cantidad media dedicada a realizar actividad física vigorosa fue 104,5±35,3 min Solo un 42% (8 de 19) de los niños con síndrome de Down realizaron al menos 60 min de actividad física moderada a vigorosa cada día.
Whitt-Glover et al., (2006)	58 niños (28 con síndrome de Down) 3-10 años	Llevado: 7 días	Los niños con síndrome de Down participaron en menos actividad física vigorosa comparados con sus iguales sin discapacidad, pero en niveles similares de actividad física moderada.

En términos generales, los estudios encontrados demuestran que la población con síndrome de Down ha sido relacionada con bajos niveles de actividad física y altos de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en comparación con sus iguales sin discapacidad e incluso con discapacidad intelectual (Pitteti et al., 2012). Por ejemplo, Matute-Llorente et al. (2013a) y Matute-Llorente, González-Agüero, Gómez-Cabello, Vicente-Rodríguez, & Casajús (2013b) examinaron los niveles de actividad física en dos grupos de adolescentes españoles con y sin síndrome de Down. Los resultados de estos estudios mostraron que los adolescentes con síndrome de Down dedicaron menos tiempo a comportamientos sedentarios y actividad física en comparación con los adolescentes sin síndrome de Down. Nordstrøm, Hansen, Paus, & Kolset (2013) describieron el tiempo dedicado a realizar actividad física y comportamiento sedentario en personas noruegas con síndrome de Down, síndrome de Williams y síndrome de Padre-Willi. Este estudio encontró que las personas con síndrome de Down dedicaron menos tiempo a comportamiento sedentario y más tiempo a actividad física ligera que los otros dos grupos con discapacidad. Además, subraya que al igual que en la población sin discapacidad los chicos fueron más activos que las chicas.

Otros estudios importantes de mencionar en población con síndrome de Down son los de Esposito, MacDonald, Hornyak, & Ulrich, (2012) y Phillips, & Holland (2011). Esposito et al. (2012) examinaron los patrones de actividad física y de comportamientos sedentarios de un grupo de adolescentes estadounidenses con síndrome de Down. Los resultados de este estudio mostraron que no hubo diferencias en los niveles de actividad física y comportamientos sedentarios en este grupo. Además, el estudio mostró un resultado relevante y común a la población sin discapacidad, los adolescentes con síndrome de Down descendieron sus niveles de actividad física y aumentaron su dedicación a comportamientos sedentarios según avanzaban en edad. Phillips, & Holland (2011) investigaron los niveles de actividad física en

personas con discapacidad intelectual y síndrome de Down en Inglaterra. Así, los autores hallaron que los participantes con síndrome de Down dedicaron significativamente menos tiempo a realizar actividad física que aquellos con discapacidad intelectual y sin síndrome de Down. Otro resultado fue que la edad solo fue asociada significativamente con el descenso de los niveles de actividad física (actividad física total y actividad física moderada a vigorosa) en el grupo con síndrome de Down.

Entre los estudios centrados en examinar los niveles de actividad física y tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en grupos más jóvenes con síndrome de Down destacan los de Ulrich, Burghardt, Lloyd, Tiernan & Hornyak (2011), Shields, Dodd, & Ablitt (2009) y Whitt-Glover et al., (2006). Así, Ulrich et al. (2011) investigaron los niveles de actividad física a través de un estudio de intervención centrado en enseñar a jóvenes estadounidenses con síndrome de Down a montar en bicicleta de dos ruedas. Los resultados de este estudio, relacionados con los niveles de actividad física, mostraron que aquellos adolescentes que aprendieron a montar en bicicleta aumentaron significativamente sus niveles de actividad física moderada-vigorosa y disminuyeron el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios después de 12 meses en comparación con los participantes del grupo control. Shields et al. (2009) analizaron los niveles de actividad física de un grupo de jóvenes australianos con síndrome de Down y el cumplimiento de la recomendación de actividad física. Los autores encontraron que los adolescentes con síndrome de Down no realizaron la suficiente actividad física. Whitt-Glover et al., (2006) examinaron también los patrones de actividad física de una muestra de niños estadounidenses con y sin síndrome de Down. En su estudio destacaron que los niños con síndrome de Down participaron en menos actividad física vigorosa comparados con sus iguales sin discapacidad y que el tiempo dedicado a realizar actividad física moderada no fue estadísticamente significativa entre los grupos.

Una vez desglosados todos los estudios, se pueden observar que los jóvenes con síndrome de Down siguen patrones similares a la población sin discapacidad. Los chicos presentan valores más altos de actividad física en comparación con las chicas y la actividad física en ambos sexos desciende con la edad. Por lo tanto, existe una tendencia clara de disminución de la actividad física y aumento de comportamientos sedentarios en los jóvenes de esta población. Aunque estos resultados pueden parecer muy evidentes, es necesario realizar estudios de este tipo para saber qué pasa con exactitud en esta población y no extrapolar resultados de la población sin discapacidad a una población especial, como es la población con síndrome de Down.

Por otro lado, se ha examinado la información existente sobre los niveles de actividad física y sedentarismo en adolescentes españoles con síndrome de Down. Sin embargo, se puede observar que solo existen dos estudios españoles que evalúan estos comportamientos en la población adolescente con síndrome de Down (Matute-Llorente et al., 2013a; Matute-Llorente, González-Agüero, Gómez-Cabello, Vicente-Rodríguez, & Casajús 2013b), lo que sugiere que son necesarios más estudios con muestras más grandes para confirmar estos resultados. A pesar de ello, estos estudios muestran resultados similares a lo relativo a las tendencias observadas.

Respecto a la metodología utilizada en estos estudios, se puede subrayar que exceptuando dos estudios (Esposito et al., 2012; Phillips, & Holland, 2011), la mayoría presentan una muestra estadísticamente pequeña de personas con síndrome de Down, lo que impide generalizar los resultados encontrados a la población. Por último, los bajos niveles de actividad física y altos de sedentarismo sugieren que esta población tiene un mayor riesgo de padecer ciertas enfermedades, por ello, es importante evaluar los niveles de actividad física en

muestras relativamente grandes y homogéneas para diseñar estrategias de promoción de hábitos activos.

Cumplimiento de la recomendación de actividad física en adolescentes con síndrome de Down

El análisis de las recomendaciones de actividad física es fundamental, ya que nos permite valorar si se puede considerar a una población suficientemente activa desde una perspectiva de salud. Recordando lo mencionado anteriormente, las guías internacionales de actividad física recomienda que los niños y adolescentes deben participar en al menos 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa todos los días para mantener un estilo de vida saludable (WHO, 2004; WHO, 2010).

Sin embargo, la información sobre el cumplimiento de la recomendación en adolescentes con síndrome de Down es escasa, ya que la mayoría de los estudios no ofrecen esta información. En términos general, la literatura científica demuestra que los jóvenes con síndrome de Down no cumplen las recomendaciones establecidas, ya que la mayoría de los estudios afirman que ninguno de sus participantes realizaron la suficiente actividad física moderada a vigorosa para cumplir la recomendación (Matute-Llorente et al. 2013a; Matute-Llorente et al., 2013b; Phillips, & Holland, 2011).

Por otro lado, entre los estudios destacados anteriormente (**tabla 3**), algunos de ellos, presentan que un bajo número de sus participantes cumplen las recomendaciones de actividad física. Por ejemplo, Shields et al. (2009) afirman que el 42,1% (8 de 19 niños) realizaban al menos 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa. Esposito et al. (2012) encontraron

que solo el 20,6% de los 104 adolescentes supera la recomendación de 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa, mientras Nordstrøm et al. (2013) hallaron que un 15,4 % de los 40 individuos con síndrome de Down cumplieron la recomendación de 60 minutos diarios de actividad física moderada a vigorosa. Las diferencias entre estos estudios pueden ser debidas al tipo de acelerómetro y a los puntos de corte para medir la actividad física, ya que no existe un consenso en esta población. Los bajos niveles de actividad física encontrados en esta población sugieren que los adolescentes con síndrome de Down no disfrutan de los beneficios de la actividad física para mantener un buen estado de salud.

Los niveles de actividad física y su cumplimiento se establecen en los primeros años de vida (WHO, 2004; WHO, 2010). Si se consiguiera establecer unos buenos hábitos en la niñez de los adolescentes con síndrome de Down sería posible mantener unos buenos hábitos activos en la vida adulta. Por ello, es relevante entender los factores que influyen en la actividad física y comportamientos sedentarios en esta población para poder incrementar los niveles de actividad física y reducir los comportamientos sedentarios.

2.5. Correlatos de la actividad física y comportamiento sedentario

Conceptos

Correlatos y determinantes

El término de “correlato” hace referencia a aquellos factores que afectan o parece que afectan a la actividad física y al comportamiento sedentario. Este tipo de factores denominados “correlatos” son analizados en los estudios transversales donde no se puede determinar una causa-efecto del mismo. Por el contrario, son los estudios longitudinales los que pueden identificar factores fuertemente asociados con la actividad física y el comportamiento sedentario. Este tipo de factores se les conoce como “determinantes” (Bauman et al., 2012). Por lo tanto, el término correlato es el más apropiado para utilizar en la presente tesis doctoral.

Teoría

Una teoría es “*una propuesta de descripción de un modelo o un modelo que explica un fenómeno natural y puede ser utilizada para comprobar predicciones de futuro*” (Smith, & Biddle, 2008). Las teorías, específicamente de la actividad física o de comportamientos sedentarios, deben ser diseñadas para organizar hechos y aumentar la claridad sobre lo que se sabe, aportando una fundamentación teórica a la investigación. De este modo, una buena teoría predice las relaciones, mecanismo, o los resultados basados en más de una evidencia. Además, una buena teoría se caracteriza por explicar las cosas de una forma simple, por ser transferible y producir conocimiento (Smith, & Biddle, 2008). Por todo ello, es importante desarrollar teorías en el campo de la actividad física y comportamientos sedentarios para

identificar correlatos o determinantes en una población. Por último, ya que no existe distinción entre los términos *teoría* y *modelo* en nuestro campo de estudio, se utilizarán ambos términos en el presente documento.

Modelos teóricos para entender los correlatos y determinantes

Dada la importancia de los beneficios de la actividad física en la salud, es relevante identificar correlatos y determinantes que se asocien a la adopción, mantenimiento de un comportamiento como la actividad física y la disminución de otros comportamientos como el sedentarismo. Por ello, entender qué correlatos o determinantes se asocian a estos comportamientos es esencial para el desarrollo de estrategias para promocionar la actividad física y disminuir el sedentarismo.

Para entender, predecir o cambiar un comportamiento es importante conocer los modelos teóricos que identifican y explican el impacto de los correlatos y determinantes para el cambio del comportamiento estudiado. En los últimos años se han desarrollado diversos modelos teóricos en el campo de la actividad física (Dishman, 1994; King, Stokols, Talen, Brassington, & Killingsworth, 2002). Algunos de estos modelos son la teoría de la acción razonada (Fishbein, & Ajzen, 1975), la teoría transteórica (Prochaska & DiClemente, 1983), teoría cognitivo-social (Bandura, 1986), teoría de la conducta planificada (Ajzen, 1991), etc. Sin embargo, estos modelos fueron descartados gradualmente debido a su baja capacidad explicativa y a la utilización de un número pequeño de variables (ej. modelos basados exclusivamente en variables psicológicas, sociales, etc.). Por ello, estos modelos fueron descontextualizados porque todos ellos solo explicaban una parte parcial de la conducta lo que no está en coherencia con la complejidad de la conducta real de la actividad física.

Actualmente, el modelo teórico que se utiliza en el campo de la actividad física es el modelo ecológico (Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000). Este modelo se basa en marcos ecológicos, que ponen a prueba un gran número de diferentes variables (ej. demográficas, biológicas, sociales, ambientales). Esto significa que no solo tiene en cuenta las variables cognitivas y sociales, sino también las variables ambientales, entendiendo que el entorno físico y social pueden facilitar o restringir que una conducta se produzca (Bauman et al., 2012) (tabla 4).

Tabla 4. Ejemplo de modelo ecológico de la actividad física y sedentarismo.

Individual	Interpersonal	Ambiente	Políticas regionales o nacionales	Global
	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte Social <ul style="list-style-type: none"> - de la familia - de los amigos - del trabajo • Normas y practicas culturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente social <ul style="list-style-type: none"> - Ver a otros activos (modelos de comportamiento) - Crimen, tráfico, incivilidad - Practicas organizadas • Entorno construido <ul style="list-style-type: none"> - Diseño de la comunidad - Vecindario transitable - Transporte público - Parques y áreas de recreación - Estética y agrado - Áreas para andar y montar en bicicleta - Ubicación y diseño de edificios - Seguridad para los peatones, cruces • Ambiente natural <ul style="list-style-type: none"> - Vegetación, topografía, clima - Parques nacionales, caminos, rutas caminables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de transporte • Organización y arquitectura urbana • Parques y sector de recreación • Sector de salud • Sector de educación y colegios • Sector de deporte organizado • Planes nacionales de actividad física • Promoción nacional de actividad física • Sector empresarial 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo económico • Medios de comunicación • Producción de marketing • Urbanización • Promoción global • Normas sociales y culturales
Exposición temprana de la vida Infancia Adolescencia Adulto joven Edad media Adulto				

Tabla adaptada y modificada basada en Bauman et al. (2012).

En este sentido, este modelo utiliza un marco comprensivo para explicar la actividad física y los comportamientos sedentarios, teniendo en cuenta la complejidad e interrelación entre todas las variables, es decir, los factores intra-individuales como las creencias, comportamientos del individual y las extra-individuales como aquellas que tienen que ver con

el contexto social, cultural, ambiental y político (Bauman et al., 2012). La interacción de todos los factores con los diferentes niveles influenciará en la conducta de actividad física y del tiempo dedicado a comportamientos sedentarios (**Tabla 4**).

Por todo ello, en la presente tesis doctoral, centrada en identificar posibles correlatos, se basa en el modelo ecológico que propone que la conducta está influida por múltiples factores: demográficos, sociales y ambientales (Sallis et al., 2000). En este documento se intentan analizar los múltiples factores destacados en la literatura científica que pueden influir en la conducta de la actividad física y comportamientos sedentarios. No obstante, no existen modelos teóricos específicos basados en población adolescentes con discapacidad intelectual o síndrome de Down. Por ello, nuestro estudio explora aquellos correlatos asociados a la actividad física y comportamiento sedentario basados en los estudios realizados en la población de referencia que son los adolescentes sin discapacidad.

Correlatos asociados a la actividad física y al comportamiento sedentario

En una comprensiva búsqueda bibliográfica en Pubmed, Sportdiscuss y Eric se encontró que existe escasa investigación científica sobre los correlatos asociados al tiempo dedicado a realizar actividad física y comportamiento sedentario en adolescentes con síndrome de Down. Además, en una reciente revisión se muestra que la mayoría de los estudios que encontramos en esta población utilizan medidas subjetivas (ej. entrevistas) para medir los niveles de actividad física y analizan factores que facilitan o dificultan de la realización de actividad física (Pitteti et al., 2012). La siguiente tabla muestra aquellos factores relacionados con esta conducta en población adolescente con síndrome de Down (Pitteti et al., 2012) (**tabla 5**).

Tabla 5. Factores asociados a la actividad física en adolescentes con síndrome de Down.

Características	Descripción
• Barreras a la actividad física	
<i>Dentro de la persona</i>	- Problemas de salud - Bajos niveles de condición física y habilidades motoras
<i>Ambientales</i>	- Falta de accesibilidad - Dificultades en el transporte - Actitud negativa hacia las personas con discapacidad - Responsabilidades familiares/ educación e ingresos familiares - Falta de amistades
• Facilitadores de la actividad física	
<i>Dentro de la personas</i>	- Conocimiento de los beneficios de la actividad física - Actitud positiva hacia el ejercicio - Decisión para tener éxito
<i>Ambientales</i>	- Actitud familiar positiva - Profesionales bien formados - Buena estructura de los programas

Tabla adaptada y modificada de Pitteti et al. (2012).

En nuestro conocimiento, no existen estudios que hayan evaluado los correlatos de actividad física y comportamiento sedentario a través de acelerometría en adolescentes con síndrome de Down. Dada la escasez de investigación científica en esta población, a continuación se presentan algunos resultados encontrados en varias revisiones sobre correlatos de actividad física y sedentarismo en adolescentes sin discapacidad (Ding, Sallis, Kerr, Lee, & Rosenberg, 2011; Sallis et al., 2000; Sterdt, Liersch, & Walter, 2013; Van Der Horst, Paw, Twisk, & Van Mechelen, 2007). De este modo, por considerar a la población sin discapacidad como grupo de referencia, en este apartado se tiene en cuenta la clasificación realizada por Sallis et al. (2000).

Correlatos demográficos

Los dos principales factores estudiados como correlatos demográficos en población con y sin síndrome de Down son el *sexo* y la *edad*. Las diferencias de sexo han sido fácilmente reproducibles en la mayor parte de los estudios de actividad física y

comportamientos sedentarios de adolescentes sin discapacidad mostrando que los chicos son más activos que las chicas (Temmel, & Rhodes, 2013; Van Der Horst et al., 2007). Sin embargo, si la actividad física difiere entre chicos y chicas en la población con síndrome de Down es todavía desconocido (Pitteti et al., 2012). Algunos estudios en esta población mostraron diferencias significativas por sexo (Nordstrøm et al., 2013) similares a las encontradas a la población sin discapacidad, mientras que otros estudios no encontraron diferencias significativas (Pitteti et al., 2012).

En el caso de la edad, se han encontrado resultados similares en ambas poblaciones. Aquellos adolescentes más mayores dedicaron menos tiempo a realizar actividad física que aquellos adolescentes más jóvenes (Biddle, Whitehead, O'Donovan, & Nevill, 2005; Esposito et al., 2012; Pitteti et al., 2012; Van Der Horst et al., 2007). Estos resultados han sido también encontrados en la literatura científica de correlatos de sedentarismo. Aquellos adolescentes más mayores dedicaron más tiempo a ver la TV o a utilizar el ordenador en comparación con aquéllos más jóvenes (Temmel, & Rhodes, 2013). Estos resultados son desconocidos en la población con síndrome de Down, pero podríamos hipotetizar que aquellos adolescentes más mayores dedican más tiempo a comportamientos sedentarios ya que en la literatura los más mayores presentan un porcentaje más alto en este comportamiento en comparación con los más pequeños (Esposito et al., 2012). En general, la tendencia de la disminución de los niveles de actividad física de la adolescencia a la vida adulta es consistente en los diferentes estudios en ambas poblaciones sugiriendo que la adolescencia es un factor de riesgo de inactividad (Sallis, 2000; Smith, & Biddle, 2008).

Otro correlato demográfico estudiado ha sido la *etnia*. Los resultados sobre la asociación de la etnia con los niveles de actividad física y sedentarismo son poco

concluyentes (Van Der Horst et al., 2007). En general, la mayoría de estos estudios han sido desarrollados en Estados Unidos, donde existe una gran diversidad étnica. Estos estudios mostraron que las poblaciones minoritarias eran menos activas y más sedentarias (Van Der Horst et al., 2007). Estos resultados en la población con síndrome de Down son desconocidos ya que no existen referencias sobre la asociación de la etnia y los niveles de actividad física. Este hecho puede ser debido a la dificultad de reclutar un número elevado de adolescentes con síndrome de Down de diferentes grupos étnicos.

Correlatos sociales

La actividad física y los comportamientos sedentarios de los adolescentes están influidas por múltiples correlatos. Los correlatos sociales que se tratarán en este apartado son aquellos relacionados con la familia (padres y hermanos), considerados como correlatos de influencia más próxima, y aquellos relacionados con los amigos como correlatos de influencia más distal a la actividad física y al comportamiento sedentario del adolescente. A continuación se expone una visión más general de los resultados encontrados.

La *influencia de la familia* (madres y padres) parece ser un correlato relevante en la actividad física de los adolescentes con y sin síndrome de Down. La influencia que ejercen los padres sobre los hijos puede ser pasiva o activa. Por un lado, la influencia pasiva de la familia se ve reflejada en los padres como modelos para sus hijos (ej. la actitud y creencias de los padres hacía la actividad física, etc.), etc. Por otro lado, la influencia activa de la familia se ve reflejado en el apoyo de los padres para que los adolescentes se mantengan activos (ej. la disposición de transporte para el apoyo de la realización de actividad física, el pago de la cuota de las actividades, etc.) (Smith, & Biddle, 2008). Considerando la fuerte influencia de la

familia en la actividad física y sedentarismo de los adolescentes, es importante entender la evidencia de cómo la familia puede influir en las conductas activas y sedentarias.

Dentro de los correlatos sociales, se ha demostrado que el *estatus socioeconómico* está asociado a los niveles de actividad física, pero estudios previos han demostrado resultados poco concluyentes sobre si la asociación del estatus socioeconómico y los niveles de actividad física es negativa o positiva. Los estudios con medidas objetivas de actividad física como el acelerómetro mostraron una asociación negativa entre el estatus socioeconómico y la actividad física (Konharn, Santos, & Ribeiro, 2013; Kristensen et al., 2008; Riddoch et al., 2007), mientras los estudios con medidas subjetivas mostraron resultados contradictorios cuando la actividad física fue medida por cuestionarios. Estos resultados mostraron asociaciones negativas entre el estatus socioeconómico y la actividad física (Kocak, Harris, Isler, & Cicek, 2002; Mota, et al., 2007; Raudsepp, & Viira, 2000), asociaciones positivas (Hanson & Chen, 2007) e incluso existen algunos estudios que no encontraron asociación entre ambas variables (Van Der Hors et al., 2007; Sallis et al., 2000) en adolescentes sin discapacidad. Los diferentes resultados encontrados en esta población pueden ser debidos a la utilización de diferentes cuestionarios y herramientas para medir tanto el estatus socioeconómico como la actividad física. En relación a este hecho en adolescentes con síndrome de Down, no se ha encontrado ningún estudio que analice esta asociación en esta población y franja de edad.

La influencia del estatus socioeconómico y los comportamientos sedentarios han sido también estudiados en la literatura de adolescentes sin discapacidad. Según Temmel, & Rhodes (2013) los resultados encontrados en una revisión sistemática mostraron una asociación negativa entre el estatus socioeconómico y los diferentes comportamientos

sedentarios. Aquellos adolescentes con un nivel bajo de estatus socioeconómico dedicaron más tiempo a comportamientos sedentarios (ej. ver la TV). Sin embargo, no se ha encontrado ningún hallazgo entre la asociación del estatus socioeconómico y los comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down. Dada la escasez de estudios, sería necesario analizar la influencia del estatus socioeconómico en la actividad física y comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down.

La **educación y ocupación de los padres** han sido correlatos estudiados en relación al estatus socioeconómico de la familia. Aquellos padres con un nivel de educación mayor podrían tener un mejor entendimiento de los beneficios de la actividad física en la salud, y por tanto, tener niveles de actividad física más elevados (Smith, & Biddle, 2008). Por un lado, los resultados encontrados sobre la influencia de la educación y la ocupación de los padres en los comportamientos sedentarios de los adolescentes sin discapacidad es consistente en la literatura. De este modo, los estudios encontrados mostraron una asociación inversa entre ver la TV, la educación y ocupación de los padres (Gorely, Marshall, & Biddle, 2004; Gorely, Atkin, Biddle, & Marshall, 2009; Temmel, & Rhodes, 2013). Por otro lado, solo se ha encontrado un estudio que hace referencia a la asociación de la educación de los padres o tutores legales y la actividad física en adolescentes con discapacidad intelectual incluyendo síndrome de Down. Los resultados de este estudio mostraron que aquellos padres o tutores legales con estudios universitarios tuvieron adolescentes con más posibilidad de realizar actividad física regular (Lin, et al, 2010).

Los **padres como modelos activos** o sedentarios pueden tener un papel importante en estas conductas en los adolescentes. Por ejemplo, aquellos padres más activos suelen tener hijos que dedican más tiempo a actividades activas y, por el contrario, aquellos padres más

sedentarios suelen tener hijos que dedican más tiempo a comportamientos sedentarios. La influencia activa o sedentaria de los padres en la conducta de los adolescentes sin discapacidad presenta resultados diversos. Así, en algunos estudios de actividad física se han encontrado una asociación positiva entre la actividad física de los padres y la de los adolescentes (Gustafson, & Rhodes, 2006; Sallis et al., 2000), mientras otros demuestran que dicha asociación no existe (Van Der Horst et al., 2007). En los estudios de comportamientos sedentarios se han encontrado asociaciones positivas (ej. aquellos adolescentes cuyos padres fueron altos consumidores de TV, mostraron una mayor prevalencia de este comportamiento) (Davison, Francis, & Birch, 2005; Gorely et al., 2004; Salmon, et al., 2005a; Salmon, Timperio, Telford, Carver, & Crawford, 2005b), como negativas según una reciente revisión (Temmel, & Rhodes, 2013).

Sin embargo, estos resultados han sido poco estudiados en la población adolescente con síndrome de Down. Barr, & Shields (2011) analizan los factores que influyen en la realización de actividad física de niños y adolescentes con síndrome de Down a través de entrevistas. En los resultados de este estudio se destaca que el rol positivo de la familia es importante para que los jóvenes con síndrome de Down se mantengan activos. Así, cuando los padres realizaron algún deporte o reconocieron la importancia de la condición física, los adolescentes participaron más en actividades físicas. Lin, et al. (2010) mostraron una relación positiva entre la preferencia de los cuidadores en realizar actividad física y la actividad física de los adolescentes. En resumen, los resultados de este estudio demostraron que a más actitud positiva hacía la actividad física, más oportunidades para mantener hábitos activos (Lin, et al., 2010).

En términos generales, los resultados sugieren que la conducta de los padres como modelos activos o sedentarios está asociado con la conducta de los adolescentes con y sin discapacidad. Las asociaciones encontradas en la literatura científica son inconsistentes y débiles (Ferreira et al., 2007), lo cual puede ser debido a diferentes motivos dado que existen múltiples correlatos que podrían influir en esta asociación. Smith, & Biddle (2008) sugieren que si los padres tienen una ocupación que les hace mantenerse activos, esto podría reducir el tiempo libre de actividad física, a pesar de que los niveles de actividad física fueran altos. De este modo, la actividad física del adolescentes se podría ver afectada negativamente, ya que ésta podría ser más sensible al tiempo libre de los padres que a los niveles de actividad física del trabajo.

Los **padres como apoyo** para la realización de actividad física tienen una posible influencia en la conducta de los adolescentes. Las principales correlatos estudiados a través de las cuales los padres pueden apoyar la actividad física de sus hijos son: i) proporcionando estímulo y refuerzo, ii) ayudando y dando apoyo logístico (ej. proporcionar transporte, pago de tasas, etc.). En la población adolescente sin discapacidad son varios los estudios que han analizado esta asociación tanto con la actividad física como con los comportamientos sedentarios (Van Der Horst et al., 2007), mientras pocos estudios han investigado la asociación entre estos correlatos en población con síndrome de Down (Pitteti et al., 2012). Específicamente, Barr, & Shields (2011) encontraron que aquellos padres activos ofrecieron más oportunidades a sus hijos para participar en actividades físicas.

En general, los estudios relacionados con la actividad física y el comportamiento sedentario en adolescentes sin discapacidad muestran una asociación positiva (Sallis et al., 2000; Temmel, & Rhodes, 2013; Van Der Horst et al., 2007). Los resultados encontrados

siguieren que los padres como apoyo representan un correlato importante para incrementar la actividad física o reducir los comportamientos sedentarios en los adolescentes.

La **influencia de los hermanos** en el comportamiento de adolescentes con y sin síndrome de Down pueden jugar un papel importante. En el caso de la actividad física, Sallis et al. (2000) encontraron una asociación positiva entre la actividad física realizada por los hermanos y la de los adolescentes en población sin discapacidad. En los estudios de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios, Hallal, Wells, Reichert, Anselmi, & Victoria (2006) encontraron una asociación positiva entre el orden de nacimiento y los comportamientos sedentarios de los adolescentes, de tal modo que aquellos hijos más jóvenes tuvieron niveles más altos de sedentarismo. SongülYalçin, Tugrul, Naçar, Tuncer, & Yurdakök (2002) mostraron que el tiempo empleado por los hermanos en ver la TV se asoció positivamente con el tiempo empleado por los adolescentes en ver la TV.

Centrándonos en la población con síndrome de Down, no se ha encontrado evidencia suficiente sobre la influencia de los hermanos en la conducta de estos jóvenes. Dos estudios analizaron el tiempo dedicado a ver la TV de jóvenes con síndrome de Down y sus hermanos (Foley, & McCubbin, 2009; Jobling, Cuskely, & Rutherford, 2006), pero no analizaron la influencia de la conducta de los hermanos en los adolescentes con síndrome de Down. En resumen, la influencia de los hermanos (como modelos o apoyo a la actividad física) está todavía por determinar (Sterdt et al., 2013).

La **influencia de los amigos** en la actividad física y comportamientos sedentarios de los adolescentes sin discapacidad es considerada un correlato importante en el contexto de la actividad física, especialmente como ejemplo activo y apoyo entre amigos (Van Der Horst et

al., 2007). Varios estudios sugieren que existe una asociación positiva entre la actividad física de los amigos y la de los adolescentes (Van Der Horst et al., 2007). Esto puede ser debido a que conocer amigos, ser activos juntos, dedicar tiempo con los iguales, etc., podría incrementar los niveles de actividad física (Smith, & Biddle, 2008). Sin embargo, según Sallis et al. (2000) la asociación no presenta suficiente evidencia científica para aceptar estos resultados. En lo que se refiere a los comportamientos sedentarios, son pocos los estudios que han analizado esta asociación en adolescentes sin discapacidad. De acuerdo con la literatura, el número de amigos inactivos, la intimidación social por parte de los amigos, la falta de invitaciones sociales para mantenerse activo, la falta de un compañero para realizar actividad física, tener experiencias negativas con los amigos han sido identificados como posibles barreras para mantenerse activo (Gyurcsik, Spink, Bray, Chad, & Kwan, 2006).

Comparando los resultados encontrados en la población sin discapacidad, escasos estudios están disponibles en cuanto a la influencia de los amigos y la actividad física o el comportamiento sedentario en adolescentes con síndrome de Down. Un estudio cualitativo sugiere que los jóvenes con síndrome de Down se caracterizan por disfrutar las relaciones sociales, por ello, la influencia de los amigos podría ser un facilitador para el incremento de la actividad física en esta población. Además, este estudio destaca que para algunas familias las relaciones sociales con sus iguales es considerada una razón para que estos jóvenes participen en actividades deportivas (Barr, & Shields, 2011).

Correlatos ambientales

Dentro de los múltiples correlatos que se asocian a la actividad física y al comportamiento sedentario en adolescentes sin discapacidad, hay que destacar los correlatos

ambientales que influyen en los estilos de vida activos y sedentarios (Smith, & Biddle, 2008). Las investigaciones sobre cómo el ambiente predice las conductas activas o sedentarias ha crecido notablemente en los últimos años (Kaushal, & Rhodes, 2014). Según un estudio realizado en adolescentes sin discapacidad, los correlatos demográficos solo explican un 1% de la varianza de la actividad física, mientras que los correlatos ambientales explican un 10% (Peltzer, 2010). Esto demuestra la importancia de los correlatos ambientales en la actividad física y el comportamiento sedentario en esta población.

Las asociaciones encontradas en la literatura científica varían según el método de evaluación utilizado para medir la actividad física y el comportamiento sedentario. Los métodos objetivos como la acelerometría evalúan diferentes niveles de actividad física, mientras los métodos subjetivos como los cuestionarios evalúan diferentes dominios (ej. transporte activo, etc.) y contextos (ej. actividad física en el tiempo libre, etc.), los cuales podrían tener una influencia mayor en el ambiente (Ding et al., 2011). A continuación, se hace un resumen de los resultados encontrados clasificando los correlatos ambientales en los siguientes grupos: correlatos ambientales del hogar y correlatos ambientales del vecindario.

Entre los **correlatos ambientales del hogar** destacan aquellos factores facilitadores de la actividad física como los equipamientos deportivos (ej. pelotas, bicicletas, patines, etc.) y las instalaciones deportivas en la comunidad de vecinos (ej. cancha de baloncesto, fútbol, etc.). En la última década, son diversos los estudios que analizan la influencia del ambiente del hogar en los niveles de actividad física de los adolescentes sin discapacidad. Estos estudios muestran que aquellos adolescentes que tienen un fácil o mejor acceso a equipamiento deportivo dedican más tiempo a realizar actividad física que aquellos que no tienen acceso (Rosenberg, et al. 2010; Sirard, Laska, Patnode, Farbakhsh, & Lytle, 2010). Del

mismo modo, aquellos que tienen una mayor densidad tecnológica en el hogar (ej. número de TV en casa, TV en la habitación, acceso a internet, consolas, etc.) dedican más tiempo a comportamientos sedentarios que aquellos que tienen una menor densidad tecnológica (Kaushal, & Rhodes, 2014; Rosenberg, et al., 2010; Sirard et al., 2010). Concretamente, aquellos adolescentes que tienen TV en la habitación dedican más tiempo a ver la TV que aquellos que no la tienen (Sterdt et al., 2013).

No obstante, si el ambiente del hogar influye en los comportamientos activos y sedentarios en adolescentes con síndrome de Down no han sido estudiados. Teniendo en cuenta que el ambiente en el hogar favorece a realizar un mayor número de actividades sedentarias y que los adolescentes con síndrome de Down se caracterizan por tener altos niveles de sedentarismo podría ser interesante estudiar cómo el ambiente del hogar influye en esta población para reducir el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios e incrementar los niveles de actividad física.

Los **correlatos ambientales del vecindario** también han sido relacionados con los niveles de actividad física y el comportamiento sedentario de adolescentes sin discapacidad (Smith, & Biddle, 2008). Estos factores se engloban dentro de tres grupos: i) espacios e instalaciones del vecindario (ej. tener parques cerca, disponer de buena accesibilidad a espacios deportivos, etc.); ii) diseño del vecindario (ej. la conexión de las calles, tipos de casas, etc.) y iii) el tráfico del vecindario (ej. seguridad del vecindario, preocupación de los padres, etc.). Seguidamente, se describen con más detalles los grupos mencionados:

- i) Espacios e instalaciones del vecindario. Algunos estudios han mostrado que aquellos adolescentes que tienen un mejor acceso a espacios deportivos y zonas verdes en el

vecindarios tienen más probabilidades de incrementar sus niveles de actividad física que aquellos que no tienen acceso a este tipo de instalaciones (Ding et al., 2011; Smith, & Biddle, 2008; Sterdt et al., 2013).

- ii) Diseño del vecindario. También se ha encontrado una asociación positiva, pero débil, entre la conectividad de las calles (ej. pasos de cebra, varias rutas para llegar a un sitio, etc.) y la actividad física del adolescente sin discapacidad (Ding et al., 2011). Sin embargo, son necesarios más estudios para confirmar estas asociaciones. En relación a los comportamientos sedentarios, Sterdt et al. (2013) encontraron que aquellos adolescentes de áreas urbanas dedicaron más tiempo a ver la TV que aquellos adolescentes de áreas rurales.
- iii) Tráfico del vecindario. La seguridad y el nivel de crimen del vecindario ha sido muy estudiado (Ding et al., 2011). Las investigaciones encontraron que una mayor seguridad en el vecindario o una disminución del nivel de criminalidad estuvo asociado con mantener un nivel de actividad física más elevado (Gordon-Larsen, McMurray, & Popkin, 2000). Otros estudios que analizaron estos correlatos ambientales en los comportamientos sedentarios hallaron una asociación negativa entre la seguridad del vecindario y ver la TV (Sterdt et al., 2013).

Respecto a los resultados encontrados sobre los correlatos ambientales en adolescentes con síndrome de Down. Barr, & Shields (2011) examinaron los facilitadores y las barreras de la actividad física por medio de entrevistas. A modo de resumen, este estudio destacó el diseño de los programas deportivos, la falta de accesibilidad y problemas de transporte como factores ambientales que influyeron en los niveles de

actividad física de adolescentes con síndrome de Down. Dada la escasa investigación en esta área y población, futuras investigaciones deberían centrarse en analizar los correlatos ambientales para desarrollar estrategias para incrementar los niveles de actividad física y reducir el sedentarismo en los jóvenes con síndrome de Down.

Resumen de la revisión de la literatura

Numerosos estudios se han centrado en evaluar los niveles de actividad física y tiempo dedicado a realizar comportamientos sedentarios en adolescentes sin discapacidad, mientras que pocos estudios han analizado ambos comportamientos en adolescentes con síndrome de Down en profundidad. Además, la mayoría de estos estudios presentan una muestra pequeña de adolescentes con síndrome de Down, lo que impide difundir los resultados encontrados.

Las investigaciones sobre correlatos de actividad física y comportamientos sedentarios en adolescentes sin discapacidad han sido ampliamente estudiados, pero pocos estudios analizan los factores que influyen en la actividad física y comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down. Los factores que se encontraron en los adolescentes con síndrome de Down han sido hallados en estudios cualitativos, los cuales analizan los facilitadores y las barreras de la actividad física.

En resumen, los resultados encontrados muestran que los factores demográficos como la edad, los factores sociales como el rol de la familia (como modelos activos o apoyo) y los factores ambientales como la accesibilidad a programas deportivos, la ayuda en el transporte, la educación de los padres y la falta de amigos podrían influir en los niveles de actividad física en adolescentes con síndrome de Down. Por tanto, son necesarios estudios que tengan en cuenta la interrelación entre los individuos y sus factores sociales y ambientales (ej. demográficos, sociales y ambientales) para entender qué factores afectan a la actividad física y a los comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down.

3. OBJETO DE ESTUDIO Y OBJETIVOS

De modo general, podemos decir que existen pocos estudios que se hayan centrado en analizar los niveles de actividad física y sedentarismo en profundidad en una muestra homogénea de adolescentes con síndrome de Down. Igualmente, el estudio de factores asociados a ambos comportamientos en esta población es escaso. Esto destaca la importancia y novedad del presente estudio.

Objeto de estudio:

Por lo tanto, atendiendo a la información obtenida, la presente tesis doctoral tiene como objeto de estudio la investigación de los patrones de actividad física y comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down, así como los factores relacionados con ambas conductas para identificar grupos de población diana y mejorar sus hábitos de vida.

Objetivos:

- Analizar los patrones temporales de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo I).
- Identificar y analizar potenciales factores asociados con el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo II).
- Identificar y analizar potenciales factores asociados con el tiempo de actividad física en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo III).

4. OBJECT OF STUDY AND AIMS

In general, few studies have focused on analysing the levels of physical activity and sedentary behaviour in depth in a homogeneous sample of adolescents with Down syndrome. Similarly, the study of factors associated with both behaviours in this population is limited. Hence, this highlights the importance and novelty of this study.

Object of study:

Therefore, based on the information obtained in this investigation, this doctoral thesis has as object of study the knowledge of the patterns of physical activity and sedentary behaviours in adolescents with Down syndrome and to analyse factors associated with both behaviours in order to identify target groups and improve their lifestyle.

Aims:

- Analyze temporal patterning of sedentary time and physical activity throughout the week in adolescents with Down syndrome (addressed in article I).
- Identify and analyze potential factors associated with time in sedentary behaviour in adolescents with Down syndrome (addressed in article II).
- Identify and analyze potential factors associated with physical activity in adolescents with Down syndrome (addressed in article III).

5. MATERIAL Y MÉTODOS [*MATERIAL AND METHODS*]

A continuación, se presenta la sección de material y métodos de la tesis doctoral de forma global incluyendo la información más relevante de la metodología recogida en los artículos que componen la tesis doctoral para darle unidad y coherencia al documento.

5.1. Participantes

La presente tesis doctoral se ha desarrollado dentro del proyecto UP&DOWN (www.upanddownstudy.com). El proyecto UP&DOWN es un estudio longitudinal de 3 años de duración (2011-2014) diseñado para evaluar el impacto en el tiempo de la actividad y comportamientos sedentarios en indicadores de salud, así como identificar determinantes psicoambientales y genéticos de la actividad física en niños y adolescentes con y sin síndrome de Down.

Aunque el proyecto UP&DOWN es un estudio longitudinal, la presente tesis ha sido diseñada de manera transversal con los datos de la primera cohorte del proyecto (2011-2012). La muestra total del estudio fue 110 (69 chicos y 41 chicas) adolescentes con síndrome de Down con edades comprendidas entre 11 y 21 años y sus familias reclutados dentro del proyecto. Como se ha explicado anteriormente el periodo de adolescencia, según la literatura científica, se extiende de los 11 a los 24 años (Adolescent Health, 2012). En nuestra muestra, la mayoría de los participantes tuvieron edades comprendidas entre los 11 y 19 años, ya que solo cuatro participantes tenían 20 y uno 21 años.

En los análisis y en los artículos que componen la presente tesis doctoral existen variaciones en el número de participantes debido a los valores perdidos de algunas variables

y/o debido a los criterios de inclusión establecidos. Por ejemplo, la muestra total analizada en el **artículo I** fue de 100 participantes, ya que solo este número cumplió el criterio establecido de acelerometría. En este mismo artículo, cuando se comparan los días de entre semana y fin de semana la muestra fue de 90 participantes, ya que eran los sujetos que cumplían el criterio de acelerometría de al menos un día de fin de semana. En los **artículos II** y **III**, las variaciones de la muestra se deben principalmente a la pérdida de valores.

Las madres y los padres de los adolescentes con síndrome de Down con edades comprendidas entre los 33 y 66 años, se caracterizaron por tener un estatus socioeconómico medio-alto. En general, las familias de los adolescentes con síndrome de Down de nuestro estudio tuvieron un rol importante, ya que debido a las limitaciones cognitivas de la muestra de estudio, las madres y los padres ayudaron en el control de los instrumentos y facilitaron la información solicitada sobre sus hijos.

5.2. Reclutamiento de los participantes

El reclutamiento de los participantes de la presente tesis doctoral se realizó en dos fases (**Imagen 10**):

- **Fase I. Invitación a instituciones/organizaciones.** Se realizó una búsqueda detallada de instituciones/organizaciones para personas con discapacidad intelectual. En total, se contactó con 22 colegios de Educación Especial, 5 asociaciones y 3 fundaciones para personas con discapacidad intelectual y síndrome de Down de la Comunidad de Madrid y Toledo. El contacto se realizó por vía telefónica y correo electrónico solicitando una entrevista con el responsable del centro para facilitarles de manera detallada toda la

información del proyecto. El rol del responsable del centro (ej. directores, profesorado de Educación Física y trabajadores sociales) fue destacado en las entrevistas, ya que fue necesaria su colaboración para el control de la información y el contacto con las familias.

Algunos centros declinaron la participación en el proyecto debido a que estaban participando en otros estudios o los alumnos con síndrome de Down no cumplían los criterios de inclusión. Así, los criterios de inclusión considerados para la participación de la submuestra de adolescentes con síndrome de Down en el proyecto UP&DOWN fueron los siguientes: (i) padecer síndrome de Down, (ii) tener un cociente intelectual superior a 35, y (iii) no tener ninguna discapacidad asociada que impidiera la realización de actividad física. Finalmente, un total de 15 instituciones formadas por 10 colegios de Educación Especial, 3 asociaciones y 2 fundaciones aceptaron la participación en el proyecto. Después de la aceptación, se tuvieron varias reuniones con cada persona responsables del centro para invitar a aquellos jóvenes que cumplían los criterios del proyecto.

- **Fase II. Invitación a las familias.** A través de la persona de contacto de los centros se invitó a las familias y a los adolescentes a participar en el proyecto por medio de una carta informativa en donde se describían los objetivos y criterios de participación del estudio. Aquellas familias interesadas, fueron convocadas a una reunión informativa en cada centro para proporcionarles información más detallada de la metodología del estudio y poder resolver dudas. En estas reuniones informativas, se entregó toda la información del proyecto por escrito, y además se entregó los consentimientos informados y un cuestionario a cumplimentar por los padres o tutores sobre el estado de salud del adolescente (**Anexo 1**). La recogida de los datos de todos los participantes se realizó

durante el primer año de estudio del proyecto UP&DOWN de octubre (2011) a diciembre (2012).

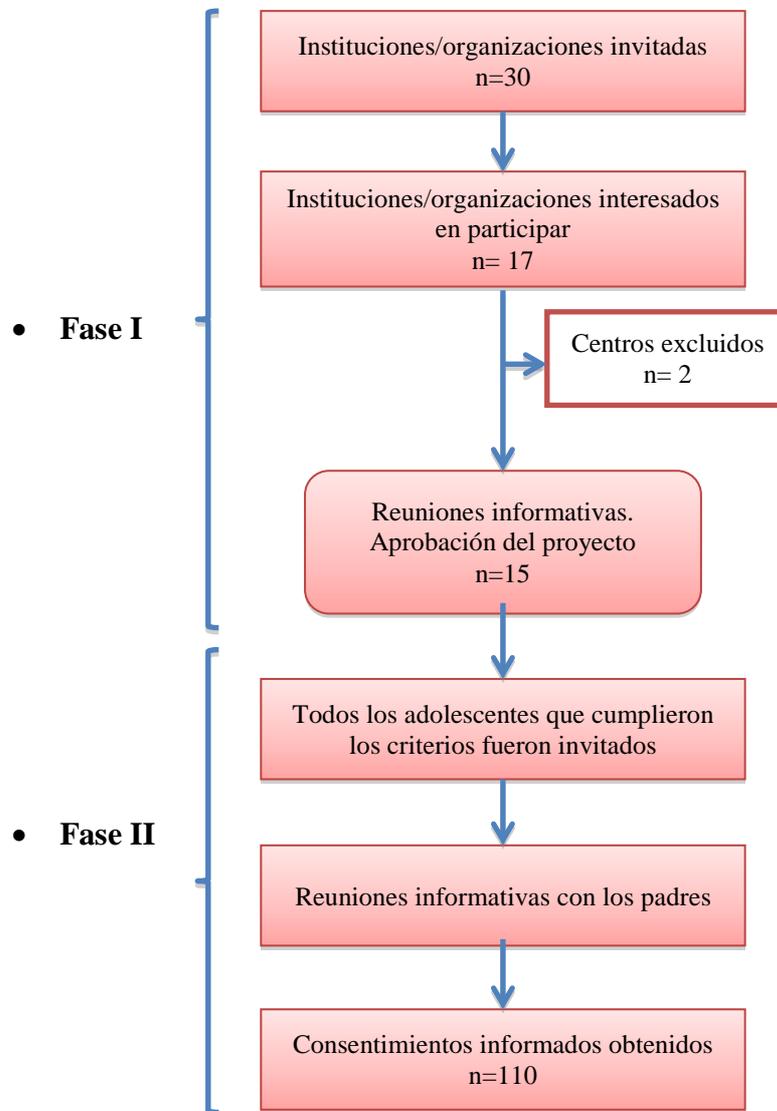


Imagen 10. Reclutamiento adolescentes con síndrome de Down y sus familias.
Imagen basada en Castro-Piñero, et al. (2014).

5.3. Instrumentos

En este apartado, se describe de forma detallada los instrumentos utilizados en la presente tesis doctoral.

Acelerómetro

El acelerómetro fue utilizado para medir de forma objetiva el tiempo de actividad física y sedentarismo de los adolescentes con síndrome de Down. Los modelos de acelerómetros utilizados en el presente estudio fueron los modelos de ActiGraph GT1M, GT3X y GT3X + (Actigraph TM , LLC, Fort Walton Beach, FL, EE.UU.) (**Imagen 11**).



Imagen 11. Modelo de acelerómetro Actigraph GT3X.

El dispositivo GT1M es un acelerómetro uniaxial (3,8 x 3,7 x 1,8 cm, 27g.) capaz de medir intervalos de aceleraciones verticales en magnitud 0,05 a 2,00 g. con una respuesta de frecuencia de 0,25 a 2,50 Hz. El GT3X y GT3X + son acelerómetros triaxiales (4,6 x 3,3 x 1,5 cm, 19 g.) diseñados para detectar aceleraciones de -6 a 6 g., con una respuesta de frecuencia de 0,25 a 2,50 Hz. La utilización conjunta de estos tres modelos de acelerómetros en un mismo proyecto es posible, ya que existe un fuerte acuerdo entre ellos (Robusto, & Trost, 2013; Vanhelst, et al., 2012). Además, estudios anteriores han mostrado buenos resultados de validación para ser utilizados en niños y adolescentes al compararlos con otros

instrumentos más precisos como el agua doblemente marcada o la calorimetría indirecta (Freedson, Pober, & Janz, 2005). Los acelerómetros fueron programados antes de entregarlos a los participantes. Así, los acelerómetros GTM1 fueron inicializados en 2 segundos (epoch), mientras que el GT3X y GT3X + se inicializaron en 30 Hz y sus datos se convirtieron sucesivamente en 2 segundos (epoch).

Cuestionarios

Los cuestionarios fueron utilizados para recoger información sobre los adolescentes con síndrome de Down y sus familias. El diseño y elaboración de los cuestionarios para padres con adolescentes con síndrome de Down fue basado en los cuestionarios principales para adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN. Estos cuestionarios, a su vez, se basaron en cuestionarios de otros estudios como: el proyecto “*WHO-Health Behaviour in School-Aged Children*” (HBSC); el estudio sobre “*Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes*” (AVENA); el proyecto “*Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*” (HELENA); el proyecto PACE y el proyecto “*Assessing Levels of Physical Activity and fitness at population level*” (ALPHA). Los cuestionarios fueron dirigidos a los adolescentes con síndrome de Down y contestados por los padres o tutores debido a las limitaciones cognitivas de esta población.

Una vez diseñados los cuestionarios y antes de llevar a cabo la recogida de datos con la versión final de los mismos, se realizó un estudio piloto. En el estudio piloto, los cuestionarios se administraron a 22 padres, madres o tutores legales de adolescentes con discapacidad intelectual y síndrome de Down entre 12 y 18 años de edad en un colegio de Educación Especial de la Comunidad de Madrid. Los cuestionarios se entregaron a los

adolescentes en el centro escolar con la colaboración del profesorado de Educación Física. Se estableció un plazo de una semana para que los padres o tutores lo cumplimentaran. Aproximadamente dos semanas más tarde, se les volvió a administrar el cuestionario en las mismas condiciones con el objetivo de examinar la fiabilidad de las preguntas. La recogida de datos de los cuestionarios pilotos se realizó durante el mes de noviembre de 2011.

La versión final de los cuestionarios recogieron la siguiente información:

- **Cuestionario familiar (Anexo 2).** El cuestionario familiar recoge información sobre el participante (ej. sexo, edad, fecha de nacimiento, etc.), el entorno familiar (ej. número de hermanos, número de habitaciones en casa, etc.), los padres (ej. edad, peso, talla, etc.), y además recoge información referida al embarazo y a los primeros meses del participante (ej. peso al nacer, talla, etc.).
- **Cuestionario para casa (Anexo 3).** El cuestionario para casa recoge información sobre el estado de salud, desarrollo físico, hábitos y comportamientos activos y sedentarios de los participantes (ej. hábitos de sueño, hábitos de actividad física, entorno social y familiar, etc.).

En el estudio final, los cuestionarios fueron entregados a los adolescentes con síndrome de Down y recogidos por la institución a cargo de la dirección o profesorado de Educación Física, estableciéndose un plazo de una semana para entregar la documentación. Aquellas familias que no completaron algunas preguntas o al cuestionario total se intentó contactar por teléfono y se realizó el cuestionario por vía telefónica. De este modo, la investigadora les informaba del motivo de la llamada y leía la pregunta con sus opciones de

respuesta sin interferir en su decisión. De todas las llamadas realizadas para completar los cuestionarios solo se pudo contactar con 7 familias, y a una se le realizó el cuestionario por completo por vía telefónica. Es decir, algunos cuestionarios no pudieron ser completados en su totalidad.

5.4. Técnicas y variables

En este apartado, se describen los técnicas y variables utilizadas en la presente tesis doctoral. Para facilitar esta información, este apartado se ha organizado en tres grupos: valoración del tiempo dedicado a realizar actividad física y comportamientos sedentarios por medio de acelerometría, valoración de los comportamientos sedentarios por medio de cuestionarios y valoración de los posibles correlatos por medio de cuestionarios.

Valoración del tiempo dedicado a realizar actividad física y comportamientos sedentarios por medio de acelerometría

Como se ha comentado anteriormente, el tiempo de actividad física y el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios fue valorado a través del uso de acelerómetros. Los adolescentes con síndrome de Down llevaron el acelerómetro sujeto con una banda elástica y ubicado en la espalda durante 7 días consecutivos (**Imagen 12**), excepto para actividades acuáticas como la ducha o la natación y cuando se disponían a dormir. Las instrucciones de cómo llevar el acelerómetro fueron explicadas a los adolescentes el día de entrega del mismo (**Imagen 13**), y además, esta información fue ofrecida a los padres o tutores, así como a los responsables de los centros, de forma verbal y por escrito para informarles del uso del acelerómetro y poder contar con su colaboración (**Anexo 4**).



Imagen 12. Localización del acelerómetro.



Imagen 13. Entrega de los acelerómetros.

Para ser incluidos en el análisis, los adolescentes con síndrome de Down tuvieron que llevar el acelerómetro al menos 3 días con un mínimo de 8 horas de registro por día, que aunque no sea uno de los criterios más exigentes es uno de los más utilizados según la literatura científica en la población sin discapacidad (Cain, Sallis , Conway, Van Dyck & Calhoun, 2013). Los datos fueron descargados y analizados utilizando el software Actilife (v.6.6.2 Actigraph TM , Pensacola, FL, EE.UU.) (**Imagen 14**).

Data Set	Validated Data?	Wear Periods	Non-Wear Periods	Total Dataset Length	Wear Length	Non-Wear Length	Avg Length Wear Period	Avg Length Non-Wear Period	Wear %
97508200_3EHQ.aod	Automatic (28/05/2014)	7	7	10080	5501,8	4578,18	785,97	611,13	54,6
97582220_2EBC2sec.aod	Automatic (28/05/2014)	14	14	10079,88	4886,55	5193,32	349,03	345,85	48,5
97585310_2EBC.aod	Automatic (28/05/2014)	7	7	10080	5293,8	4786,18	756,25	649,85	52,5
977249_2TV/A2sec.aod	Automatic (28/05/2014)	7	7	10079,9	5216,8	4863,08	745,25	657	51,8
97727000_2TV/A.aod	Automatic (28/05/2014)	0	1	10080	0	10080	0	10080	0
97723120_2TV/A.aod	Automatic (28/05/2014)	9	9	10080	4924,72	5155,25	547,18	540,65	48,9
97860000_1TV/A2sec.aod	Automatic (28/05/2014)	0	1	10079,68	0	10079,68	0	3252	0

Imagen 14. Software Actigraph para analizar los datos de los acelerómetros.

Una vez descargados los datos, se utilizaron los puntos de corte por edad de Freedson et al. (2005) para estimar las siguientes intensidades de actividad física: actividad física total, obtenida por *counts* por minuto (cpm); actividad física moderada y actividad física vigorosa en minutos. Los puntos de corte utilizados para estimar el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios fueron aquellos registros situados por debajo de 100 cpm por minuto (Fischer et al., 2012; Treuth, et al., 2004) (**Imagen 15**).

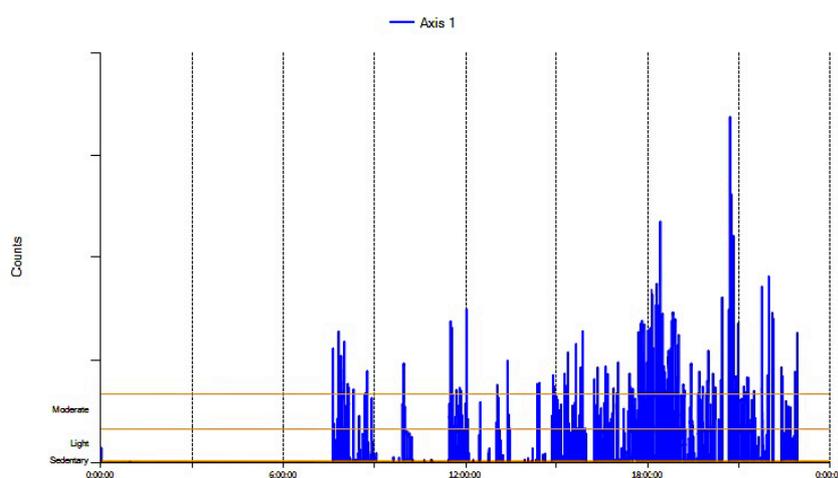


Imagen 15. Gráfica de los niveles de actividad física de un participante.

Valoración del tiempo dedicado a comportamientos sedentarios por medio de cuestionario

Los comportamientos sedentarios se valoraron por medio de cuestionarios. De los comportamientos sedentarios valorados en el proyecto UP&DOWN con la población con síndrome de Down, solo se tuvo en cuenta en la presente tesis doctoral el tiempo dedicado por los adolescentes a ver la TV por ser la conducta sedentaria más estudiada en los adolescentes sin discapacidad y porque nuestra muestra de estudio apenas dedicaba su tiempo a otros comportamientos sedentarios como jugar a la consola o utilizar el ordenador de acuerdo con un análisis realizado (Sterdt et al., 2013). Para la valoración de este comportamiento (tiempo

dedicado a ver la TV) se utilizó una pregunta del cuestionario YBSQ (Youth Behaviour Sedentary Questionnaire) para adolescentes sin discapacidad (anexo 3, pregunta 29).

El cuestionario YBSQ fue elaborado por el equipo investigador del proyecto UP&DOWN para evaluar los comportamientos sedentarios de los adolescentes sin discapacidad. Este instrumento fue fundamentado en las categorías de comportamientos incluidos en los diarios utilizados en el proyecto STIL (Sedentary Teenagers and Inactive Lifestyles) (Biddle, Gorely, Marshall, & Cameron, 2009). Específicamente, los participantes del proyecto STIL completaron un diario para la evaluación ecológica de la conducta sedentaria de niños y adolescentes completando cada 15 minutos una pregunta “¿Qué estas haciendo?”. De este modo, los investigadores recogieron diferentes comportamientos sedentarios que posteriormente analizaron (Biddle et al., 2009), y los investigadores de este estudio han utilizado.

En un primer lugar, en el cuestionario YSBQ para adolescentes sin discapacidad se incluyeron aquellos comportamientos sedentarios referidos al tiempo libre considerados relevantes para los jóvenes del proyecto STIL (ej. ver la TV, jugar a la consola, usar el ordenador, etc). De este modo, se realizó un pequeño estudio piloto administrando el cuestionario a una pequeña muestra de jóvenes ($n=47$, $13,05\pm 0,82$ años), para analizar la fiabilidad del mismo. En un segundo lugar y en base a esta experiencia, el cuestionario YSBQ para adolescentes sin discapacidad se modificó y finalmente, se incluyeron doce comportamientos sedentarios englobados en cuatro categorías (**table 6**). En este cuestionario, a los adolescentes sin discapacidad se les pidió que pensarán en la última semana y que estimaran el tiempo medio dedicado a cada uno de esos comportamientos en dos periodos, un día de colegio y un día de fin de semana de forma independiente. Finalmente, este

cuestionario fue sometido a un proceso de fiabilidad y validez obteniendo valores de Correlación Intra-Clase (CCI) entre 0,50-0,82 para el promedio semanal y correlaciones entre 0,20 y 0,36 para el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios autoreportado y el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios evaluado por medio de acelerometría.

Tabla 6. Comportamientos sedentarios incluidos en el cuestionario YSBQ

Categorías	Comportamientos sedentarios
TIEMPO EN PANTALLA	Ver la TV/videos
	Jugar a videojuegos (sedentarios)
	Navegar por internet
TIEMPO SEDENTARIO - EDUCATIVO	Hacer deberes/estudiar con el ordenador
	Hacer deberes/estudiar (sin ordenador)
	Leer por diversion
TIEMPO SEDENTARIO - SOCIAL	Estar sentado hablando con familiares o amigos
	Hablar por teléfono
	Escuchar música
TIEMPO SEDENTARIO - OTROS	Estar sentado o tumbado para descansar
	Realizar hobbies sedentarios
	Viajar en transporte pasivo

El cuestionario YSBQ para adolescentes sin discapacidad fue adaptado para que pudiera ser completado por los padres de los adolescentes con síndrome de Down. Primero, se seleccionaron aquellos comportamientos más reportados en la literatura científica y se valoraron aquellos que podían ser más relevantes para los adolescentes con síndrome de Down (ver la TV, jugar a la consola/ordenador, estar sentado/a hablando con la familia o amigos, estar sentado/tumbado sin hacer nada practicar alguna actividad física o deporte). Segundo, se orientó el enunciado de la pregunta a los padres, preguntando por la cantidad de tiempo que sus hijos dedicaban a los comportamientos seleccionados durante un día de colegio y un día de fin de semana.

Esta pregunta estaba compuesta por siete opciones de respuesta (0 min, 30 min, 1h, 2h, 3h, 4h and 5h o más). La variable resultado de la pregunta utilizada en la presente tesis doctoral, ver la TV, fue calculada a través de la siguiente fórmula: $[(TV \text{ días entre semana} \times 5) + (TV \text{ días de fin de semana} \times 2)/7]$, consiguiendo un promedio semanal de tiempo en ver la TV de los adolescentes con síndrome de Down. Esta fórmula o similares han sido desarrolladas en otros estudios en la población sin discapacidad (Schmitz, et al. 2002; Schmitz, et al. 2004).

Finalmente, en el estudio piloto del proyecto UP&DOWN de este cuestionario en adolescentes con discapacidad intelectual y síndrome de Down, se encontraron valores altos de fiabilidad valorados con el CCI entre 0,90 y 0,93 ($p < 0,001$), para la pregunta de tiempo dedicado a ver la TV.

Valoración de los posibles correlatos por medio de cuestionarios

Para la valoración de los posibles correlatos de actividad física y del comportamiento sedentario se diseñaron dos cuestionarios, los cuales, como hemos dicho anteriormente, fueron contestados por los padres o tutores legales de los adolescentes con síndrome de Down. A continuación, se presentan de forma más detallada las variables utilizadas en el presente trabajo y los resultados del estudio piloto. Las variables han sido organizadas en tres grupos: correlatos demográficos, correlatos sociales y correlatos ambientales.

Correlatos demográficos

Se analizaron 7 variables demográficas y biológicas usando el cuestionario familiar y la batería de condición física ALPHA aplicada a adolescentes con síndrome de Down (Tejero-

González, et al., 2013). Estas variables fueron agrupadas como variables demográficas, de salud y funcionales.

Entre las **variables demográficas** se incluyeron:

- Sexo (anexo 2, pregunta 2). Los padres o tutores legales reportaron el sexo de los adolescentes.
- La edad del participante (anexo 2, pregunta 3). Los padres o tutores legales reportaron la edad y la fecha de nacimiento de los adolescentes.
- La edad de los padres (anexo 2, pregunta 27). Los padres o tutores legales reportaron tanto la edad de la madre como la del padre.
- Estatus socioeconómico de la familia (anexo 2, preguntas de la 16 a la 19). El estatus socioeconómico de la familia fue evaluado por medio de la escala FAS (Family Affluence Scale) elaborada para el proyecto HBSC y validada para población adolescente sin discapacidad (Currie et al., 2008). La escala FAS fue creada bajo el concepto de que las condiciones materiales y de consumo de las familias reflejan su poder adquisitivo y fue creada en 1990. Desde entonces esta escala ha sufrido diferentes modificaciones, ya que algunas preguntas se han ido añadiendo para reflejar los cambios de patrones de tiempo libre (ej. las vacaciones familiares) y de desarrollo tecnológico (ej. número de ordenadores), por este motivo encontramos dos versiones FAS I y FAS II. La versión utilizada en el presente estudio, es la utilizada en el proyecto Europea HELENA (disponible en www.helenastudy.com) (Ottevaere, et al.,

2011). Este proyecto modificó ligeramente la última versión de la escala para adaptarla a la población de estudio, sustituyendo la pregunta sobre las vacaciones familiares por la del acceso a internet en casa. De este modo, la versión utilizada en este trabajo está compuesta por las siguientes 4 preguntas: i) ¿el hijo/a participante tiene un dormitorio para el solo en casa? codificadas de 0-1; ii) ¿tiene la familia coche propio o furgoneta? codificada de 0-1; iii) ¿cuántos ordenadores tiene la familia? codificada de 0-3; iv) ¿tiene conexión que permita acceso a internet en la casa? codificada de 0-1. La suma total de las respuestas de todas las preguntas representan la puntuación total del cuestionario (Jiménez-Pavón et al., 2010). El nivel socioeconómico fue organizado en tres niveles: nivel socioeconómico bajo (0-2), nivel socioeconómico medio (3-5) y nivel socioeconómico alto (≥ 6). Sin embargo, siguiendo esta distribución, 6 de los participantes fueron clasificados en un nivel socioeconómico bajo. Para obtener grupos más equitativos en cuanto al número de participantes, se decidió unificar en un solo grupo a los participantes de bajo y medio nivel socioeconómico.

Entre las **variables de salud** se incluyó:

- Salud psicológica positiva (anexo 3, pregunta 1). La salud positiva de los adolescentes fue evaluada por medio del uso de una pregunta del cuestionario del proyecto KIDSCREEN-10. Los padres tuvieron que contestar a la pregunta “En general, ¿cómo dirías que es la salud de su hijo/a?”, compuesta por una escala de Liker (Ravens-Sieberer, et al., 2010).

- Peso, talla e índice de masa corporal (IMC). El peso y la talla se evaluó siguiendo el protocolo de la batería de condición física ALPHA. El peso de los adolescentes se midió a través de una báscula estandarizada a 0,01 kg. con ropa ligera y sin zapatos (modelo SECA 701, Hamburg, Germany). La talla (centímetros) se midió mediante un tallímetro 0,1 mm (SECA modelo 220, Hamburg, Germany). El IMC fue calculado con la fórmula estándar (kg/m^2) y los adolescentes fueron clasificados de acuerdo con los puntos de corte del “*International Obesity Task Force*” (Cole, Bellizzi , Flegal, & Dietz, 2000; Cole, Flegal, Nicholls, & Jackson, 2007), específicos por edad y sexo. En cambio, el peso y la talla de los padres se obtuvo mediante auto-reporte. Los padres contestaron en el cuestionario cual era su peso en kilogramos y su talla en centímetros. Los padres fueron clasificados en normo-peso o sobrepeso de acuerdo con la clasificación ofrecida por la “*World Health Organizations*” (WHO, 2000).

Entre las variables **funcionales** se incluyó:

- Comportamiento adaptativo de los adolescentes (anexo 2, pregunta 9). Se ha observado en recientes estudio que los niveles de actividad física están relacionadas con las conductas adaptativas en la población con síndrome de Down (Vega-Giboyeaux, Villagra-Astudillo, Ruiz- Barquín, 2015). Por ello, los investigadores diseñaron un cuestionario tomando como referencia la escala “*Adaptive Behavior Scale-School*” (ABS-S:2) (American Association on Mental Retardation, 2002). Dicha escala está diseñada para medir la conducta adaptativa de personas con discapacidad intelectual (ej. el funcionamiento independiente, desarrollo físico, actividad económica, conducta social, etc.) y ofrece adecuados índices de fiabilidad y validez (American Association on Mental Retardation, 2002).

Para el diseño y la elaboración del instrumento utilizado en la presente tesis doctoral se tuvo en cuenta los dominios referidos a la independencia personal y la actividad económica en la vida diaria de la primera parte de la escala, y los dominios de conducta social de la segunda parte. Teniendo en cuenta estos dominios se elaboraron 12 preguntas divididas en tres dimensiones: competencial social, desenvolvimiento de rutinas y funcionalidad autónoma. Una vez seleccionados las preguntas se consultó a dos expertos con el fin de validar el contenido de las preguntas. La selección de los expertos se fundamentó en dos criterios: primero, que los expertos tuvieran experiencia investigadora, para lo que se estableció como exigencia que tuvieran el grado de Doctor, y segundo, que tuvieran un amplio conocimiento en el área temática de la actividad física y salud. Los cambios derivados de la validación de contenido fueron variaciones ortográficas y mejoras sintácticas.

Finalmente, este cuestionario se compone de 12 preguntas con 4 opciones de respuesta cada una, con el objetivo de evaluar las habilidades sociales de los adolescentes, de rutina y de autonomía. Se comprobó la fiabilidad test re-test y validez del cuestionario a través de un análisis factorial confirmatorio. Se analizaron cuatro indicadores o medidas de bondad de ajuste: Chi-cuadrado normada (χ^2/gl), donde valores inferiores a 5 indican una aceptable parsimonia del modelo; el Índice de Bondad de Ajuste (GFI) y el Índice de Ajuste Comparado (CFI), donde valores iguales o superiores a 0,90 indican un aceptable ajuste absoluto e incremental, respectivamente; y el Error de Aproximación Cuadrático Medio (RMSEA), donde valores que van de 0,05 a 0,08 señalan un adecuado ajuste entre el modelo y la matriz de covarianza empírica (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2004). En el análisis factorial se mostró un ajuste global satisfactorio de la estructura dimensional: $\chi^2/gl=1,64$; GFI=0,89; CFI=0,94;

RMSEA=0,79. Dicha estructura dimensional mostró suficiente consistencia temporal con valores del CCI entre 0,62 y 0,93 estadísticamente significativos ($p<0,01$ en todos los casos), y alta consistencia interna con valores de fiabilidad α entre 0,73 y 0,87.

Correlatos sociales

Se analizaron 13 variables sociales usando preguntas del cuestionario familiar y del cuestionario para casa. Estas variables fueron agrupadas como variables familiares y sociales.

Entre las **variables familiares** se incluyó:

- Educación de los padres (anexo 2, pregunta 33). Esta variable se evaluó por medio de una pregunta obtenida del cuestionario del estudio AVENA (González-Gross, et al., 2003). Los padres de los adolescentes con síndrome de Down reportaron su nivel de educación. Esta pregunta está compuesta por 5 opciones de respuesta ("sin estudios" a "altos estudios universitarios"). Esta variable fue dicotomizada: la primera categoría está formada por aquellos padres que reportaron no tener estudios o titulación que no alcanzaba estudios universitarios (menos que secundaria), y la segunda engloba aquellos que reportaron tener estudios por encima (más que secundaria).
- Estatus laboral de los padres (anexo 2, pregunta 34). El estatus laboral de los padres fue evaluado mediante una pregunta compuesta por 13 opciones de respuesta ("alto nivel" a "bajo nivel" profesional). El estatus laboral fue dicotomizado en dos grupos, el primer grupo reúne aquellas profesiones consideradas de un estatus laboral bajo-

medio, mientras el segundo grupo reúne aquellas profesiones consideradas de un estatus laboral alto-muy alto.

- Disponibilidad de los padres para la atención de sus hijos (anexo 3, pregunta 36). Esta variable fue creada por los investigadores para conocer la percepción de los padres sobre el tiempo que dedicaban a sus hijos. Para ello, se utilizó una pregunta con 5 opciones de respuesta (“desde poco tiempo a mucho tiempo”). El análisis de fiabilidad test re-test mostró un valor de ICC de 0,79.
- Preocupación de los padres sobre los desplazamientos de sus hijos (anexo 3, pregunta 30k y 30l). Esta variable valoró la restricción y preocupación de los padres en los desplazamientos de forma autónoma del adolescente. Los padres contestaron a dos preguntas con 4 opciones de respuesta (“desde nada de acuerdo a muy de acuerdo”) (Evenson, et al., 2006).
- Importancia percibida de los beneficios de la actividad física (anexo 3, pregunta 23). Esta variable fue elaborada por el grupo investigador. Para ello, se crearon 5 preguntas, compuestas por una escala de Likert (“desde nada a mucho”). El análisis de fiabilidad test re-test del estudio piloto del proyecto UP&DOWN mostró unos valores de ICC entre 0,54 y 0,83 ($p < 0,05$ para todos los casos).
- Tiempo de TV de los padres (anexo 3, pregunta 34). Se evaluó la frecuencia que los miembros de la familia (padre y madre) dedicaron diariamente a ver la TV como modelos facilitadores o restrictivos de comportamiento sedentario. Estas preguntas están compuestas por 5 opciones de respuesta (“desde nada a mucho”) y su desarrollo

fue basado en la pregunta desarrollada por el propio grupo investigador del cuestionario de adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN. Se utilizó la misma pregunta pero se modificó la redacción de la misma.

- Actividad física de los padres (anexo 2, pregunta 35). Los padres fueron preguntados sobre el cumplimiento de actividad física para adultos. La pregunta está compuesta por 2 opciones de respuesta (no/sí) (Jackson, Morrow, Browles, FitzGerald, & Blair, 2007).
- Número de hermanos (anexo 2, pregunta 21). Se evaluó el número de hermanos con una pregunta con 11 opciones de respuesta (“desde 0 a 10 hermanos”).
- Lugar entre los hermanos (anexo 2, pregunta 23). El lugar entre los hermanos, basado en el orden de nacimiento, se evaluó con una pregunta con 10 opciones de respuestas (“desde hijo único a novena posición”).

Entre las variables **sociales** se incluyó:

- Hábitos activos y sedentarios de la familia con el adolescente (anexo 3, pregunta 35). Se evaluó si la familia es un modelo facilitador o restrictivo de ciertos comportamientos activos y sedentarios. Por ello, se evaluó el tiempo que dedicaron los adolescentes con síndrome de Down a realizar estas actividades en compañía con algún familiar (padre, madre y hermanos). Cada pregunta está compuesta por una escala de 5 opciones de respuesta (“de nunca a muy frecuente”). Estas preguntas son una versión más corta y adaptada de las preguntas del cuestionario general para

adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN, elaborado por el propio grupo investigador. La adaptación consistió en redactar la pregunta de forma adecuada para que los padres o tutores legales de los adolescentes con síndrome de Down reportaran la información solicitada.

- Participación familiar en alguna asociación deportiva (anexo 3, pregunta 24b). Se valoró la participación del adolescente y su familia en alguna asociación deportiva a través de una pregunta compuesta por 2 opciones de respuesta (sí/no). Esta pregunta fue elaborada por el propio grupo investigador.

- Hábitos alimentarios relacionados con ver la TV (anexo 3, pregunta 42). Esta pregunta fue seleccionada del cuestionario del proyecto Europeo HELENA, y adaptado a nuestro cuestionario. Para ello, se tradujo la pregunta y se modificó la redacción para que los padres o tutores legales de los adolescentes con síndrome de Down reportaran la información. La pregunta seleccionada está compuesta por 5 opciones de respuesta en relación a la frecuencia con que la familia come viendo la TV durante la semana (Rey- López et al., 2011) .

- Tiempo fuera y dentro de casa (anexo 3, pregunta 13). El tiempo fuera y dentro de casa se evaluó a través de un cuestionario elaborado por el grupo investigador para medir los comportamientos sedentarios de los adolescentes. Los padres tenían que responder a dos preguntas que hacían referencia al tiempo que el adolescente pasaba fuera y dentro de casa un día entre semana (lunes-viernes) y un día de fin de semana (sábado-domingo), compuesta con 5 opciones de respuesta (“desde nada a todas las tardes”). La valores de fiabilidad de estas dos pregunta para los adolescentes sin

discapacidad del proyecto UP&DOWN fue evaluada en el estudio piloto, obteniéndose valores de ICC moderados (ICC= 0,54 y 0,51) para el tiempo dedicado entre semana y fin de semana, respectivamente.

Correlatos ambientales

Se analizaron 18 variables ambientales. Estas variables fueron agrupadas como variables ambientales del hogar, del colegio y del vecindario.

Entre las **variables del hogar** se incluyó:

- Instalaciones deportivas en el hogar/vivienda (anexo 3, pregunta 31). Se evaluaron las características del entorno del hogar referentes a los facilitadores de actividad física. Este cuestionario se construyó partiendo del cuestionario para adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN, que a su vez su elaboración parte del apartado “home environment” del cuestionario del proyecto PACE (Health & Environment Survey) (Prochaska, Sallis, & Long, 2001). La fiabilidad de la escala para los adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN fue evaluada en el estudio obteniéndose valores aceptables de ICC entre 0,4-0,6. Nuestro cuestionario consta de 7 preguntas con 5 opciones de respuesta categorizadas de 0 a 4. La variable resultado de esta escala deriva del sumatorio de los diferentes preguntas que componen el cuestionario.
- Equipamientos tecnológicos en el hogar (anexo 3, pregunta 32). Con este cuestionario se evaluó el número de aparatos electrónicos en el hogar. Su elaboración parte del

cuestionario para adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN basado en la escala de Rosenberg, et al. (2010), aunque se incluyeron diversas modificaciones para adaptarla al contexto español.

La escala de Rosenberg está formada por tres subescalas que hacen referencia a los aparatos electrónicos en casa, a los aparatos electrónicos en el hogar y aparatos electrónicos portables. Esta escala fue validada obteniendo valores aceptables de ICC entre 0,54-0,92. El cuestionario para adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN tiene en cuenta éste cuestionario para preguntar a los adolescentes por el número de aparatos electrónicos en casa y en su habitación (TV, videos/dvd, radio/minicadena, ordenador de mesa y portátil), videoconsola (portátiles o no portátiles), teléfono (fijo y móvil) y reproductores de música. En el cuestionario para los adolescentes con síndrome de Down se preguntó a dos expertos para seleccionar aquellos aparatos electrónicos más utilizados por esta población. Así, entre todos los aparatos electrónicos señalados anteriormente, se tuvieron en cuenta la TV, el video/dvd, videoconsolas y ordenador, cada una con 7 opciones de respuesta de 0 a 6 o más. La variable resultado de esta escala deriva del sumatorio de los diferentes preguntas.

- Equipamientos tecnológicos en la habitación del adolescente (anexo 3, pregunta 33). Con este cuestionario se evaluó el número de aparatos electrónicos de la habitación del adolescente. Al igual que el cuestionario anterior, éste cuestionario parte de la escala de Rosenberg, et al. (2010) y está formado por 4 preguntas con 7 opciones de respuesta de 0 a 6. La variable resultado de esta escala deriva del sumatorio de los diferentes preguntas.

La fiabilidad de estas dos escalas (equipamientos tecnológicos en casa y equipamientos tecnológicos en la habitación) para los adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN fue evaluada en el estudio piloto obteniéndose valores elevados (CCI=0,804) y moderados (CCI=0,481) para el sumatorio de aparatos electrónicos en el hogar y en la habitación de niño y adolescente, respectivamente.

- Tamaño del hogar (anexo 2, pregunta 14 y 15). Para valorar el tamaño del hogar como facilitador o barrera de la actividad física se preguntó por el número de dormitorios, metros cuadrados del hogar y si el hogar disponía de jardín o terraza.

Entre las **variables del vecindario** se incluyó:

- Adaptación del cuestionario ALPHA (anexo 3, pregunta 30). Para valorar los factores ambientales del vecindario se utilizó una versión adaptada del cuestionario desarrollado en el proyecto ALPHA (Spittaels, et al., 2009). Este cuestionario evalúa el barrio o entorno próximo entendido como aquella área alrededor de la casa a donde se puede acceder andando en 10-15 minutos (aproximadamente un radio de un kilómetro y medio). Este cuestionario ha sido validado previamente en adultos Europeos, obteniendo valores de fiabilidad (ICC) de 0,73 para la puntuación total de la escala y correlaciones entre 0,21 y 0,34 con valores de actividad física auto-reportada y objetiva. Además, la versión que se utiliza para los adolescentes sin discapacidad del proyecto UP&DOWN fue validada en jóvenes españoles (García-Cervantes, et al., 2014), obteniendo un nivel de fiabilidad (ICC) de 0,69 para la puntuación total de la escala y correlaciones significativas con medidas auto-reportadas y objetivas

(acelerometría) de actividad física con coeficientes de correlación de Spearman (ρ) que varían entre 0,18 – 0,34.

La versión utilizada en el proyecto UP&DOWN está compuesta por 10 preguntas con 4 opciones de respuesta (“desde nada de acuerdo a muy de acuerdo”). La variable resultado de esta escala deriva del sumatorio de los diferentes preguntas. Esta versión fue adaptada para la población con síndrome de Down cambiando la redacción de cada uno de las preguntas que lo componen. La fiabilidad de la escala analizada en el estudio piloto para la población con síndrome de Down, obtuvo valores de ICC entre 0,2 y 0,9 para cada uno de las preguntas.

Covariables

Las covariables o también llamadas variables confusoras son aquellas variables que pueden afectar a la relación entre la variable dependiente e independiente. Las covariables utilizadas en el presente trabajo han sido el sexo, la edad de los adolescentes, el estatus socioeconómico de la familia, el tiempo llevado de acelerometría y las diferencias en el tiempo llevado entre los diferentes períodos analizados a lo largo de la semana de actividad física y tiempo sedentario (acelerometría).

5.5. Análisis estadísticos

Brevemente se describe a continuación los análisis estadísticos utilizados en el desarrollo de la presente tesis doctoral, si bien en cada artículo se especifica las pruebas estadísticas desarrolladas.

En general, los datos se presentan como medias \pm desviación estándar. Antes de realizar los análisis se comprobó la normalidad de las variables mediante el test de *Kolmogorov-Smirnov*. En aquellos casos que la variable no presentaba una distribución normal, se realizó una transformación logarítmica o raíz cuadrada para alcanzar la normalidad. Las diferencias entre los niveles de actividad física y el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios a lo largo de los periodos analizados de la semana se realizó mediante *análisis de varianza (ANOVA) de medidas-repetidas* ajustando por la diferencia del tiempo llevado en cada periodo.

Las diferencias entre sexo y grupos de edad para los niveles de actividad física y tiempo dedicado a comportamientos sedentarios se analizó mediante *análisis de covarianza (ANCOVA)* junto con el *test de Bonferroni* ajustando por tiempo llevado. Además, se calculó la proporción de adolescentes que cumplían las recomendaciones de actividad física por sexo y grupos de edad mediante *regresión logística binaria*, controlando por tiempo llevado.

El análisis de correlatos de actividad física y comportamientos sedentarios se realizó en dos fases dado el gran número de variables consideradas como posibles correlatos. El primer análisis tuvo como objetivo seleccionar posibles variables asociadas a la actividad física y el comportamiento sedentario. Se calculó las distribuciones de las variables y se

crearon nuevas variables dicotómicas para poder realizar comparaciones entre grupos utilizando la mediana. Para este primer análisis se utilizó el análisis de ANOVA y ANCOVA, ajustando por el sexo, la edad y el estatus socioeconómico. De este modo, aquellas variables que presentaron una asociación $p < 0,10$ en el análisis de ANCOVA fueron seleccionadas para el segundo análisis. El segundo análisis tuvo como objetivo identificar potenciales correlatos de actividad física y comportamientos sedentarios. Las variables seleccionadas se introdujeron en un *modelo de regresión lineal (paso a paso)*. Aquellas variables con una asociación $p < 0,05$ fueron consideradas potenciales correlatos.

Todos los análisis se realizaron con la versión 19,0 del programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para Macintosh.

5.6. Aspectos Éticos

La presente tesis doctoral está sujeta a los protocolos de estudio aprobados por el Comité de Ética del Hospital Puerta de Hierro (Madrid, España) y el Comité de Bioética del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Madrid, España).

La información obtenida y presentada ha sido tratada de forma confidencial, codificando de forma numérica los datos personales de los participantes. Además, antes de participar los padres o tutores legales de los adolescentes tuvieron que firmar un consentimiento informado de las características del estudio donde se les explicaba la confidencialidad de los datos y su uso exclusivamente con fines científicos.

5.7. Limitaciones metodológicas

La presente tesis doctoral presenta algunas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Los datos analizados forman parte de un diseño transversal que no permite la elaboración de conclusiones sobre las relaciones causa-efecto de los niveles de actividad física y comportamientos sedentarios con las diferentes variables analizadas como correlatos. Así, los resultados presentados deberán ser analizados en este mismo o futuros estudios longitudinales para poder determinar la causalidad de las relaciones encontradas.
- El tamaño de la muestra de nuestro estudio (n=110) es relativamente grande para esta población específica. Sin embargo, no es posible afirmar que nuestros resultados son representativos de la población adolescente con síndrome de Down porque se evalúa una muestra no aleatoria.
- Los niveles de actividad física pueden haber sido subestimados ya que los acelerómetros ActiGraph no pueden ser usados durante actividades acuáticas como la natación. Además, los puntos de corte utilizados fueron establecidos para niños y adolescentes sin discapacidad y, por lo tanto, puede que no sean completamente adecuados para medir los niveles de actividad física y tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en esta población. Esta decisión ha sido tomada porque no existe un consenso sobre cuáles son los mejores puntos de corte para adolescentes con síndrome de Down (Cimolin, et al., 2010; Kubo, & Ulrich, 2006; Ulrich, Haehl, Buzzi, Kubo, & Holt, 2004).
- Los correlatos de actividad física y comportamientos sedentarios fueron reportados por los padres o tutores legales de los adolescentes con síndrome de Down. Debido a la falta de

cuestionarios para medir factores asociados a la actividad física y comportamientos sedentarios en jóvenes con síndrome de Down, los cuestionarios utilizados fueron basados en cuestionarios desarrollados para población adolescentes sin discapacidad. Aunque se realizó un estudio piloto para analizar la fiabilidad y se consiguieron buenos resultados, este hecho puede ser una limitación del estudio.

- Los evaluación de los indicadores de obesidad para los padres de los adolescentes con síndrome de Down fueron auto-reportados. Aunque esta manera es comúnmente utilizada por grandes encuestas, existen otros métodos más objetivos para obtener el IMC como los instrumentos de medición (básculas estandarizada y tallímetros).

6. RESULTADOS [RESULTS]

En este apartado, se muestran un resumen general de los resultados más relevantes de cada objetivo enmarcado en la presente tesis doctoral y abordados en artículos para revistas con revisión por pares indexadas en el *Journal Citations Reports* (I-III).

- **Objetivo 1.** Analizar los patrones temporales de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo I).

Para abordar el objetivo 1 se analizaron los patrones temporales de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana (semanales, entre semana, fin de semana, en el colegio y fuera del colegio) en una muestra de adolescentes con síndrome de Down. Además, se analizó la proporción de adolescentes con síndrome de Down que cumplieron las recomendaciones de actividad física.

Descriptivo de la muestra estudiada

La **tabla 7** presenta las características de la muestra. En general, la muestra final con datos validos de acelerometría se compuso de 100 adolescentes con síndrome de Down. La edad de la muestra estudiada fue $16,13 \pm 2,62$ años para hombres y $15,73 \pm 2,21$ para mujeres. Se observaron diferencias en el peso y la altura entre hombres y mujeres ($p=0,033$ y $<0,001$, respectivamente).

Tabla 7. Características de la muestra.

	Todos	Hombres	Mujeres	<i>p</i>
<i>n</i>	100	63	37	
Edad (años)	15,98 ± 2,47	16,13 ± 2,62	15,73 ± 2,21	0,743
Peso (kg)	52,74 ± 12,24	54,80 ± 13,69	49,35 ± 8,38	0,033
Altura (cm)	148,26 ± 9,57	151,21 ± 10,11	143,27 ± 5,88	<0,001
Índice de masa corporal (kg/m ²)	23,78 ± 3,95	23,61 ± 4,09	24,09 ± 3,75	0,559

Valores son media ± desviación típica. Las diferencias significativas se muestran en negrita.

Diferencias entre el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y los niveles de actividad física

A continuación, se muestran los resultados relacionados con las diferencias entre el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana. Estos resultados son representados en la **tabla 8**. En estos análisis no se encontraron diferencias significativas entre los períodos de entre semana y fin de semana, al igual que para tiempo en el colegio y fuera del colegio después de controlar por la diferencia del tiempo llevado en cada período (todas $p > 0,05$).

Tabla 8. Patrones de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana en adolescentes con síndrome de Down.

	Media semanal	Entre semana	Fin de semana	En el colegio	Fuera del colegio	p^1	p^2
<i>n</i>	100	90	90	100	100		
Sedentarismo (min/día)	581 ± 68	599 ± 78	538 ± 82	301 ± 35	225 ± 60	0,198	0,373
AF total (counts/min)	388 ± 144	391 ± 142	378 ± 213	405 ± 167	391 ± 185	0,563	0,424
AF ligera (min/día)	94 ± 21	97 ± 23	85 ± 28	50 ± 13	37 ± 13	0,599	0,586
AF moderada (min/día)	46 ± 17	48 ± 18	40 ± 21	25 ± 10	18 ± 9	0,056	0,289
AF vigorosa (min/día)	11 ± 9	11 ± 8	10 ± 11	6 ± 5	4 ± 4	0,565	0,615
MVPA (min/día)	57 ± 23	59 ± 24	50 ± 28	31 ± 14	22 ± 11	0,088	0,316

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: AF, actividad física; MVPA, actividad física de moderada a vigorosa. p^1 Diferencias significativas entre los períodos de entre semana y fin de semana controlando por la diferencia del tiempo llevado entre los dos períodos. p^2 Diferencias significativas entre los períodos de tiempo en el colegio y tiempo fuera del colegio controlando por la diferencia del tiempo llevado entre los dos períodos.

Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos en relación a las diferencias entre el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana por sexo y edad. Estos resultados son presentados en la **tabla 9 y 10**.

En la **tabla 9** se muestran las diferencias en ambos comportamientos por sexo. Los análisis mostraron que no hubo diferencias significativas por sexo en los diferentes períodos analizados con la excepción del período de entre semana. Los hombres dedicaron más tiempo a realizar actividad física total, moderada, vigorosa y de moderada a vigorosa que las mujeres durante el fin de semana (todas $p < 0,05$).

En la **tabla 10** se presentan las diferencias de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana por edad. Los análisis revelaron que el grupo de más edad mostró niveles más altos de sedentarismo y menores de actividad física moderada, vigorosa y de moderada a vigorosa que los grupos más jóvenes en todos los períodos analizados (todas $p < 0,05$).

Tabla 9. Patrones de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana en adolescentes con síndrome de Down, por sexo.

	Hombres	Mujeres	<i>p</i>
<i>Media semanal</i>			
<i>n</i>	63	37	
Sedentarismo (min/día)	580 ± 72	581 ± 62	0,370
AF Total (counts/min)	400 ± 155	366 ± 123	0,249
AF ligera (min/día)	95 ± 20	93 ± 22	0,827
AF moderada (min/día)	47 ± 17	43 ± 16	0,347
AF vigorosa (min/día)	12 ± 10	9 ± 6	0,177
MVPA (min/día)	59 ± 25	53 ± 21	0,241
<i>Entre semana</i>			
<i>n</i>	56	34	
Sedentarismo (min/día)	596 ± 83	607 ± 69	0,313
AF Total (counts/min)	405 ± 140	361 ± 126	0,142
AF ligera (min/día)	97 ± 22	97 ± 25	0,918
AF moderada (min/día)	49 ± 18	45 ± 17	0,205
AF vigorosa (min/día)	12 ± 9	9 ± 7	0,110
MVPA (min/día)	62 ± 24	55 ± 22	0,133
<i>Fin de semana</i>			
<i>n</i>	56	34	
Sedentarismo (min/día)	536 ± 90	541 ± 68	0,089
AF Total (counts/min)	422 ± 247	305 ± 111	0,010
AF ligera (min/día)	86 ± 28	83 ± 28	0,945
AF moderada (min/día)	44 ± 21	33 ± 18	0,018
AF vigorosa (min/día)	12 ± 13	7 ± 5	0,023
MVPA (min/día)	56 ± 29	40 ± 23	0,009
<i>En el colegio</i>			
<i>n</i>	63	37	
Sedentarismo (min/día)	300 ± 36	303 ± 34	0,443
AF Total (counts/min)	408 ± 168	400 ± 168	0,812
AF ligera (min/día)	51 ± 13	49 ± 12	0,392
AF moderada (min/día)	25 ± 10	25 ± 9	0,713
AF vigorosa (min/día)	6 ± 5	6 ± 5	0,572
MVPA (min/día)	32 ± 14	30 ± 12	0,637
<i>Fuera del colegio</i>			
<i>n</i>	63	37	
Sedentarismo (min/día)	224 ± 59	227 ± 62	0,461
AF Total (counts/min)	404 ± 196	369 ± 166	0,354
AF ligera (min/día)	37 ± 13	37 ± 14	0,882
AF moderada (min/día)	18 ± 9	16 ± 7	0,237
AF vigorosa (min/día)	4 ± 4	3 ± 3	0,209
MVPA (min/día)	23 ± 12	20 ± 9	0,184

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: AF, actividad física; MVPA, actividad física de moderada a vigorosa. Las diferencias significativas se muestran en negrita. Los análisis fueron ajustados por tiempo llevado.

Tabla 10. Patrones de tiempo sedentario y de actividad física a lo largo de la semana en adolescentes con síndrome de Down, por edad.

	11-14 años	15-17 años	18-21 años	<i>p</i>
<i>Media semanal</i>				
<i>n</i>	32	38	30	
Sedentarismo (min/día)	568 ± 58	567 ± 71 ^a	611 ± 67 ^b	<0,001
AF Total (counts/min)	432 ± 122	382 ± 137	347 ± 164	0,064
AF ligera (min/día)	98 ± 24	89 ± 20	96 ± 17	0,452
AF moderada (min/día)	55 ± 16	43 ± 14 ^a	38 ± 17 ^{b,c}	<0,001
AF vigorosa (min/día)	17 ± 8	9 ± 7 ^a	7 ± 8 ^b	<0,001
MVPA (min/día)	73 ± 22	52 ± 18 ^a	45 ± 21 ^b	<0,001
<i>Entre semana</i>				
<i>n</i>	28	35	27	
Sedentarismo (min/día)	589 ± 60	581 ± 78	634 ± 85 ^b	0,003
AF Total (counts/min)	423 ± 110	387 ± 125	352 ± 167	0,159
AF ligera (min/día)	102 ± 24	92 ± 24	100 ± 21	0,578
AF moderada (min/día)	57 ± 16	46 ± 15	41 ± 19 ^b	<0,001
AF vigorosa (min/día)	17 ± 8	9 ± 6 ^a	7 ± 7 ^b	<0,001
MVPA (min/día)	74 ± 23	55 ± 19 ^a	48 ± 23 ^b	<0,001
<i>Fin de semana</i>				
<i>n</i>	28	35	27	
Sedentarismo (min/día)	545 ± 80	528 ± 81	543 ± 89	0,172
AF Total (counts/min)	390 ± 155	372 ± 186	372 ± 292	0,930
AF ligera (min/día)	90 ± 34	81 ± 23	84 ± 25	0,974
AF moderada (min/día)	49 ± 22	39 ± 18	31 ± 20 ^b	0,013
AF vigorosa (min/día)	14 ± 9	8 ± 9	9 ± 14	0,086
MVPA (min/día)	63 ± 29	47 ± 22	50 ± 28 ^b	0,018
<i>En el colegio</i>				
<i>n</i>	32	38	30	
Sedentarismo (min/día)	294 ± 31	299 ± 37 ^a	311 ± 35 ^b	0,001
AF Total (counts/min)	465 ± 146	397 ± 154	353 ± 187 ^b	0,026
AF ligera (min/día)	52 ± 13	48 ± 13	51 ± 12	0,434
AF moderada (min/día)	31 ± 8	24 ± 10 ^a	20 ± 9 ^{b,c}	<0,001
AF vigorosa (min/día)	10 ± 5	5 ± 4 ^a	3 ± 4 ^b	<0,001
MVPA (min/día)	41 ± 12	29 ± 13 ^a	23 ± 11 ^{b,c}	<0,001
<i>Fuera del colegio</i>				
<i>n</i>	32	38	30	
Sedentarismo (min/día)	217 ± 52	213 ± 60	248 ± 62 ^b	0,018
AF Total (counts/min)	429 ± 165	386 ± 198	357 ± 189	0,304
AF ligera (min/día)	37 ± 14	36 ± 14	39 ± 11	0,792
AF moderada (min/día)	21 ± 9	16 ± 8	16 ± 8 ^b	0,007
AF vigorosa (min/día)	7 ± 4	3 ± 3 ^a	3 ± 3 ^b	<0,001
MVPA (min/día)	27 ± 13	19 ± 9 ^a	19 ± 10 ^b	<0,001

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: AF, actividad física; MVPA, actividad física de moderada a vigorosa. Las diferencias significativas se muestran en negrita. Los análisis fueron ajustados por tiempo llevado. ^aDiferencias significativas entre los grupos de edad de 15-17 años y 11-14 (todas $p < 0,05$). ^bDiferencias significativas entre los grupos de 18-21 años y 11-14 años (todas $p < 0,05$). ^cDiferencias significativas entre los grupos de edad 18-21 años y 15-21 años (todas $p < 0,05$).

Recomendaciones de actividad física

La proporción de adolescentes con síndrome de Down que cumplieron las recomendaciones de actividad física (≥ 60 min/día de actividad física de moderada a vigorosa) por sexo y edad, propuestas por la Organización Mundial de la Salud, son representadas en la **figura 1**. Los resultados de este análisis mostraron que el 43% de los adolescentes con síndrome de Down cumplieron las recomendaciones de actividad física. En la figura A se observa que no se encontraron diferencias por sexo en el cumplimiento de la recomendación donde solo 30 (48%) de los hombres y 13 (35%) de las mujeres realizaron al menos 60 min de actividad física de moderada a vigorosa ($p=0,225$). En la figura B se encontraron diferencias por grupos de edad ($p<0,001$). De este modo, solo 5 (17%) de los adolescentes del grupo de 18-21 años cumplieron la recomendación en comparación con 15 (39%) adolescentes del grupo de 15-17 años y 23 (72%) adolescentes del grupo de 11-14 años, respectivamente (todas $p<0,05$).

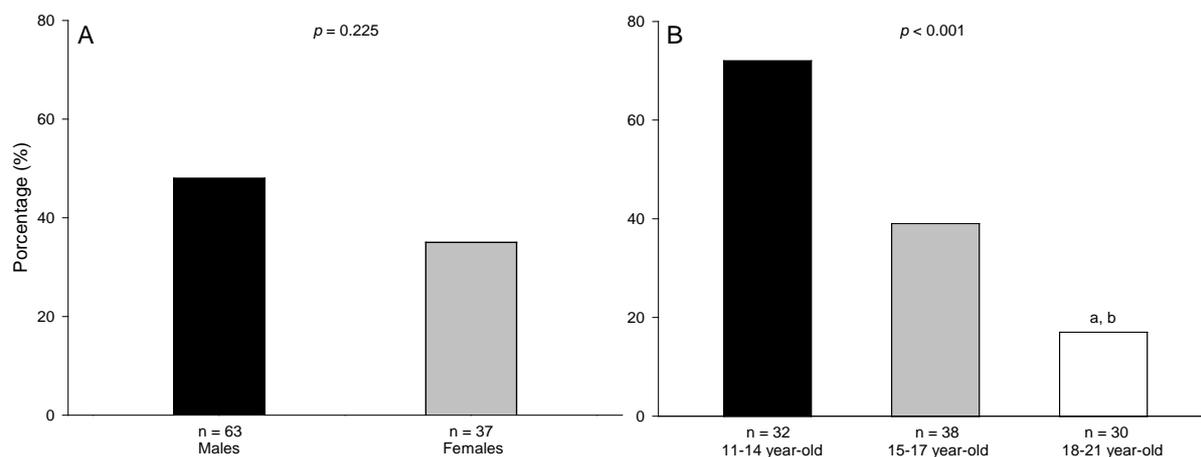


Figura 1. Proporción de adolescentes con síndrome de Down que cumplen las recomendaciones de al menos 60 min al día de actividad física de moderada a vigorosa por sexo (A) y por edad (B). ^a Diferencias significativas entre los grupos de 18-21 años y el grupo de 11-14 años ($p<0,001$). ^b Diferencias significativas entre los grupos de 18-21 años y 15-17 años ($p=0,046$).

- **Objetivo 2.** Identificar y analizar potenciales factores asociados con el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo II).

Para abordar el objetivo 2 se analizaron potenciales correlatos de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios medido por medio de acelerometría y de tiempo dedicado a ver la TV medido por medio de cuestionario en una muestra de adolescente con síndrome de Down. Para ello, se analizaron diversas variables para identificar y seleccionar los potenciales correlatos en un análisis final.

Identificación de correlatos de tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo total dedicado a ver la TV

La **tabla 11** muestra la asociación de los correlatos demográficos, de salud y funcionales con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y el tiempo total dedicado a ver la TV. Se realizaron tres modelos para la selección de variables. El modelo 1, sin ajustar, mostró una asociación positiva entre la edad del adolescente y la edad de la madre con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios, mientras el nivel socioeconómico se asoció negativamente ($p < 0,05$). En el modelo 2 se observó que las variables de la edad del adolescente y la edad de la madre se mantuvieron significativas después de controlar por sexo y edad del adolescente ($p < 0,05$). Sin embargo, solo la edad de la madre se mantuvo en el modelo 3, después de controlar por el modelo 2 más el estatus socioeconómico ($p < 0,05$). Ninguna variable de la tabla 11 se asoció con el tiempo total dedicado a ver la TV por el adolescente.

Tabla 11. Correlatos demográficos, de salud y funcionales del tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo total dedicado a ver la TV en adolescentes con síndrome de Down.

		Tiempo total sedentario (min/día)*		Tiempo total TV (min/día)**
	<i>n</i>		<i>n</i>	
<i>Correlatos demográficos</i>				
<i>Sexo</i>				
Chicos	63	578 ± 68	59	93 ± 64
Chicas	35	576 ± 66	35	88 ± 60
<i>Edad del adolescente</i>				
≤ 15	47	561 ± 62^{a,b}	45	98 ± 63
≥ 16	51	593 ± 70	49	84 ± 62
<i>Edad del padre</i>				
≤ 49	47	566 ± 63	44	93 ± 56
≥ 50	45	587 ± 76	45	95 ± 68
<i>Edad de la madre</i>				
≤ 49	52	556 ± 64^{a,b,c}	49	84 ± 53
≥ 50	46	602 ± 66	45	98 ± 71
<i>Estatus socioeconómico</i>				
Bajo-medio	43	561 ± 65^a	40	97 ± 63
Alto	55	590 ± 69	54	87 ± 62
<i>Correlatos de salud</i>				
<i>Salud del adolescente</i>				
Regular-buena	34	573 ± 63	33	91 ± 60
Muy buena-excelente	58	579 ± 70	57	91 ± 65
<i>Adolescente IMC</i>				
Peso normal	47	571 ± 70	44	85 ± 61
Sobrepeso u obesidad	51	583 ± 67	50	97 ± 63
<i>Padre IMC</i>				
Peso normal	29	564 ± 65	28	94 ± 59
Sobrepeso u obesidad	59	586 ± 70	58	91 ± 64
<i>Madre IMC</i>				
Peso normal	48	574 ± 63	45	84 ± 56
Sobrepeso u obesidad	43	585 ± 75	43	97 ± 69
<i>Correlatos funcionales</i>				
<i>Social</i>				
Baja	44	570 ± 68	44	96 ± 71
Alta	54	584 ± 68	50	87 ± 54
<i>Rutina</i>				
Baja	46	564 ± 66	46	90 ± 66
Alta	51	590 ± 69	47	91 ± 59
<i>Autonomía</i>				
Baja	49	561 ± 64	48	95 ± 71
Alta	48	592 ± 69	45	88 ± 52
<i>Puntuación total de la escala</i>				
Baja	47	564 ± 62	47	91 ± 67
Alta	49	589 ± 73	45	91 ± 57

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: TV, televisión; IMC, Índice de masa corporal (kg/m²). * Valores fueron corregidos mediante el método de residuo, pero los valores corregidos no se presentan en la tabla. ** Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. ^a Diferencias significativas sin controlar. ^b Diferencias significativas controlando por la edad y sexo del adolescente. ^c Diferencias significativas controlando por la edad, sexo y estatus socioeconómico del adolescente, excepto para el sexo, que fue controlado por la edad y el estatus socioeconómico del adolescente y el estatus socioeconómico, que fue controlado por el sexo y la edad del adolescente (todas $p < 0,05$).

La **tabla 12** presenta la asociación de los correlatos familiares con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y el tiempo total dedicado a ver la TV. El modelo 1 mostró una asociación positiva entre la educación y el estatus laboral de la madre con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios. En cambio, se encontró una asociación negativa entre la disponibilidad de los padres para cuidar a sus hijos, el tiempo dedicado a ver la TV por la madre, los beneficios percibidos por los padres sobre la actividad física y el orden de nacimiento con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios (todas $p < 0,05$). Por otra parte, los análisis también mostraron una asociación positiva del tiempo dedicado en ver la TV por el padre y el tiempo total dedicado a ver la TV por el adolescente ($p < 0,05$). En el modelo 2 se mantuvieron todas las asociaciones, excepto la variable de estatus laboral de la madre después de controlar por sexo y edad del adolescente. En el modelo 3, controlado por el modelo 2 más el estatus socioeconómico, se mantuvieron asociadas el tiempo dedicado a ver la TV por la madre, los beneficios percibidos por los padres sobre la actividad física y el orden de nacimiento para el tiempo total sedentario, así como el tiempo dedicado por el padre a ver la TV para el tiempo total dedicado a ver la TV por el adolescentes (todas $p < 0,05$).

La **tabla 13** muestra la asociación de los correlatos sociales con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y el tiempo total dedicado a ver la TV. El modelo 1, sin ajustar, mostró que ninguna variable se asoció con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios, mientras que el tiempo dedicado por los padres a ver la TV y los hábitos alimenticios de la familia cuando ven la TV se asociaron positivamente con el tiempo total dedicado a ver la TV ($p < 0,05$). Estas asociaciones se mantuvieron significativas tanto en el modelo 2 como en el 3, después de controlar por el sexo, la edad y el estatus socioeconómico del adolescente (todas $p < 0,05$).

Tabla 12. Correlatos familiares del tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo total dedicado a ver la TV en adolescentes con síndrome de Down.

		Tiempo total sedentario (min/día)*		Tiempo total TV (min/día)**
	<i>n</i>		<i>n</i>	
<i>Correlatos familiares</i>				
Educación padre				
Menos que educación secundaria	43	566 ± 65	42	101 ± 61
Más que educación secundaria	47	583 ± 74	45	89 ± 65
Educación madre				
Menos que educación secundaria	38	566 ± 60^{a,b}	36	87 ± 55
Más que educación secundaria	57	583 ± 73	55	95 ± 67
Estatus laboral del padre				
Bajo-medio	46	567 ± 67	45	96 ± 62
Alto-muy alto	44	585 ± 73	43	92 ± 64
Estatus laboral de la madre				
Bajo-medio	44	568 ± 60^a	43	94 ± 55
Alto-muy alto	53	586 ± 75	51	89 ± 68
Disponibilidad del cuidado de los adolescentes				
Poco	69	590 ± 65^{a,b}	68	88 ± 58
Suficiente-adeecuado	27	547 ± 64	26	100 ± 73
Preocupaciones de los padres				
Bajo	58	570 ± 72	57	94 ± 60
Alto	36	587 ± 60	35	83 ± 61
Tiempo dedicado a ver la TV por el padre				
Nada- poco	73	581 ± 69	71	82 ± 50^{a,b,c}
Mucho	18	564 ± 68	18	131 ± 84
Tiempo dedicado a ver la TV por la madre				
Nada- poco	47	594 ± 69^{a,b,c}	47	87 ± 69
Mucho	48	565 ± 62	46	96 ± 55
Beneficios de la AF				
Poco importantes	48	569 ± 65^{a,b,c}	48	93 ± 58
Muy importantes	47	587 ± 70	46	89 ± 66
AF del padre				
No	48	571 ± 73	45	102 ± 65
Sí	42	581 ± 67	42	86 ± 60
AF de la madre				
No	50	574 ± 69	48	94 ± 65
Sí	47	582 ± 68	45	88 ± 60
Número de hermanos				
≤ 1	66	576 ± 66	64	95 ± 66
≥ 2	31	581 ± 75	29	84 ± 53
Orden de nacimiento				
Primero o segundo	41	594 ± 67^{a,b,c}	38	80 ± 55
Otro	56	566 ± 68	55	99 ± 66

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: TV, televisión; AF, actividad física.* Valores fueron corregidos mediante el método de residuo, pero los valores corregidos no se presentan en la tabla.** Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. ^a Diferencias significativas sin controlar. ^b Diferencias significativas controlando por la edad y sexo del adolescente. ^c Diferencias significativas controlando por la edad, sexo y estatus socioeconómico del adolescente (todas $p < 0,05$).

Tabla 13. Correlatos sociales del tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo total dedicado a ver la TV en adolescentes con síndrome de Down.

		Tiempo total sedentario (min/día)*		Tiempo total TV (min/día)**
	<i>n</i>		<i>n</i>	
<i>Correlatos sociales</i>				
Tiempo dedicado a ver la TV con padres				
Poco-nada	44	584 ± 73	44	78 ± 66^{a,b,c}
Mucho	50	572 ± 64	48	104 ± 57
Tiempo dedicado a ver la TV con hermanos				
Poco-nada	35	573 ± 64	35	84 ± 65
Mucho	44	578 ± 63	44	94 ± 60
Tiempo dedicado a ver la TV con amigos				
Poco-nada	54	577 ± 69	54	94 ± 65
Mucho	29	576 ± 57	28	78 ± 43
AF con padres				
Poco-nada	59	584 ± 73	58	91 ± 70
Mucho	32	571 ± 60	31	82 ± 52
AF con hermanos				
Poco-nada	49	580 ± 71	49	90 ± 68
Mucho	30	571 ± 53	28	87 ± 42
AF con amigos				
Poco-nada	39	577 ± 64	39	96 ± 67
Mucho	45	577 ± 65	43	87 ± 49
Participación en asociación deportiva				
No	54	575 ± 69	53	102 ± 73
Sí	34	589 ± 70	34	72 ± 43
Hábitos alimenticios de la familia mientras ven la TV				
≤ 2 comidas por semana	60	582 ± 70	59	75 ± 52^{a,b,c}
≥ 2 comidas por semana	36	572 ± 63	35	119 ± 68
Tiempo en casa entre semana				
Poco tiempo	46	577 ± 65	45	81 ± 51
Mucho tiempo	45	576 ± 71	44	104 ± 72
Tiempo en casa fin de semana				
Poco tiempo	57	573 ± 59	55	81 ± 52
Mucho tiempo	37	586 ± 79	37	109 ± 72

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: TV, televisión; AF, actividad física. * Valores fueron corregidos mediante el método de residuo, pero los valores corregidos no se presentan en la tabla. ** Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. ^a Diferencias significativas sin controlar. ^b Diferencias significativas controlando por la edad y sexo del adolescente. ^c Diferencias significativas controlando por la edad, sexo y estatus socioeconómico del adolescente (todas $p < 0,05$).

La **tabla 14** presenta la asociación de los correlatos ambientales con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y el tiempo total dedicado a ver la TV. En el modelo 1, sin ajustar, se observó que el número de dormitorios en casa y la disponibilidad de jardín o

terrazza se asociaron inversamente con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios, mientras que el ítem 1, 2 y 9 del cuestionario ALPHA que hacen referencia a la abundancia de chalets en el vecindario, tener tiendas cercas del vecindario y el desplazamiento activo para ir al colegio se asociaron positivamente con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios (todas $p < 0,05$). Todas las variables anteriormente mencionados, excepto el número de dormitorios en el hogar se mantuvieron significativas en el modelo 2 y 3 después de contralar por sexo, edad y estatus socioeconómico del adolescente (todas $p < 0,05$).

Tabla 14. Correlatos ambientales del tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo total dedicado a ver la TV en adolescentes con síndrome de Down.

		Tiempo total sedentario (min/día)*		Tiempo total TV (min/día)**
	<i>n</i>		<i>n</i>	
<i>Correlatos ambientales de la casa</i>				
Facilidades deportiva en casa				
≤ 3	50	576 ± 76	48	99 ± 68
≥ 4	39	581 ± 54	39	83 ± 55
Equipación tecnológica en casa				
≤ 8	42	555 ± 59	41	81 ± 56
≥ 9	44	597 ± 72	44	97 ± 67
Tecnología en el dormitorio del adolescente				
≤ 1	42	572 ± 70	41	92 ± 71
≥ 2	45	587 ± 63	44	90 ± 56
TV en el dormitorio del adolescente				
No	49	575 ± 69	48	83 ± 65
Sí	46	581 ± 67	45	100 ± 59
Metros cuadrados de la casa				
≤ 120	46	565 ± 72	44	93 ± 60
≥ 121	49	590 ± 64	47	86 ± 61
Número de dormitorios en casa				
≤ 3	54	566 ± 68^a	51	95 ± 61
≥ 4	44	591 ± 66	43	87 ± 64
Tener jardín o terraza				
No	40	555 ± 66^{a,b,c}	39	104 ± 73
Sí	49	597 ± 66	47	83 ± 52

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: TV, televisión. * Valores fueron corregidos mediante el método de residuo, pero los valores corregidos no se presentan en la tabla. ** Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. ^a Diferencias significativas sin controlar. ^b Diferencias significativas controlando por la edad y sexo del adolescente. ^c Diferencias significativas controlando por la edad, sexo y estatus socioeconómico del adolescente (todas $p < 0,05$).

Tabla 14. (Continuación) Correlatos ambientales del tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo total dedicado a ver la TV en adolescentes con síndrome de Down.

		Tiempo total sedentario (min/día)*		Tiempo total TV (min/día)**
	<i>n</i>		<i>n</i>	
<i>Correlatos del vecindario / colegio</i>				
Ítem 1: Abundancia de casa				
Poco de acuerdo	43	560 ± 69 ^{a,b,c}	42	103 ± 70
Muy de acuerdo	49	594 ± 63	49	82 ± 56
Ítem 2: Tiendas cerca de casa				
Poco de acuerdo	35	613 ± 68 ^{a,b,c}	34	90 ± 57
Muy de acuerdo	60	558 ± 60	59	92 ± 66
Ítem 3: paradas cercanos de transporte público				
Poco de acuerdo	73	576 ± 67	72	92 ± 66
Muy de acuerdo	19	579 ± 74	19	91 ± 49
Ítem 4: Caminos alternativos				
Poco de acuerdo	49	580 ± 75	48	83 ± 47
Muy de acuerdo	46	577 ± 60	45	100 ± 75
Ítem 5: Inseguridad del tráfico				
Poco de acuerdo	67	583 ± 70	66	92 ± 64
Muy de acuerdo	29	568 ± 62	28	89 ± 58
Ítem 6: Seguridad del vecindario				
Poco de acuerdo	39	575 ± 67	38	94 ± 61
Muy de acuerdo	57	580 ± 68	56	89 ± 63
Ítem 7: Ambiente agradable				
Poco de acuerdo	48	573 ± 67	47	82 ± 53
Muy de acuerdo	48	583 ± 68	47	100 ± 69
Ítem 8: Equipamientos deportivos				
Poco de acuerdo	44	567 ± 72	43	95 ± 61
Muy de acuerdo	52	587 ± 62	51	87 ± 64
Ítem 9: Desplazamiento activo al colegio				
Poco de acuerdo	62	590 ± 69 ^{a,b,c}	62	92 ± 63
Muy de acuerdo	28	555 ± 65	27	91 ± 66
Ítem 10: Facilidades deportivas en el colegio				
Poco de acuerdo	40	571 ± 73	40	90 ± 68
Muy de acuerdo	53	583 ± 65	52	92 ± 59
Puntuación total				
Poco de acuerdo	42	578 ± 78	42	83 ± 53
Muy de acuerdo	45	575 ± 60	44	103 ± 73

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: TV, televisión. * Valores fueron corregidos mediante el método de residuo, pero los valores corregidos no se presentan en la tabla. ** Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. ^a Diferencias significativas sin controlar. ^b Diferencias significativas controlando por la edad y sexo del adolescente. ^c Diferencias significativas controlando por la edad, sexo y estatus socioeconómico del adolescente (todas $p < 0,05$).

Potenciales correlatos de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo dedicado a ver la TV

La **tabla 15** presenta los correlatos asociados con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo total dedicado a ver la TV en adolescentes con síndrome de Down. Para este análisis se seleccionaron aquellas variables significativas en el modelo 3, ajustado por sexo, edad y estatus socioeconómico del adolescente ($p < 0,10$). Por un lado, los resultados mostraron que la edad materna y los beneficios percibidos por los padres sobre la actividad física se asociaron positivamente con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentario, mientras que el tiempo dedicado a ver la TV por la madre, el orden de nacimiento de los hermanos y tener tiendas cerca de casa se asociaron negativamente (todas $p < 0,05$). Por otro lado, el tiempo dedicado en ver la TV por el padre, el tiempo dedicado a ver la TV con los padres, los hábitos alimenticios de la familia mientras ven la TV y el tiempo a estar en casa entre semana se asociaron positivamente con el tiempo total dedicado a ver la TV por el adolescente (todas $p < 0,05$).

Tabla 15. Correlatos potenciales de tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y tiempo total dedicado a ver la TV en adolescentes con síndrome de Down.

Variables	Tiempo total sedentario (min/día)* (n=77)			Tiempo total TV (min/día)** (n=79)		
	β	(95% CI)	<i>p</i>	β	(95% CI)	<i>p</i>
Edad de la madre	0,304	(0,11; 0,49)	0,002	-	-	-
Tiempo dedicado a ver la TV por el padre	-	-	-	0,208	(0,05; 0,41)	0,041
Tiempo dedicado a ver la TV por el madre	- 0,193	(-0,37; -0,01)	0,037	-	-	-
Beneficios de la AF	0.309	(0,13; 0,49)	0,001	-	-	-
Orden de nacimiento	- 0,257	(-0,44; -0,07)	0,008	-	-	-
Tiempo dedicado a ver la TV con los padres	-	-	-	0,219	(0,02; 0,42)	0,031
Hábitos alimenticios de la familia mientras ven la TV	-	-	-	0,286	(0,09; 0,48)	0,005
Tiempo en casa el fin de semana	-	-	-	0,250	(0,05; 0,45)	0,013
Ítem 2: Tiendas cerca de casa	- 0,301	(-0,48; -0,11)	0,002	-	-	-

Valores son los coeficientes de regresión estandarizados (estandarizados β [CI]) Abreviaturas: TV, televisión; AF, actividad física. * Valores fueron corregidos por el método de los residuos. ** Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes del análisis. Las diferencias significativas se muestran en negrita. Los datos fueron controlados por sexo, edad y estatus socioeconómico del adolescente (todas $p < 0,05$).

- **Objetivo 3.** Identificar y analizar potenciales factores asociados con el tiempo de actividad física en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo III).

Para abordar el objetivo 3 se examinaron potenciales factores asociados al tiempo dedicado a realizar actividad física en una muestra de adolescentes con síndrome de Down. Para ello, se realizaron dos tipos de análisis para identificar y seleccionar potenciales correlatos en un análisis final.

Identificación de correlatos de actividad física

La **tabla 16** presenta los factores demográficos, de salud y funcionales asociados a los diferentes niveles de actividad física. Los resultados de este análisis mostraron que la edad de la madre, el estatus socioeconómico y la salud del adolescente se asociaron con la actividad física total ($p < 0,05$); la edad del adolescente y el estatus socioeconómico se asociaron con la actividad física moderada y la actividad física de moderada a vigorosa ($p < 0,05$). Por último, el sexo, la edad del adolescente, el estatus socioeconómico y la salud del adolescente se asociaron con la actividad física vigorosa ($p < 0,05$). Todas las variables anteriormente mencionadas fueron seleccionadas para el análisis final ($p < 0,10$).

Tabla 16. Factores demográficos, de salud y funcionales de actividad física en adolescentes con síndrome de Down.

	n	AF total* (counts/día)	AFM (min/día)	AFV* (min/día)	AFMV (min/día)
<i>Factores demográficos</i>					
Sexo					
Chicos	63	404 ± 153	48 ± 17	12 ± 9^a	59 ± 25
Chicas	35	367 ± 115	44 ± 16	9 ± 6	53 ± 20
Edad del adolescente					
≤ 15	47	411 ± 127	51 ± 17^a	15 ± 8^a	66 ± 24^a
≥ 16	51	373 ± 151	42 ± 16	7 ± 6	49 ± 20
Edad del padre					
≤ 49	47	410 ± 146	49 ± 18	13 ± 9	62 ± 26
≥ 50	45	371 ± 143	42 ± 15	9 ± 7	51 ± 20
Edad de la madre					
≤ 49	52	418 ± 131^a	49 ± 14	13 ± 8	62 ± 20
≥ 50	46	361 ± 148	44 ± 20	9 ± 8	53 ± 27
Estatus socioeconómico					
Bajo-medio	43	455 ± 165^a	53 ± 17^a	14 ± 10^a	67 ± 2^a
Alto	55	341 ± 94	42 ± 15	8 ± 6	50 ± 20
<i>Correlatos de salud</i>					
Salud del adolescente					
Regular-buena	34	366 ± 138^a	45 ± 19	10 ± 9^a	55 ± 28
Muy buena-excelente	58	405 ± 146	47 ± 16	12 ± 8	58 ± 21
Adolescente IMC					
Peso normal	47	384 ± 137	44 ± 15	11 ± 8	54 ± 21
Sobrepeso u obesidad	51	397 ± 146	49 ± 19	11 ± 9	60 ± 25
Padre IMC					
Peso normal	29	413 ± 121	49 ± 14	12 ± 7	61 ± 19
Sobrepeso u obesidad	59	377 ± 157	45 ± 18	10 ± 9	55 ± 26
Madre IMC					
Peso normal	48	392 ± 138	48 ± 19	11 ± 8	59 ± 26
Sobrepeso u obesidad	43	391 ± 154	44 ± 13	11 ± 9	55 ± 19
<i>Correlatos funcionales</i>					
Social					
Baja	44	387 ± 144	46 ± 18	12 ± 9	58 ± 25
Alta	54	395 ± 140	47 ± 16	10 ± 7	57 ± 22
Rutina					
Baja	46	415 ± 155	48 ± 18	13 ± 10	61 ± 25
Alta	51	371 ± 127	45 ± 16	9 ± 6	54 ± 21
Autonomía					
Baja	49	398 ± 147	47 ± 18	12 ± 9	59 ± 26
Alta	48	386 ± 137	46 ± 16	10 ± 7	56 ± 21
Puntuación total de la escala					
Baja	47	406 ± 152	48 ± 18	14 ± 10	62 ± 26
Alta	49	380 ± 133	45 ± 16	8 ± 6	54 ± 21

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: AF, actividad física; AFM, AF moderada; AFV, AF vigorosa; AFMV, AF de moderada a vigorosa; IMC, índice de masa corporal (kg/m²). * Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. Diferencias significativas, controlando por sexo, edad y estatus socioeconómico del adolescente, se muestran en negrita (todas $p < 0,05$). ^a Las variables seleccionadas para el análisis final ($p < 0,10$).

La **tabla 17** muestra los factores familiares asociados a los diferentes niveles de actividad física. En este análisis se observó que las variables seleccionadas para el análisis final fueron el apoyo de los padres para la actividad física moderada y la actividad física de

moderada a vigorosa, así como la actividad física del padre que se asoció con la actividad física vigorosa y la actividad física de moderada a vigorosa ($p < 0,10$).

Tabla 17. Factores familiares de actividad física en adolescentes con síndrome de Down.

	n	AF total* (counts/día)	AFM (min/día)	AFV* (min/día)	AFMV (min/día)
<i>Factores familiares</i>					
Educación padre					
Menos que educación secundaria	43	411 ± 128	47 ± 16	12 ± 8	59 ± 21
Más que educación secundaria	47	372 ± 161	44 ± 18	10 ± 9	54 ± 26
Educación madre					
Menos que educación secundaria	38	420 ± 136	50 ± 18	13 ± 9	62 ± 25
Más que educación secundaria	57	379 ± 139	45 ± 15	10 ± 8	55 ± 21
Estatus laboral del padre					
Bajo-medio	46	422 ± 152	50 ± 18	14 ± 10	63 ± 25
Alto-muy alto	44	361 ± 134	43 ± 17	9 ± 7	52 ± 22
Estatus laboral de la madre					
Bajo-medio	44	406 ± 126	48 ± 18	12 ± 8	60 ± 24
Alto-muy alto	53	380 ± 153	44 ± 16	10 ± 9	54 ± 22
Disponibilidad del cuidado de los adolescentes					
Poco	69	381 ± 142	46 ± 16	10 ± 8	56 ± 22
Suficiente-adequado	27	407 ± 141	47 ± 19	12 ± 10	59 ± 26
Apoyo de los padres					
Bajo	58	386 ± 134	46 ± 18 ^a	11 ± 9	57 ± 25 ^a
Alto	36	399 ± 154	47 ± 16	10 ± 8	57 ± 22
Beneficios de la AF					
Poco importantes	48	400 ± 145	48 ± 19	11 ± 9	59 ± 26
Muy importantes	47	376 ± 140	44 ± 15	11 ± 8	54 ± 21
AF del padre					
No	48	413 ± 144	49 ± 17 ^a	12 ± 9^a	62 ± 24^a
Sí	42	362 ± 144	42 ± 18	9 ± 8	51 ± 24
AF de la madre					
No	50	386 ± 149	46 ± 18	11 ± 9	57 ± 26
Sí	47	393 ± 133	47 ± 16	11 ± 8	58 ± 21
Número de hermanos					
≤ 1	66	388 ± 134	48 ± 18	11 ± 9	59 ± 25
≥ 2	31	398 ± 159	44 ± 14	10 ± 8	54 ± 19
Orden de nacimiento					
Primero o segundo	41	366 ± 103	48 ± 17	11 ± 9	59 ± 25
Otro	56	410 ± 163	45 ± 17	11 ± 8	56 ± 22

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: AF, actividad física; AFM, AF moderada; AFV, AF vigorosa; AFMV, AF de moderada a vigorosa. * Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. Las diferencias significativas, controlando por sexo, edad y estatus socioeconómico del adolescente, se muestran en negrita (todas $p < 0,05$).^a Variables seleccionadas para el análisis final ($p < 0,10$).

La **tabla 18** presenta los factores sociales asociados a los diferentes niveles de actividad física. Los factores seleccionados en esta tabla fueron el tiempo dedicado a ver la TV con hermanos para la actividad física vigorosa; el tiempo dedicado a ver la TV con amigos para la actividad física moderada y el tiempo en casa durante el fin de semana para la actividad física vigorosa ($p < 0,10$).

Tabla 18. Factores sociales de actividad física en adolescentes con síndrome de Down.

	n	AF total* (counts/día)	AFM (min/día)	AFV* (min/día)	AFMV (min/día)
<i>Factores sociales</i>					
Tiempo dedicado a ver la TV con padres					
Poco-nada	44	356 ± 129	42 ± 15	9 ± 8	51 ± 21
Mucho	50	416 ± 150	50 ± 18	12 ± 9	62 ± 25
Tiempo dedicado a ver la TV con hermanos					
Poco-nada	35	357 ± 127	42 ± 17	9 ± 8 ^a	51 ± 23
Mucho	44	408 ± 151	47 ± 15	12 ± 8	59 ± 21
Tiempo dedicado a ver la TV con amigos					
Poco-nada	54	383 ± 152	44 ± 16^a	11 ± 8	55 ± 22
Mucho	29	408 ± 128	51 ± 18	11 ± 9	62 ± 26
AF con padres					
Poco-nada	59	385 ± 141	46 ± 15	10 ± 7	56 ± 20
Mucho	32	396 ± 150	47 ± 20	13 ± 11	56 ± 29
AF con hermanos					
Poco-nada	49	384 ± 152	45 ± 16	10 ± 9	55 ± 23
Mucho	30	392 ± 126	47 ± 17	11 ± 6	58 ± 22
AF con amigos					
Poco-nada	39	375 ± 134	44 ± 16	10 ± 8	54 ± 22
Mucho	45	405 ± 151	49 ± 17	9 ± 8	60 ± 25
Hábitos alimenticios de la familia mientras ven la TV					
≤ 2 comidas por semana	60	387 ± 143	46 ± 16	11 ± 8	56 ± 22
≥ 2 comidas por semana	36	391 ± 139	47 ± 19	11 ± 8	58 ± 26
Tiempo en casa entre semana					
Poco tiempo	46	384 ± 137	47 ± 18	10 ± 8	57 ± 25
Mucho tiempo	45	401 ± 150	46 ± 17	11 ± 9	58 ± 22
Tiempo en casa fin de semana					
Poco tiempo	57	408 ± 138	49 ± 17	12 ± 9 ^a	61 ± 23
Mucho tiempo	37	363 ± 147	43 ± 17	9 ± 8	52 ± 24

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: AF, actividad física; AFM, AF moderada; AFV, AF vigorosa; AFMV, AF de moderada a vigorosa; TV, televisión. * Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. Las diferencias significativas, controlando por sexo, edad y estatus socioeconómico del adolescente, se muestran en negrita (todas $p < 0,05$). ^a Variables seleccionadas para el análisis final ($p < 0,10$).

La **tabla 19** presenta los factores ambientales asociados a los diferentes niveles de actividad física. Los resultados de este análisis mostraron que los únicos factores seleccionados para el análisis final fueron el número de dormitorios en casa para la actividad física moderada y la actividad física de moderada a vigorosa ($p < 0,10$).

Tabla 19. Factores ambientales de actividad física en adolescentes con síndrome de Down.

	n	AF total* (counts/día)	AFM (min/día)	AFV* (min/día)	AFMV (min/día)
<i>Factores ambientales de la casa</i>					
Facilidades deportiva en casa					
≤ 3	50	378 ± 127	45 ± 15	9 ± 8	54 ± 20
≥ 4	39	418 ± 154	50 ± 18	13 ± 9	64 ± 26
Equipación tecnológica en casa					
≤ 8	42	431 ± 151	51 ± 17	13 ± 10	65 ± 25
≥ 9	44	350 ± 130	41 ± 15	8 ± 7	49 ± 20
Tecnología en el dormitorio del adolescente					
≤ 1	42	376 ± 135	44 ± 15	10 ± 8	55 ± 21
≥ 2	45	393 ± 130	49 ± 17	11 ± 8	60 ± 24
TV en el dormitorio del adolescente					
No	50	379 ± 151	44 ± 16	11 ± 9	54 ± 22
Sí	46	399 ± 133	49 ± 18	11 ± 9	60 ± 25
Metros cuadrados de la casa					
≤ 120	46	409 ± 129	51 ± 17	12 ± 9	62 ± 24
≥ 121	49	380 ± 152	43 ± 16	10 ± 8	54 ± 22
Número de dormitorios en casa					
≤ 3	54	416 ± 133	51 ± 17^a	12 ± 9	62 ± 23 ^a
≥ 4	44	361 ± 147	41 ± 16	9 ± 8	51 ± 22
Tener jardín o terraza					
No	40	414 ± 133	51 ± 18	12 ± 9	63 ± 25
Sí	49	373 ± 153	42 ± 15	10 ± 8	52 ± 22

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: AF, actividad física; AFM, AF moderada; AFV, AF vigorosa; AFMV, AF de moderada a vigorosa; TV, televisión. * Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. Las diferencias significativas, controlando por sexo, edad y estatus socioeconómico del adolescente, se muestran en negrita (todas $p < 0,05$). ^a Variables seleccionadas para el análisis final ($p < 0,10$).

Tabla 19. (Continuación) Factores ambientales de actividad física en adolescentes con síndrome de Down.

	n	AF total * (counts/día)	AFM (min/día)	AFV* (min/día)	AFMV (min/día)
<i>Factores del vecindario / colegio</i>					
Ítem 1: Abundancia de casa					
Poco de acuerdo	43	408 ± 155	49 ± 19	12 ± 10	61 ± 27
Muy de acuerdo	49	364 ± 128	43 ± 14	10 ± 8	53 ± 21
Ítem 2: Tiendas cerca de casa					
Poco de acuerdo	35	340 ± 104	43 ± 16	9 ± 6	51 ± 20
Muy de acuerdo	60	414 ± 153	48 ± 18	12 ± 9	60 ± 25
Ítem 3: paradas cercanos de transporte público					
Poco de acuerdo	73	384 ± 147	46 ± 17	10 ± 8	56 ± 23
Muy de acuerdo	19	405 ± 127	48 ± 19	13 ± 10	60 ± 28
Ítem 4: Caminos alternativos					
Poco de acuerdo	49	372 ± 132	44 ± 16	10 ± 8	53 ± 23
Muy de acuerdo	46	402 ± 149	49 ± 17	12 ± 8	61 ± 24
Ítem 5: Inseguridad del tráfico					
Poco de acuerdo	67	388 ± 145	47 ± 18	11 ± 9	57 ± 25
Muy de acuerdo	29	390 ± 134	45 ± 13	11 ± 8	56 ± 19
Ítem 6: Seguridad del vecindario					
Poco de acuerdo	39	340 ± 151	46 ± 15	12 ± 8	58 ± 21
Muy de acuerdo	57	381 ± 135	46 ± 19	10 ± 9	57 ± 25
Ítem 7: Ambiente agradable					
Poco de acuerdo	48	396 ± 139	48 ± 18	11 ± 9	59 ± 24
Muy de acuerdo	48	382 ± 145	44 ± 16	11 ± 8	55 ± 22
Ítem 8: Equipamientos deportivos					
Poco de acuerdo	44	420 ± 161	50 ± 18	12 ± 10	62 ± 25
Muy de acuerdo	52	362 ± 118	43 ± 16	10 ± 7	53 ± 21
Ítem 9: Desplazamiento activo al colegio					
Poco de acuerdo	62	363 ± 124	44 ± 15	10 ± 7	54 ± 20
Muy de acuerdo	28	418 ± 162	47 ± 18	12 ± 9	58 ± 25
Ítem 10: Facilidades deportivas en el colegio					
Poco de acuerdo	40	379 ± 135	45 ± 15	11 ± 8	56 ± 21
Muy de acuerdo	53	388 ± 143	46 ± 16	10 ± 8	55 ± 22
Puntuación total					
Poco de acuerdo	42	389 ± 141	47 ± 15	11 ± 8	58 ± 21
Muy de acuerdo	45	374 ± 142	42 ± 16	10 ± 8	52 ± 22

Valores son media ± desviación típica. Abreviaturas: AF, actividad física; AFM, AF moderada; AFV, AF vigorosa; AFMV, AF de moderada a vigorosa. * Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. Las diferencias significativas, controlando por sexo, edad y estatus socioeconómico del adolescente, se muestran en negrita (todas $p < 0,05$).^a Variables seleccionadas para el análisis final ($p < 0,10$).

Potenciales correlatos actividad física.

Los resultados del análisis de regresión muestran los potenciales correlatos asociados a los diferentes niveles de actividad física en adolescentes con síndrome de Down en la **Tabla 20**. Este último análisis mostró que el estatus socioeconómico se asoció negativamente con la actividad física total ($p < 0,05$). La edad del adolescente, el estatus socioeconómico y la actividad física del padre se asociaron negativamente con la actividad física de moderada a vigorosa, mientras el apoyo de los padres y el tiempo dedicado a ver la TV con amigos se asociaron positivamente (todas $p < 0,05$). La edad del adolescente y la actividad física del padre se asociaron negativamente con la actividad física vigorosa, mientras el tiempo dedicado a ver la TV con hermanos se asociaron positivamente (todas $p < 0,05$). Por último, la edad del adolescente, el estatus socioeconómico y la actividad física del padre se asociaron negativamente con la actividad física de moderada a vigorosa y el apoyo de los padres se asoció positivamente (todas $p < 0,05$).

Tabla 20. Correlatos de actividad física en adolescentes con síndrome de Down analizadas con regresión lineal múltiple.

	AF total* (counts/día)			AFM (min/día)			AFV* (min/día)			AFMV (min/día)		
	β	P	Adj. R^2	β	P	Adj. R^2	β	P	Adj. R^2	β	P	Adj. R^2
			0,092			0,346			0,368			0,365
<i>n</i>	92			81			75			94		
Edad del adolescente	-	-		-0,419	<0,001		-0,526	<0,001		-0,485	<0,001	
Estatus socioeconómico	-0,319	0,002		-0,264	0,007		-	-		-0,267	0,002	
Apoyo de los padres	-	-		0,336	0,001		-	-		0,287	0,002	
AF del padre	-	-		-0,203	0,029		-0,224	0,019		-0,233	0,006	
Tiempo dedicado a ver la TV con hermanos	-	-		-	-		0,203	0,032		-	-	
Tiempo dedicado a ver la TV con amigos	-	-		0,199	0,036		-	-		-	-	

Abreviaturas: AF, actividad física; AFM, AF moderada; AFV, AF vigorosa; AFMV, AF de moderada a vigorosa; TV, televisión. * Valores fueron transformados según raíz cuadrada antes de realizar los análisis, pero los valores transformados no se presentan en la tabla. Las diferencias significativas se muestran en negrita (todas $p < 0,05$).

7. DISCUSIÓN [*DISCUSSION*]

A continuación, se presenta la discusión de los resultados más relevantes de cada objetivo específico abordados en cada una de las publicaciones (I-III) que forman la presente tesis doctoral:

- **Objetivo 1.** Analizar los patrones temporales de tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y actividad física a lo largo de la semana en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo I).

Los resultados de la presente tesis doctoral mostraron que los adolescentes con síndrome de Down dedicaron el mismo tiempo a realizar tanto actividad física como tiempo sedentario a lo largo de los diferentes periodos de la semana. Además, se encontró que los hombres realizaron más actividad física que las mujeres durante el fin de semana y que la actividad física disminuyó mientras el tiempo sedentario aumentó en función de la edad.

Son pocos los estudios que se han interesado por la investigación de los niveles de actividad física y sedentarismo de los adolescentes con síndrome de Down (Pitteti et al., 2012). Entre los resultados encontrados, Matute-Llorente et al. (2013b) encontraron que los adolescentes con síndrome de Down (n=20) dedicaron más tiempo a realizar actividad física ligera en comparación con los adolescentes sin síndrome de Down (n=20). Además, también destacaron que los adolescentes con síndrome de Down dedicaron un menor tiempo a comportamientos sedentarios y a la actividad física vigorosa que los adolescentes sin síndrome de Down. Phillips & Holland (2011) mostraron que la población con síndrome de Down (n=79), con edades comprendidas entre los 12 y 70 años, dedicaron más tiempo sedentario que aquellos con discapacidad intelectual sin síndrome de Down (n=73).

Estudios previos en niños y adolescentes sin discapacidad mostraron que estos jóvenes dedicaron un menor tiempo a la actividad física y un mayor tiempo a comportamientos sedentarios durante el fin de semana que entre semana (Garriguet, & Colley, 2012; Klasson-Heggebø & Anderssen, 2003; Rowlands, Pilgrim, & Eston, 2008), y que son más activos después de la escuela que durante ésta (Silva, Santos, Welk, & Mota, 2011; Steele, et al., 2010;). Sin embargo, no se ha encontrado ningún estudio que analice estos patrones en adolescentes con síndrome de Down. Los resultados de nuestro estudio mostraron que no existen diferencias en los niveles de actividad física y sedentarismo en los diferentes períodos de la semana. Estos hallazgos podrían ser debidos a que los adolescentes con síndrome de Down tienen unas características físicas bien definidas que podrían limitar sus niveles de actividad física. Por ejemplo, algunas evidencias científicas han mostrado que los adolescentes con síndrome de Down presentan bajos niveles de condición física y habilidades motoras (Acha, 2014), lo que podría influir en los niveles de actividad física, ya que una baja condición física y problemas motores podrían limitar la actividad de esta población (Fernhall, & Otterstetter, 2003; González-Agüero et al., 2010; Izquierdo-Gomez, et al., 2013). Otra explicación podría ser que los adolescentes con síndrome de Down tienen un mayor número de barreras para participar en actividades deportivas (Pitteti et al., 2012). Así, algunos estudios han subrayado la falta de programas de actividad física diseñados adecuadamente para población con discapacidad intelectual, las dificultades de transporte, la sobreprotección de los padres y el nivel socioeconómico como barreras de la actividad física en este grupo de jóvenes (Pitteti et al., 2012).

Estudios en la población adolescentes sin discapacidad también han encontrado diferencias por sexo en los niveles de actividad física y tiempo sedentario durante el fin de semana (Klasson-Heggebø, & Anderssen, 2003; Nader, Bradley, Houts, McRitchie, &

O'Briend, 2008) y que los niveles de actividad física y tiempo sedentario variaban según la edad (Guinhouya, Samouda, & de Beaufort, 2013; Ortega, et al., 2013; Trost et al., 2002). Los resultados de nuestro estudio sugieren que los hombres con síndrome de Down podrían estar más involucrados en actividades deportivas durante el fin de semana que las mujeres y que la disminución de los niveles de actividad física con la edad podría ser debido a diferencias biológicas (Ingram, 2000; Sallis, 2000), ya que la adolescencia es un período crucial en el desarrollo humano debido a los múltiples cambios fisiológicos y psicológicos que se producen. Habitualmente, los hábitos que comienzan en la adolescencia a menudo persisten durante muchos años o incluso hasta la edad adulta (Ortega, et al., 2013). Por lo tanto, nuestros resultados indican la necesidad de centrarse en otras formas de aumentar los niveles de actividad física en la adolescencia para incrementar la probabilidad de mantener niveles adecuados en la edad adulta en esta población.

Respecto a las recomendaciones de actividad física (≥ 60 min/día de actividad física de moderada a vigorosa) en adolescentes con síndrome de Down se ha demostrado que en términos generales esta población no alcanza el límite recomendado (Esposito et al., 2012; Matute-Llorente et al., 2013a, 2013b; Shields et al., 2009). Los resultados de nuestro estudio mostraron que un 43% de los adolescentes con síndrome de Down cumplieron con la recomendación. En un estudio de adolescentes españoles sin discapacidad se observó que un 71% de los adolescentes cumplieron la recomendación de actividad física utilizando el mismo tipo de acelerómetros (Actigraph) y punto de corte que el analizado en el presente estudio (Martine-Gomez, et al., 2009). Comparando ambos resultados, se observó que los adolescentes con síndrome de Down tienen más bajos niveles de actividad física en comparación con los adolescentes sin discapacidad. No obstante, es importante destacar que la elección de los puntos de corte pueden afectar a los niveles de actividad física, y así al

cumplimiento de la recomendación (Vanhelst, et al., 2013). Por ejemplo, en el presente estudio se re-analizaron los datos con los puntos de corte de Evenson, Catellier, Ondrak, & McMurray (2008), utilizados en otros estudios con población española con síndrome de Down (Matute-Lorente et al., 2013b) y se observó que con este punto de corte solo un 15% de los adolescentes con síndrome de Down de nuestro estudio cumplió la recomendación de realizar al menos 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa. Por lo tanto, es importante recalcar y tener en mente que la diferencia encontrada entre los estudios puede ser por el punto de corte utilizado, al no existir un consenso para esta población. Teniendo en cuenta los datos obtenidos, nuestra población no cumpliría, en términos generales, la recomendación de actividad física establecida.

Comparando nuestro resultados con otros estudios, observamos que la mayoría de las investigaciones demuestran que esta población no cumple la recomendación de actividad física (Matute-Llorente et al. 2013a; Matute-Llorente et al., 2013b; Phillips, & Holland, 2011). Específicamente, algunos estudios muestran que un bajo número de participantes cumple la recomendación establecida de actividad física (Shields et al., 2009; Esposito et al., 2012; Nordstrøm et al. 2013). Nuestro estudio además encontró un efecto principal de la edad sobre la prevalencia de adolescentes con síndrome de Down que cumplieron con las recomendaciones de actividad física. Así, se encontró un porcentaje menor de adolescentes con síndrome de Down de mayor edad (17%) que cumplieron con la recomendación de actividad física en comparación con los adolescentes de mediana (39%) y menor edad (72%).

En resumen, los resultados de nuestro estudio ofrecen una valiosa información que debería ser tomada en cuenta en futuras intervenciones para incrementar los niveles de actividad física y disminuir el tiempo sedentario en adolescentes con síndrome de Down.

- **Objetivo 2.** Identificar y examinar potenciales factores asociados con el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo II).

Los resultados de la presente tesis doctoral mostraron que existen diferentes correlatos asociados con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios (edad de la madre, el tiempo dedicado a ver la TV de la madre, beneficios percibidos de la actividad física, orden de nacimiento y tener tiendas cercanas al vecindario) y el tiempo total dedicado por los adolescentes a ver la TV (tiempo dedicado por el padre a ver la TV, tiempo dedicado a ver la TV en compañía con los padres, frecuencia dedicada a ver la TV en familia durante los horarios de comida y el tiempo en casa durante el fin de semana).

Respecto a los resultados encontrados entre la asociación de los correlatos y el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios medido por acelerometría de este estudio se encontró que la edad de la madre solo se asoció con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios, lo que significa que los adolescentes con madres de más edad fueron más sedentarios que aquellos adolescentes con madres de menos edad o más jóvenes. Al comparar nuestros resultados con la evidencia científica encontrada en jóvenes sin discapacidad, un estudio mostró que los niños con madres de más edad dedicaron más tiempo a conductas sedentarias (King, et al., 2011). Aunque las influencias de la edad de los padres en la conducta sedentaria ha sido escasamente estudiada (Temmel, & Rhodes, 2013), se sabe que los comportamientos sedentarios aumentan con la edad (Evenson, Buchner, & Morland, 2012; Shiroma, Freedson, Trost, & Lee, 2013). Por ello, teniendo en cuenta la gran dependencia de los adolescentes con discapacidad intelectual con sus padres, pero especialmente con las madres, es posible que una mayor dedicación a comportamientos

sedentarios por parte de las madres con mayor edad pudiera influir en los comportamientos sedentarios de los adolescentes con síndrome de Down (Smith, & Biddle, 2008).

Los correlatos familiares podrían ser importantes en la población con síndrome de Down, ya que la mayoría de las asociaciones se encontraron en este grupo. Los resultados del presente estudio mostraron que aquellos adolescentes con síndrome de Down más sedentarios tuvieron madres que apenas veían la TV. Un estudio en adolescentes sin discapacidad analizó esta asociación y encontró una asociación nula entre el tiempo de los padres dedicado a ver la TV y el tiempo total de sedentarismo medido con acelerometría en los adolescentes (King, et al., 2011). Este resultado podría ser debido a una escasa preocupación de los padres por el tiempo que sus adolescentes dedican a ver la TV, ya que es probable que las madres pongan a sus adolescentes con síndrome de Down en frente de la TV mientras hacen otras tareas domésticas y no pongan límites a los adolescentes en el tiempo dedicado a ver la TV (Smith, & Biddle, 2008). Se necesitan más estudios con el fin de obtener una mejor comprensión sobre cómo los padres (por ejemplo, madre o padre) influyen en la conducta sedentaria de los adolescentes con síndrome de Down.

Otro resultado de nuestro estudio dentro de los correlatos familiares fue la relación entre el orden de nacimiento con el tiempo total de sedentarismo. Aquellos adolescentes con síndrome de Down que nacieron los primeros o los segundos fueron más sedentarios que aquellos que nacieron en posiciones más tardías. La evidencia científica en adolescentes sin discapacidad mostró resultados similares (Hallal et al., 2006). Aunque este resultado es inconsistente en la literatura científica, podría ser que el número de hermanos en la familia tenga alguna influencia. Hicimos un análisis más detallado de esta asociación y se encontró que los adolescentes con síndrome de Down que fueron primogénitos tuvieron

significativamente menos hermanos que los no primogénitos ($X^2 = 5,06$; $p = 0,024$); por lo tanto, es probable que los adolescentes con menos hermanos pueden pasar más tiempo en conductas sedentarias (Hesketh, Crawford, & Salmon, 2006).

La importancia percibida de los beneficios de la actividad física en la salud fue identificada como un correlato asociado al tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios de los adolescentes. Los resultados en el presente estudio indicaron que aquellos padres que consideraron importante realizar actividad física para la salud de sus hijos, tuvieron adolescentes con un tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios mayor. Esto puede ser explicado por la nula o débil asociación entre la actividad física y el sedentarismo (Biddle et al., 2009). Por ello, es probable esperar que esos padres que piensan que la actividad física es importante para la salud de sus hijos apoyen esta conducta, pero esto no significa necesariamente que los padres estén preocupados por el exceso de tiempo sedentario que dedican los adolescentes (Smith, & Biddle, 2008).

La investigación previa sobre la asociación de correlatos sociales y comportamientos sedentarios en adolescentes sin discapacidad, especialmente en el tiempo dedicado en ver la TV, sugiere que los hábitos de TV de los padres se asocia positivamente con el tiempo de TV en los adolescentes sin discapacidad (Barradas, Fulton, Blanck, & Huhman, 2007; Hoyos-Cillero, & Jago, 2011; Hume, Van der Horst, Salmon, & Oenema, 2010; Pate, Mitchell, Byun, & Dowda, 2011; Te Velde, et al, 2011). Asimismo, los resultados de la presente tesis doctoral mostraron resultados similares, ya que el tiempo del padre dedicado a ver la TV estuvo asociado positivamente con el tiempo total dedicado a ver la TV de los adolescentes con síndrome de Down. Además, se encontró que la frecuencia dedicada a ver la TV en familia durante los horarios de comida se asoció positivamente con el tiempo dedicado a ver la TV de

los adolescentes con síndrome de Down (Jago, et al, 2008; Jodkowska, Tabak, Oblacińska, & Stalmach 2013). Por lo tanto, esto sugiere que el estilo de vida de los padres (ej. el tiempo de ocio) podría influir en la conducta sedentaria de los adolescentes con síndrome de Down. Además, la influencia de la conducta de los padres podría estar relacionada con la cantidad de tiempo que los adolescentes con síndrome de Down pasaron en casa durante el fin de semana, ya que este estudio halló que los adolescentes que pasaron más tiempo dentro de casa durante el fin de semana dedicaron más tiempo a ver la TV. Esta asociación está en consonancia con estudios previos en jóvenes sin discapacidad (Hoyos-Cillero, & Jago, 2011; Rey-López, et al, 2010).

Los correlatos ambientales afectan a la conducta sedentaria (Bauman et al., 2012), así lo demostraron estudios previos en adolescentes sin discapacidad. Los resultados de la tesis doctoral mostraron que los adolescentes con síndrome de Down que no tenían comercios cercanos en el vecindario fueron más sedentarios. Resultados similares se han encontrado en la literatura científica referente a la población adolescentes sin discapacidad (Ding et al., 2011; King, et al, 2006).

En resumen, los correlatos encontrados difieren entre el tiempo total sedentario y el tiempo total dedicado a ver la TV. La identificación de correlatos de sedentarismo, principalmente los que se consideran modificables como los correlatos sociales y ambientales, podrían contribuir al desarrollo de estrategias para disminuir la conducta sedentaria en adolescentes con síndrome de Down y en consecuencia promover un estilo de vida más saludable.

- **Objetivo 3.** Identificar y examinar potenciales factores asociados con el tiempo de actividad física en adolescentes con síndrome de Down (abordado en el artículo III).

Los resultados de la presente tesis doctoral mostraron que la edad de los participantes y el estatus socioeconómico se asociaron negativamente con los niveles de actividad física. El apoyo de los padres, ver la TV en compañía de los hermanos y amigos se asoció positivamente, mientras la actividad física del padre se asoció de forma negativa con los niveles de actividad física en esta población.

Dentro de los factores demográficos, la edad ha sido identificada como un correlato no-modificable asociado a la actividad física en adolescentes con y sin síndrome de Down (Biddle et al., 2005; Esposito et al., 2012; Izquierdo-Gomez, et al., 2014; Van der Horst et al., 2007). Los resultados de nuestro estudio mostraron que aquellos adolescentes con síndrome de Down más mayores realizaron menos actividad física. De esta manera, este estudio apoya la hipótesis de que el declinó de los niveles de actividad física en función de la edad podría deberse a bases biológicas como ha sido identificado en otras poblaciones e incluso en animales (Sallis, 2000).

Otro resultado de nuestro estudio fue la asociación inversa entre el estatus socioeconómico y la actividad física. Aquellos adolescentes con síndrome de Down con un bajo estatus socioeconómico mostraron niveles más altos de actividad física. La evidencia científica en los estudios encontrados en adolescentes sin discapacidad presenta resultados diversos. Algunos estudios no encontraron asociación entre la actividad física y el estatus socioeconómico (Sallis et al., 2000; Van der Hors et al., 2007), otros encontraron un relación negativa (Kocak, et al., 2002; Konharn, et al., 2013; Kristensen et al., 2008; Mota, et al., 2007;

Raudsepp, & Viira, 2000; Riddoch, et al., 2007) y otros positiva (Hanson, & Chen, 2007). Los resultados de estos estudios son diversos debido al instrumento que se utilice para medir la actividad física (acelerómetros o cuestionarios), así como para medir el estatus socioeconómico. No obstante, los resultados encontrados en nuestro estudio van en concordancia con los estudios desarrollados en la población adolescente sin discapacidad cuando la actividad física fue medida de forma objetiva.

Otros factores analizados en este estudio fueron aquellos relacionados con la influencia de la familia en la conducta de los adolescentes con síndrome de Down. En los estudios realizados en la población sin discapacidad encontramos resultados diversos sobre el rol y apoyo de la familia hacía la actividad física de sus hijos. Por un lado, algunos estudios mostraron una asociación positiva entre el rol activo y el apoyo de los padres, mientras por otro lado, otros destacaron una asociación nula o negativa (Edwarson, & Gorely, 2010). En la población con discapacidad intelectual, solo se ha encontrado un estudio que analice factores familiares. Este estudio destacó entre sus resultados que la preferencia de los padres hacia la realización de actividad física puede predecir las hábitos de actividad física regular en adolescentes con discapacidad intelectual (Lin, et al., 2010).

Los resultados del presente estudio mostraron que el apoyo de los padres hacía la realización de actividad física fue asociado positivamente con la actividad física del adolescente, mientras el rol activo de los padres (ej. la actividad física del padre) fue asociado negativamente con la actividad física de los adolescentes. Es decir, se encontró que aquellos adolescentes con síndrome de Down que hicieron más actividad física tuvieron padres menos activos. La evidencia sobre la influencia de los padres en la conducta de actividad física de adolescentes con síndrome de Down casi no ha sido estudiada, y recientes revisiones

muestran que esta asociación es débil en adolescentes sin discapacidad (Sallis et al., 2000). Por lo tanto, los resultados de este estudio sugieren que el apoyo de los padres puede ser importante para esta población debido a la gran dependencia y a las limitaciones cognitivas que presentan, por ello, la evidencia sobre el rol y el apoyo de los padres en adolescentes con síndrome de Down debe ser examinado más a fondo para confirmar estos resultados.

Otro hallazgo de la presente tesis doctoral fue la asociación entre el tiempo dedicado a ver la TV y los niveles de actividad física de los adolescentes. Los adolescentes con síndrome de Down que vieron la TV con más frecuencia en compañía de hermanos y amigos realizaron más actividad física. Este resultado podría ser explicado a través de los argumentos científicos que consideran que la actividad física y el sedentarismo son dos conductas independientes. Así, lo demuestran algunas investigaciones científicas destacando entre sus resultados una asociación nula o débil entre ambos comportamientos en jóvenes sin discapacidad (Biddle et al., 2009; Gorely et al., 2004; Sallis et al., 2000; Sterdt, et al., 2013). Los resultados del estudio que presentamos pueden ser explicados en términos de interacciones sociales, es decir, aquellos adolescentes con síndrome de Down que se relacionan más con sus hermanos/amigos para realizar actividades sedentarias (ej. ver la TV), también tienen más probabilidades de relacionarse para mantener comportamientos activos (ej. actividad física informada y espontánea) (Smith, & Biddle, 2008).

Los correlatos ambientales han sido ampliamente estudiados en la población de adolescentes sin discapacidad. Por ejemplo, la revisión de Ding, et al. (2011) señalaron que el ambiente se relaciona con los niveles de actividad física de los adolescentes sin discapacidad, especialmente el uso del suelo y la densidad residencial. Vanhelst, et al. (2013) encontraron que una mayor afluencia de tráfico en el vecindario fue un correlato asociado negativamente a

la actividad física de los adolescentes sin discapacidad. Sin embargo, pocos estudios analizan la asociación de los correlatos del ambiente con la actividad física de adolescentes con síndrome de Down (Pitteti et al., 2012). En términos generales, los resultados de nuestro estudio mostraron que los correlatos ambientales no se asocian con los niveles de actividad física en adolescentes con síndrome de Down. A pesar de no encontrar asociaciones, se sugiere que la falta de asociación puede ser debida a la baja autonomía y la gran dependencia de los adolescentes, ya que quizá estos jóvenes no pueden desplazarse por su cuenta por el barrio.

En resumen, los resultados de nuestro estudio sugieren que aquellos correlatos modificables podrían ser la clave para desarrollar estrategias de promoción de actividad física dirigidas específicamente a los jóvenes con síndrome de Down. Sin embargo, se necesitan más investigaciones sobre los correlatos que influyen a la actividad física en esta población.

8. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de esta tesis doctoral sugieren que:

- Los adolescentes con síndrome de Down de nuestro estudio dedicaron el mismo tiempo a realizar actividad física y comportamientos sedentarios a lo largo de los diferentes periodos de la semana (entre semana, fin de semana, en el colegio y fuera del colegio). Además, se encontró que los hombres realizaron más actividad física que las mujeres durante el fin de semana y que la actividad física disminuyó mientras el tiempo sedentario aumentó con la edad. Por último, se analizó el cumplimiento de la recomendación, un 43% de los adolescentes con síndrome de Down cumplieron con la recomendación de realizar al menos 60 minutos de actividad física de moderada a vigorosa de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud.
- Se identificaron diferentes correlatos asociados con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios y el tiempo total dedicado a ver la TV en adolescentes con síndrome de Down. Por un lado, los correlatos asociados positivamente con el tiempo total dedicado a comportamientos sedentarios evaluados a través del uso de acelerometría fueron la edad de la madre y los beneficios percibidos por los padres de la actividad física, mientras el tiempo dedicado a ver la TV de la madre, el orden de nacimiento y el tener tiendas cercanas al vecindario se asociaron negativamente. Por otro lado, el tiempo total dedicado a ver la TV por los adolescentes con síndrome de Down se asoció positivamente con el tiempo dedicado por el padre a ver la TV, el tiempo dedicado a ver la TV en compañía con los padres, la frecuencia dedicada a ver la TV en familia durante los horarios de comida y el tiempo en casa durante el fin de semana.

- Se identificaron potenciales correlatos asociados con los diferentes niveles de actividad física medida de forma objetiva en adolescentes con síndrome de Down. Nuestros resultados revelaron que la edad del participante y el estatus socioeconómico se asociaron negativamente con los niveles de actividad física. Además, el apoyo de los padres, ver la TV con hermanos y con los amigos se asociaron positivamente con los niveles de actividad física, mientras que la actividad física del padre se asoció negativamente.

9. CONCLUSIONS

The main findings of this doctoral thesis suggest that:

- Adolescents with Down syndrome engaged in similar physical activity and sedentary time over throughout the different week periods (week days, weekends day, school-time and after school-time). In addition, males are more active than females during weekends days, and sedentary time increases while physical activity decreases with age. Finally, we analyzed the physical activity recommendations, 43% of adolescents with Down syndrome met the recommendation for at least 60 minutes of moderate to vigorous activity according the World Health Organization.
- Different potential correlates were identified for total time spent on objectively sedentary time and total time spent watching TV in adolescents with Down syndrome. On the one hand, total objectively sedentary time was positively associated with mother age and perceived health benefits, while mother TV viewing time, birth order and having nearby shops in the neighborhood were negatively associated. On the other hand, total time spent watching TV was positively associated with father TV viewing time, TV viewing time with parents, family dietary habits during watching TV and weekends day time indoor.
- Potential correlates of objectively measured PA in adolescents with DS were identified. Our findings revealed that participant's age and SES were negative associated with levels of physical activity. Moreover, parental support, TV viewing

time with siblings and TV viewing time with friends were positively associated with levels of physical activity, whereas father physical activity was negatively associated with levels of physical activity.

10. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN [*FUTURE RESEARCH LINES*]

Las principales resultados de la presente tesis doctoral sugieren diferentes líneas de investigación para el futuro:

- Son necesarios estudios centrados en analizar puntos de corte de acelerometría en adolescentes con síndrome de Down con el objetivo de establecer un consenso sobre los puntos de corte más adecuados para medir los niveles de actividad física y sedentarismo en esta población.
- Sería recomendable realizar estudios longitudinales para conocer los niveles de actividad física y comportamientos sedentarios a lo largo del tiempo en esta población, hoy en día desconocido debido a la dificultad de seguir a una muestra de adolescentes con estas características.
- Son necesarios más investigaciones para entender los factores que influyen en la actividad física y comportamientos sedentarios en jóvenes con síndrome de Down. Así, es relevante analizar la relación causa-efecto entre los correlatos y los niveles de actividad física y comportamiento sedentario en adolescentes con síndrome de Down. Además, es necesario analizar de forma específica y en profundidad las relaciones entre los correlatos sociales y familiares en esta población, debido a la gran dependencia de esta población con sus padres o tutores legales.

- Finalmente, con el objetivo de incrementar los niveles de actividad física y disminuir el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios en esta población es importante desarrollar estudios de intervención centrados en mejorar los niveles de actividad física teniendo en cuenta el contexto donde se desarrolla. De este modo, podría ser relevante tener en cuenta el contexto social y familiar para conseguir mejorar los estilos de vida de adolescents con síndrome de Down.

11. REFERENCIAS [REFERENCES]

- Acha, Aitor. (2014). *Actividad físico-deportiva, aptitud física y antropometría en adolescentes con síndrome de Down*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Adolescent Health (2012). The Lancet second series on Adolescent health. *The Lancet*. Recuperado en: <http://www.thelancet.com/series/adolescent-health-2012>.
- Agiouvasitis, S., Motl, R. W., Foley, J. T., & Fernhall, B. (2012). Prediction of energy expenditure from wrist accelerometry in people with and without Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 29(2), 179-90.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 57, 179-211.
- American Association on Mental Retardation. (2002) *Mental retardation definition, classification, and systems of supports*. Washington: American Association on Mental Retardation.
- American College of Sports Medicine (2006). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore, M. D.: Lippincott Williams & Wilkins.
- Atlantis, E., Barnes, E. H., & Singh, M. A. (2006). Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *International Journal of Obesity*, 30(7), 1027-40.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of the thought and action*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- Barr, M., & Shields, N. (2011). Identifying the barriers and facilitators to participation in physical activity for children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 55(11), 1020-33. doi: 10.1111/j.1365-2788.2011.01425.x

- Barradas, D. T., Fulton, J. E., Blanck, H. M., & Huhman M. (2007). Parental influences on youth television viewing. *Journal of Pediatrics*, 151(4), 369-73
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J., & Martin, B. W. (2012). Physical Activity Series Working Group. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not?. *Lancet*, 380(9838), 258-71. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60735-1.
- Berkey, C. S., Rockett, H. R., Field, A. E., Gillman, M. W., Frazier, A. L., Camargo, C. A. Jr, & Colditz, G. A. (2000). Activity, dietary intake, and weight changes in a longitudinal study of preadolescent and adolescent boys and girls. *Pediatrics*, 105(4), E56.
- Besser, L. M., Shin, M., Kucik, J. E., & Correa, A. (2007). Prevalence of Down syndrome among children and adolescents in metropolitan Atlanta. *Birth Defects Research. Part A, Clinical and Molecular Teratology*, 79(11), 765-74.
- Biddle, J. H., Whitehead, S. H., O'Donovan, T. M., & Nevill, M. E. (2005). Correlates of participation in physical activity for adolescent girls: a systematic review of recent literature. *Journal of Physical Activity and Health*, 2(4), 423-34.
- Biddle, S. J. H., Gorely, T., Marshall, S., & Cameron, N. (2009). The prevalence of sedentary behavior and physical activity in leisure time: A study of Scottish adolescents using ecological momentary assessment. *Preventive Medicine*, 48(2), 151-55. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.10.025.
- Biddle, S. J., Gorely, T., & Stensel, D. J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Science*, 22(8), 679-701.
- Bittles, A. H., Bower, C., Hussain, R., & Glasson, E. J. (2007). The four ages of Down syndrome. *European Journal of Public Health*, 17(2), 221-25.

- Bloemers, B. L., van Furth, A. M., Weijerman, M. E., Gemke, R. J., Broers, C. J., van den Ende, K...Bont, L. J. (2007). Down syndrome: a novel risk factor for respiratory syncytial virus bronchiolitis--a prospective birth-cohort study. *Pediatrics*, *120*(4), 1076-81.
- Borrell, L. N. (2014). The effects of smoking and physical inactivity on advancing mortality in U.S. adults. *Annals of Epidemiology*, *24*(6), 484-87. doi: 10.1016/j.annepidem.2014.02.016.
- Bouchards, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (2012). *Physical activity and health* (2nd edition). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., Van Dyck, D. & Calhoun, L. (2013). Using Accelerometers in Youth Physical Activity Studies: A Review of Methods. *Journal of Physical Activity and Health*, *10*(3), 437-50.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, *100*(2), 126-31.
- Castro-Piñero, J., Carbonell-Baeza, A., Martínez-Gomez, D., Gómez-Martínez, S., Cabanas-Sánchez, V., Santiago, C...Marcos, A. (2014). Follow-up in healthy schoolchildren and in adolescents with DOWN syndrome: psycho-environmental and genetic determinants of physical activity and its impact on fitness, cardiovascular diseases, inflammatory biomarkers and mental health; the UP&DOWN Study. *BMC Public Health*, *14*, 400.
- Cervantes, C., & Porretas, D. (2010). Physical activity Measurement Among Individuals with Disabilities: a Literature Review. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *27*(3), 173-90.

- Cimolin, V., Galli, M., Grugni, G., Vismara, L., Albertini, G., Rigoldi, C., & Capodaglio, P. (2010). Gait patterns in Prader-Willi and Down syndrome patients. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 7, 28. doi: 10.1186/1743-0003-7-28.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medicine Journal*, 320(7244), 1240-43.
- Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., & Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *British Medicine Journal*, 335(7612), 194.
- Collins, V. R., Muggli, E. E., Riley, M., Palma, S., & Halliday, J. L. (2008). Is Down syndrome a disappearing birth defect?. *The Journal of Pediatrics*, 152(1), 20-24.
- Coppus, A. M. (2013). People with intellectual disability: what do we know about adulthood and life expectancy?. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 18(1), 6-16. doi: 10.1002/ddrr.1123.
- Corbin, C. B., Welk, G. J., Corbin, W. R., & Welk, K. A. (2006). *Concepts of physical fitness. Active lifestyles for wellness* (13th edition). New York: McGraw-Hill.
- Corretger, J. M., Serés, A., Casaldàliga, J., & Trias, K. (2005). *Síndrome de Down: aspectos médicos actuales*. Barcelona: Masson.
- Currie, C., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Richter, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: the development of the Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) family affluence scale. *Social Science and Medicine*, 66(6), 429-36. doi: 10.1016/j.socscimed.2007.11.024.
- Davison, K. K., Francis, L. A., & Birch, L. L. (2005). Links between parents' and girls' television viewing behaviors: a longitudinal examination. *Journal of Pediatrics*, 147(4), 436-42.

- Dedlow, E. R., Siddiqi, S., Fillipps, D. J., Kelly, M. N., Nackashi, J. A., & Tuli, S. Y. (2013). Symptomatic atlantoaxial instability in an adolescent with trisomy 21 (Down's syndrome). *Clinical Pediatrics*, *52*(7), 633-38. doi: 10.1177/0009922813482178.
- Ding, D., Sallis, J. F., Kerr, J., Lee, S., & Rosenberg D. E. (2011). Neighborhood environment and physical activity among youth a review. *American Journal of Preventive Medicine*, *41*(4), 442-55. doi: 10.1016/j.amepre.2011.06.036
- Dishman, R. K. (1994). *Advances in exercise adherence*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Dishman, R. K., Washburn, R. A., & Heath, G. W. (2004). *Physical activity epidemiology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Down, J. L. H. (1866). *Observations on an Ethnic Classification of Idiots*. En: London Hospital Reports, *3*, 259-62.
- Edwarson, C. L., & Gorely, T. (2010). Parental influences on different types and intensities of physical activity in youth: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, *11*(6), 522-35.
- Ekelund, U., Neovius, M., Linné, Y., Brage, S., Wareham, N. J., & Rössner, S. (2005). Associations between physical activity and fat mass in adolescents: the Stockholm Weight Development Study. *American Journal of Clinical Nutritio* , *81*(2), 355-60.
- Esposito, P. E., MacDonald, M., Hornyak, J. E., & Ulrich, D. A. (2012). Physical activity patterns of youth with Down syndrome. *Intellectual and Developmental Disabilities*, *50*(2), 109-19. doi: 10.1352/1934-9556-50.2.109.
- Evenson, K. R., Buchner, D. M., & Morland, K. B. (2012). Objective measurement of physical activity and sedentary behavior among US adults aged 60 years or older. *Preventive Chronic Disease*, *9*, E26.

- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences, 26*(14), 1557-65.
- Evenson, K., Birnbaum, A. S., Bedimo-Rung, A. L., Sallis, J. F., Voorhees, C. C., Ring, K., & Elder, J. P. (2006). Girls' perception of physical environmental factors and transportation: reliability and association with physical activity and transport to school. *The International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity, 3*, 28.
- Eyre, H., Kahn, R., & Robertson RM; American Cancer Society, the American Diabetes Association, and the American Heart Association. Collaborative Writing Committee. (2004). Preventing cancer, cardiovascular disease, and diabetes: a common agenda for the American Cancer Society, the American Diabetes Association, and the American Heart Association. *Diabetes Care, 27*(7), 1812-24.
- Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 82*(3), 521-35.
- Fernhall, B., & Otterstetter, M. (2003). Attenuated responses to sympathoexcitation in individuals with Down syndrome. *Journal of Applied Physiology, 94*(6), 2158-65.
- Fernhall, B., & Unnithan, V. (2002). Physical activity, metabolic issues and assessment. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 13*(4), 925-47.
- Ferreira, I., Van Der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, S., Van Lenthe, F. J., & Brug, J. (2007). Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. *Obesity Review, 8*(2), 129-54.

- Fimiani, F., Iovine, A., Carelli, R., Pansini, M., Sebastio, G., & Magli, A. (2007). Incidence of ocular pathologies in Italian children with Down syndrome. *European Journal of Ophthalmology*, *17*(5), 817-22.
- Fischer, C., Yildirim, M., Salmon, J., & Chinapaw, M. J. M. (2012). Comparing different accelerometer cut-points for sedentary time in children. *Pediatric Exercise Science*, *24*(2), 220-28.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: An introductory theory an research*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Flodmark, C. E., Marcus, C., & Britton, M. (2006). Interventions to prevent obesity in children and adolescents: a systematic literature review. *International Journal of Obesity*, *30*(4), 579-89.
- Foley, J. T., & McCubbin, J. A. (2009). An exploratory study of after-school sedentary behaviour in elementary school-age children with intellectual disability. *Journal of Intellectual Developmental Disabilities*, *34*(1), 3-9. doi: 10.1080/13668250802688314.
- Fortuny, A. (2000). El diagnóstico prenatal del síndrome de Down: de la sorpresa a la certidumbre. En Rondal, J., Perera, J., & Nadel, L. (Coords.), *Síndrome de Down: Revisión de los últimos conocimientos* (235-243). Madrid: Espasa-Calpe.
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *37*(11 Suppl.), S523-30.
- Freeman, S. B., Bean, L. H., Allen, E. G., Tinker, S. W., Locke, A. E., Druschel, C.,... Sherman, S. L. (2008). Ethnicity, sex, and the incidence of congenital heart defects: a report from the National Down Syndrome Project. *Genetics in Medicine*, *10*(3), 173-80. doi: 10.1097/GIM.0b013e3181634867.

- Freeman, S. B., Torfs, C. P., Romitti, P. A., Royle, M. H., Druschel, C., Hobbs, C. A., & Sherman, S. L. (2009). Congenital gastrointestinal defects in Down syndrome: a report from the Atlanta and National Down Syndrome Projects. *Clinical Genetics*, *75*(2), 180-84. doi: 10.1111/j.1399-0004.2008.01110.x.
- García-Cervantes, L., Martínez-Gomez, D., Rodríguez-Romo, G., Cabanas-Sanchez, V., Marcos, A., & Veiga OL. (2014). Reliability and validity of an adapted version of the ALPHA environmental questionnaire on physical activity in Spanish youth. *Nutrición Hospitalaria*, *30*(5), 1118-24.
- Garriguet, D., & Colley, R. C. (2012). Daily patterns of physical activity among Canadians. *Health Reports*, *23*(2), 27-32.
- González-Agüero, A., Vicente, G., Moreno, L., Guerra, M., Ara, I., & Casajús, J. (2010). Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *20*(5), 716-24.
- González-Gross, M., Castillo, M. J., Moreno, L., Nova, E., González-Lamuño, D., Pérez-Llamas F...Marcos, A. (2003). Feeding and assessment of nutritional status of spanish adolescents (AVENA study). Evaluation of risks and interventional proposal. Methodology. *Nutrición Hospitalaria*, *18*(1), 15-28.
- Gordon-Larsen, P., McMurray, R. G., & Popkin, B. M. (2000). Determinants of adolescent physical activity and inactivity patterns. *Pediatrics*, *105*(6), E83.
- Gorely, T., Atkin, A. J., Biddle, S. J., & Marshall, S. J. (2009). Family circumstance, sedentary behaviour and physical activity in adolescents living in England: Project STIL. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *6*(33), 1-8. doi: 10.1186/1479-5868-6-33.

- Gorely, T., Marshall, S., & Biddle, S. J. H. (2004). Couch kids: Correlates of television viewing among youth. *The International Journal of Behavioral Medicine*, 11(3), 152-163.
- Guinhouya, B. C., Samouda, H., & de Beaufort, C. (2013). Level of physical activity among children and adolescents in Europe: a review of physical activity assessed objectively by accelerometry. *Public Health*, 127(4), 301-11.
- Gustafson, S. L., & Rhodes, R. E. (2006). Parental correlates of physical activity in children and early adolescents. *Sports Medicine*, 36(1), 79-97.
- Gutin, B., Barbeau, P., Owens, S., Lemmon, C. R., Bauman, M., Allison, J...Litaker, M. S. (2002). Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, 75(5), 818-26.
- Gyurcsik, N. C., Spink, K. S., Bray, S. R., Chad, K., & Kwan, M. (2006). An ecologically based examination of barriers to physical activity in students from grade seven through first-year university. *Journal of Adolescent Health*, 38(6), 704-11.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2005). *Análisis multivariante*. 5ª ed. Madrid: Prentice.
- Hallal, P. C., Wells, J. C., Reichert, F. F., Anselmi, L., & Victora, C. G. (2006). Early determinants of physical activity in adolescence: prospective birth cohort study. *British Medicine Journal*, 332(7548), 1002-07.
- Hanson, M. D., & Chen, E. (2007). Socioeconomic status and health behaviors in adolescence: a review of the literature. *Journal of Behavioral Medicine*, 30(3), 263-85.
- Hattori, M., Fujiyama, A., Taylor, T. D., Watanabe, H., Yada, T., Park, H. S... Yaspo, M. L. (2000). Chromosome 21 mapping and sequencing consortium. The DNA sequence of human chromosome 21. *Nature*, 405(6784), 311-19.

- Health Canada. (2002). *Family guide to physical activity for youth 10-14 years of age*. Ottawa: Government of Canada.
- Hesketh, K., Crawford, D., & Salmon, J. (2006). Children's television viewing and objectively measured physical activity: associations with family circumstance. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 36. doi:10.1186/1479-5868-3-36.
- Hinckson, E. A., & Curtis, A. (2013). Measuring physical activity in children and youth living with intellectual disabilities: a systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 72-86. doi: 10.1016/j.ridd.2012.07.022
- Hind, K., & Burrows, M. (2007). Weight-bearing exercise and bone mineral accrual in children and adolescents: a review of controlled trials. *Bone*, 40(1), 14-27.
- Hoyos-Cillero, I., & Jago, R. (2011). Sociodemographic and home environment predictors of screen viewing among Spanish school children. *Journal of Public Health*, 33(3), 392-402. doi: 10.1093/pubmed/fdq087.
- Hume, C., van der Horst, K., Brug, J., Salmon, J., & Oenema, A. (2010). Understanding the correlates of adolescents' TV viewing: a social ecological approach. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(2), 161-8. doi: 10.3109/17477160903242550.
- Ingram, D. K. (2000). Age-related decline in physical activity: generalization to nonhumans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), 1623-29.
- Izquierdo-Gomez, R., Martinez-Gomez, D., Acha, A., Veiga, O. L., Villagra, A., & Diaz-Cueto, M. (2014). Objective assessment of sedentary time and physical activity throughout the week in adolescents with Down syndrome. The UP & DOWN Study. *Research in Developmental Disabilities*, 35(2), 482-89. doi: 10.1016/j.ridd.2013.11.026

- Izquierdo-Gomez, R., Martínez-Gómez, D., Tejero-Gonzalez, C. M., Cabanas-Sánchez, V., Ruiz Ruiz, J., & Veiga, O. L. (2013). Are poor physical fitness and obesity two features of the adolescent with Down syndrome?. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 1348-51.
- Jackson, A. W., Morrow, J. R., Bowles, H. R., FitzGerald, S. J., & Blair S. N. (2007). Construct validity evidence for single-response items to estimate physical activity levels in large sample studies. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(2), 24-31.
- Jago, R., Page, A., Froberg, K., Sardinha, L. B., Klasson-Heggebø, L., & Andersen, L. B. (2008). Screen-viewing and the home TV environment: the European Youth Heart Study. *Preventive Medicine*, 47(5), 525-29. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.07.016.
- Jago, R., Watson, K., Baranowski, T., Zakeri, I., Sunmi, Y. M., Baranowski, J., & Conry, K. (2006). Pedometer reliability, validity and daily activity targets among 10-to 15-year-old boys. *Journal of Sports Science*, 24, 241-51.
- Jiménez-Pavón, D., Ortega, F. P., Ruiz, J. R., España-Romero, V., García-Artero, E., Moliner-Urdiales, D., Gómez-Martínez, S...Castillo, M. J.; HELENA Study Group. (2010). Socioeconomic status influences physical fitness in European adolescents independently of body fat and physical activity: the HELENA study. *Nutrición Hospitalaria*, 25(2), 311-16.
- Jobling, M. A., Cuskelly, M. M., & Rutherford, J. (2006). Physical activity, food intake and television habits of young adults with Down syndrome and their siblings. *ACHPER Healthy Lifestyl e Journal*, 53(3-4), 24-40.
- Jodkowska, M., Tabak, I., Oblacińska, A., & Stalmach, M. (2013). Sedentary behaviour 13-years-olds and its association with selected health behaviours, parenting practices and body mass. *Medycyna Wieku Rozwojowego*, 17(2), 165-73.

- Kaushal, N., & Rhodes, R. E. (2014). The home physical environment and its relationship with physical activity and sedentary behavior: A systematic review. *Preventive Medicine, 67C*, 221-37. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.07.026.
- Keckler, S. J., St Peter, S. D., Spilde, T. L., Ostlie, D. J., Snyder, C. L. (2008). The influence of trisomy 21 on the incidence and severity of congenital heart defects in patients with duodenal atresia. *Pediatrics Surgery International, 24*(8), 921-23. doi: 10.1007/s00383-008-2185-x.
- Kelley, G. A., Kelley, K. S., & Tran, Z. V. (2003). The effects of exercise on resting blood pressure in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Preventive Cardiology, 6*(1), 8-16.
- King, A. C., Parkinson, K. N., Adamson, A. J., Murray, L., Besson, H., Reilly, J. J...Gateshead Millennium Study Core Team. (2011). Correlates of objectively measured physical activity and sedentary behaviour in English children. *European Journal of Public Health, 21*(4), 424-31. doi: 10.1093/eurpub/ckq104.
- King, A. C., Stokols, D., Talen, E., Brassington, G. S., & Killingsworth, R. (2002). Theoretical approaches to the promotion of physical activity: forging a transdisciplinary paradigm. *American Journal of Preventive Medicine, 23*(2S), 15-25.
- King, A. C., Toobert, D., Ahn, D., Resnicow K., Coday M., Riebe D., Garber, C. E...Sallis, J. F. (2006). Perceived environments as physical activity correlates and moderators of intervention in five studies. *American Journal of Health Promotion, 21*(1), 24-35.
- King, K., O'Gorman, C., & Gallagher, S. (2014). Thyroid dysfunction in children with Down syndrome: a literature review. *Iris Journal of Medical Science, 183*(1), 1-6. doi: 10.1007/s11845-013-0994-y.

- Klasson-Heggebø, L., & Anderssen, S. A. (2003). Gender and age differences in relation to the recommendations of physical activity among Norwegian children and youth. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 13*(5), 293-8.
- Kocak, S., Harris, M. B., Isler, A. K., & Cicek, S. (2002). Physical activity level, sport participation, and parental education level in Turkish junior high school students. *Pediatrics Exercise Science, 14*, 147-54.
- Konharn, K., Santos, M. P., & Ribeiro, J. C. (2013). Socioeconomic status and objectively measured physical activity in Thai adolescents. *Journal of Physical Activity and Health, 11*(4), 712-20. doi: 10.1123/jpah.2011-0424.
- Kristensen, P. L., Korsholm, L., Møller, N. C., Wedderkopp, N., Andersen, L. B., & Froberg K. (2008). Sources of variation in habitual physical activity of children and adolescents: the European youth heart study. *Scandinavia Journal of Medicine and Science Sports, 18*(3), 298-308.
- Kubo, M., & Ulrich, B. (2006). Coordination of pelvis-hat (head, arms and trunk) in anterior-posterior and medio-lateral directions during treadmill gait in preadolescents with/without Down syndrome. *Gait Posture, 23*(4), 512e8.
- LeMura, L. M., & Maziakas, M. T. (2002). Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. *Medicine Science in Sports and Exercise, 34*(3), 487-96.
- Lin, J. D., Lin, P. Y., Lin, L. P., Chang, Y. Y., Wu, S. R., & Wu, J. L. (2010). Physical activity and its determinants among adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 31*(1), 263-69. doi: 10.1016/j.ridd.2009.09.015
- López-Morales, P.M., López-Pérez, R., Parés-Vidrio, G., Borges-Yáñez, A., & Valdespino-Echauri, L. (2000). Reseña histórica del Síndrome de Down. *Revista de la Asociación Dental Mexicana, 58*(5), 193-99.

- Lott, I. T., & Head, E. (2001). Down syndrome and Alzheimer's disease: a link between development and aging. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 7(3), 172-78.
- Luke, A., Sutton, M., Schoeller, D. A., & Roizen, N. J. (1996). Nutrient intake and obesity in prepubescent children with Down syndrome. *Journal of the American Dietetic Association*, 96(12), 1262-67.
- Magge, S. N., O'Neill, K. L., Shults, J., Stallings, V. A., & Stettler, N. (2008). Leptin levels among prepubertal children with Down syndrome compared with their siblings. *Journal of Pediatrics*, 152(2), 321-26. doi: 10.1016/j.jpeds.2007.08.008.
- Malina, R. M. (2001). Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *American Journal of Human Biology*, 13(2), 162-72.
- Marder, E., & Dennis, J. (2001). Medical management of children with Down's syndrome. *Current Pediatrics*, 11, 57-63. doi:10.1054/cupe.2000.0143.
- Mark, A. E., & Janssen, I. (2008). Dose-response relation between physical activity and blood pressure in youth. *Medicine Science in Sports and Exercise*, 40(6), 1007-12. doi: 10.1249/MSS.0b013e318169032d.
- Martínez-Frías, M. L., Cuevas, L., Grupo periférico del ECMEC., & Bermejo-Sánchez, E. (2012). Análisis epidemiológico de los recién nacidos con defectos congénitos registrados en el ECMEC: Distribución por etiología y por grupos étnicos. *Revista del ECMEC: Revista de Dismorfología y Epidemiológica*, 6(2), 18-55.
- Martínez-Gómez, D., Welk, G. J., Calle, M. E., Marcos, A., Veiga, O. L., & the AFINOS Study Group. (2009). Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents. The AFINOS Study. *Nutrición Hospitalaria*, 24(2), 212-18.

- Matute-Llorente, A., González-Agüero, A., Gómez-Cabello, A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2013a). Physical activity and cardiorespiratory fitness in adolescents with Down syndrome. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 1151-55. doi: 10.3305/nh.2013.28.4.6509.
- Matute-Llorente, A., González-Agüero, A., Gómez-Cabello, A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2013b). Decreased levels of physical activity in adolescents with Down syndrome are related with low bone mineral density: a cross-sectional study. *BMC Endocrine Disorders*, 13(1), 22.
- McGarty, A. M., Penpraze, V., & Melville, C. A. (2014). Accelerometer use during field-based physical activity research in children and adolescents with intellectual disabilities: a systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 35(5), 973-81. doi: 10.1016/j.ridd.2014.02.009.
- McKay, H. A., MacLean, L., Petit, M., MacKelvie-O'Brien, K., Janssen, P., Beck, T., & Khan, K. M. (2005). "Bounce at the Bell": a novel program of short bouts of exercise improves proximal femur bone mass in early pubertal children. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 521-26.
- Melve, K. K., Lie, R. T., Skjaerven, R., Van Der Hagen, C. B., Gradek, G. A., Jonsrud, C...Collacott, R. (2008). Registration of Down syndrome in the Medical Birth Registry of Norway: validity and time trends. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 87(8), 824-30. doi: 10.1080/00016340802217184.
- Melville, C. A., Cooper, S. A., McGrother, C. W., Thorp, C. F., & Collacott, R. (2005). Obesity in adults with Down syndrome: a case-control study. *Journal of Intellectual and Disability Research*, 49(2), 125-33.

- Moosa, S., Segal, D. G., Christianson, A. L., & Gregersen, N. E. (2013). Thyroid dysfunction in a cohort of South African children with Down syndrome. *South African Medical Journal*, *103*(12 Suppl 1), 966-70. doi: 10.7196/samj.7111.
- Mota, J., Gomes, H., Almeida, M., Ribeiro, J. C., Carvalho, J., & Santos, M. P. (2007). Active versus passive transportation to school-differences in screen time, socio-economic position and perceived environmental characteristics in adolescent girls. *Annals of Human Biology*, *34*(3), 273-82.
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R.M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Journal of American Medical Association*, *300*(3), 295–305.
- Nordstrøm, M., Hansen, B. H., Paus, B., & Kolset, S. O. (2013). Accelerometer-determined physical activity and walking capacity in persons with Down syndrome, Williams syndrome and Prader-Willi syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(12), 4395-403.
- Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlof, A., Lof, M...Sjöström, M. (2013). Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. *PloS ONE*, *8*(4), e60871.
- Ottevaere, C., Huybrechts, I., Benser, J., De Bourdeaudhuij, I., Cuenca-Garcia, M., Dallongeville, J., et al. (2011). Clustering patterns of physical activity, sedentary and dietary behavior among European adolescents: The HELENA study. *BMC Public Health*, *11*, 328. doi: 10.1186/1471-2458-11-328.
- Park, A. H., Wilson, M. A., Stevens, P. T., Harward, R., & Hohler, N. (2012). Identification of hearing loss in pediatric patients with Down syndrome. *Otolaryngol and Head and Neck Surgery*, *146*(1), 135-40. doi: 10.1177/0194599811425156.

- Pate, R. R., Mitchell, J. A., Byun, W., & Dowda, M. (2011). Sedentary behaviour in youth. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 906-13. doi: 10.1136/bjsports-2011-090192.
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of “sedentary”. *Exercise and Sport Science Reviews*, 36(4), 173–78. doi:10.1097/JES.0b013e3181877d1a.
- Patterson, D., & Costa, A. C. (2005). Down syndrome and genetics - a case of linked histories. *Nature Reviews Genetic*, 6(2), 137-47.
- Peltzer, K. (2010). Leisure time physical activity and sedentary behavior and substance use among in-school adolescents in eight African countries. *The International Journal of Behavioral and Medicine*, 17(4), 271-78. doi: 10.1007/s12529-009-9073-1.
- Phillips, A. C., & Holland, A. J. (2011). Assessment of objectively measured physical activity levels in individuals with intellectual disabilities with and without Down’s syndrome. *PloS ONE*, 6(12), e28618.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2008). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report*. Washington: Department of Health and Human Services.
- Pitchford, E. A., & Yun J. (2010). The accuracy of pedometers for adults with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quaterly*, 27(4), 321-36.
- Pitchford, E. A., & Yun, J. (2011). Pedometer variance in adults with Down syndrome during free walking: a generalizability study. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(8), 1143-51.
- Pitteti, K., Baynard, T., & Agiovlasitis, S. (2012). Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 2, 47-57. doi: 10.1016/j.jshs.2012.10.004

- Prochaska, J. J., Sallis, J. F., & Long, B. (2001). A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 155(5), 554-559.
- Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1983). Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51, 390-95.
- Pueschel, S. M. (1990). Clinical aspects of Down syndrome from infancy to adulthood. *American Journal of Medical Genetics Supplement*, 7, 52-56.
- Pueschel, S. M. (2002). *Síndrome de Down: hacía un futuro mejor*. España: Masson.
- Pueschel, S. M. & Pueschel, J.K. (1994). *Síndrome de Down: problemática biomédica*. Barcelona: Masson.
- Raudsepp, L., & Viira, R. (2000). Sociocultural correlates of physical activity in adolescents. *Pediatrics Exercise Science*, 12, 51-60.
- Ravens-Sieberer, U., Erhart, M., Rajmil, L., Herdman, M., Auquier, P., Bruil, J., Power, M...Kilroe, J.; European KIDSCREEN Group (2010). Reliability, construct and criterion validity of the KIDSCREEN-10 score: a short measure for children and adolescents' well-being and health-related quality of life. *Quality of Life Research*, 19(10), 1487–1500. doi: 10.1007/s11136-010-9706-5.
- Rey-López, J. P., Vicente-Rodríguez, G., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Martínez-Gómez, D., De Henauw, S... Moreno, L. A.; HELENA Study Group (2010). Sedentary patterns and media availability in European adolescents: the HELENA study. *Preventive Medicine*, 51(1), 50-55. doi: 10.1016/j.ypmed.2010.03.013.
- Rey-López, J. P., Vicente-Rodríguez, G., Répásy, J., Mesana, M. I., Ruiz, J. R., Ortega, F. B...Moreno, L. A. (2011). Food and drink intake during television viewing in adolescents: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA)

- study. *Public Health Nutrition*, 14(9), 1563-69. doi: 10.1017/S1368980011000383.
- Riddoch, C. J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Tilling, K...Ness, A. R. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Archives of Disease in Children*, 92(11), 963-69.
- Robusto, K. M., & Trost, S. G. (2013). Comparison of three generations of ActiGraph™ activity monitors in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 30(13), 1429-35.
- Roizen, N. J., Magyar, C. I., Kushner, E. S., Sulkes, S. B., Druschel, C., van Wijngaarden, E... Hyman, S. L. A. (2014). Community cross-sectional survey of medical problems in 440 children with Down syndrome in New York State. *Journal of Pediatrics*, 164(4), 871-75. doi: 10.1016/j.jpeds.2013.11.032.
- Roizen, N. J., & Patterson D. (2003). Down's syndrome. *Lancet*, 361(9365), 1281-89.
- Rosenberg, D. E., Sallis, J. F., Kerr, J., Maher, J., Norman, G. J., Durant, N...Saelens, B. E. (2010). Brief scales to assess physical activity and sedentary equipment in the home. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(10), 1-10. doi: 10.1186/1479-5868-7-10.
- Rowlands, A. V., Pilgrim, E. L., & Eston, R. G. (2008). Patterns of habitual activity across weekdays and weekend days in 9-11 year-old children. *Preventive Medicine*, 46(4), 317-24.
- Sallis, J. F. (2000). Age-related decline in physical activity: a synthesis of human and animal studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), 1598–1600.
- Sallis, J. F., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatrics Exercise Science*, 6(4), 302–14.

- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(5), 963-75.
- Salmon, J., Ball, K., Crawford, D., Booth, M., Telford, A., Hume, C., Jolley, D., & Worsley, A. (2005a). Reducing sedentary behaviour and increasing physical activity among 10-year-old children: overview and process evaluation of the 'Switch-Play' intervention. *Health Promotion International*, 20(1), 7-17.
- Salmon, J., Timperio, A., Telford, A., Carver, A., & Crawford, D. (2005b). Association of family environment with children's television viewing and with low level of physical activity. *Obesity Research*, 13(11), 1939-51.
- Schieve, L. A., Boulet, S. L., Boyle, C., Rasmussen, S. A., & Schendel, D. (2009). Health of children 3 to 17 years of age with Down syndrome in the 1997-2005 national health interview survey. *Pediatrics*, 123(2), e253-60. doi: 10.1542/peds.2008-1440.
- Schmitz, K. H., Harnack, L., Fulton, J. E., Jacobs, D. R. J. r., Gao, S., Lytle, L. A., & van Coevering, P. (2004). Reliability and validity of a brief questionnaire to assess television viewing and computer use by middle school children. *The Journal School Health*, 74(9), 370-77.
- Schmitz, K. H., Lytle, L. A., Phillips, G. A., Murray, D. M., Birnbaum, A. S., & Kubik, M. Y. (2002). Psychosocial correlates of physical activity and sedentary leisure habits in young adolescents: the Teens Eating for Energy and Nutrition at School study. *Preventive Medicine*, 34(2), 266-78.
- Sedentary Behaviour Research Network. (2012). Letter to the editor: standardized use of the terms "sedentary" and "sedentary behaviours". *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 37(3), 540-42. doi: 10.1139/h2012-024.

- Sharav, T., & Bowman, T. (1992). Dietary practices, physical activity, and body-mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings. *Clinical Pediatrics*, 31(6), 341-44.
- Sherman, S. L., Allen, E. G., Bean, L. H., & Freeman, S. B. (2007). Epidemiology of Down syndrome. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13(3), 221-27.
- Shields, N., Dodd, K. J., & Abblitt, C. (2009). Do children with Down syndrome perform sufficient physical activity to maintain good health? A pilot study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(4), 307-20.
- Shiroma, E. J., Freedson, P. S., Trost, S. G., & Lee, I. M. (2013). Patterns of accelerometer-assessed sedentary behavior in older women. *Journal of American Medical Association*, 310(23), 2562-63. doi: 10.1001/jama.2013.278896.
- Silva, P., Santos, R., Welk, G., & Mota J. (2011). Seasonal differences in physical activity and sedentary patterns: The relevance of the PA context. *Journal of Sport Science and Medicine*, 10(1), 66-72.
- Singh, A., Uijtdewilligen, L., Twisk, J. W., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. (2012). Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 166(1), 49-55. doi: 10.1001/archpediatrics.2011.716.
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Journal of Sports Medicine*, 31(6), 439-54.
- Sirard, J. R., Laska, M. N., Patnode, C. D., Farbaksh, K., & Lytle, L. A. (2010). Adolescent physical activity and screen time: associations with the physical home environment. *The International Journal of Behavioral Nutrition Physical Activity*, 7(82), 1-9. doi: 10.1186/1479-5868-7-82.

- Smith, A. L., & Biddle, S. J. H. (2008). *Youth Physical Activity and Sedentary Behavior Challenges and Solutions*. Leeds : Human Kinetics
- SongülYalçın, S., Tugrul, B., Naçar, N., Tuncer, M., & Yurdakök, K. (2002). Factors that affect television viewing time in preschool and primary schoolchildren. *Pediatric International*, 44(6), 622-67.
- Spittaels, H., Foster, C., Oppert, J. M., Rutter, H., Oja, P., Sjöström, M., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Assessment of environmental correlates of physical activity: development of a European questionnaire. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6(39), 1-11. doi: 10.1186/1479-5868-6-39.
- Steele, R. M., van Sluijs, E. M., Sharp, S. J., Landsbaugh, J. R., Ekelund, U., & Griffin, S. J. (2010). An investigation of patterns of children's sedentary and vigorous physical activity throughout the week. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(88), 1-8. doi: 10.1186/1479-5868-7-88.
- Sterdt, E., Liersch, S., & Walter, U. (2013). Correlates of physical activity of children and adolescents: a systematic review of reviews. *Health Education Journal*, 73(1), 72-89. doi: 10.1177/0017896912469578
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B... Trudeau F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-37.
- Sullivan, S. G., Hussain, R., Glasson, E. J., & Bittles, A. H. (2007). The profile and incidence of cancer in Down syndrome. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, 51(Pt 3), 228-31.
- Te Velde, S. J., van der Horst, K., Oenema, A., Timperio, A., Crawford, D., & Brug J. (2011). Parental and home influences on adolescents' TV viewing: a mediation analysis.

- International Journal of Pediatric Obesity*, 6(2-2), e364-72. doi: 10.3109/17477166.2010.490264.
- Tejero- González, C., Martínez-Gómez, D., Bayón-Serna, J., Izquierdo-Gómez, R., Castro-Piñero, J., & Veiga, OL. (2013). The Alpha test battery in adolescents with Down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(11), 3221-24.
- Temmel C., & Rhodes, R. (2013). Correlates of Sedentary Behaviour in Children and Adolescents Aged 7-18: A Systematic Review. *The Health and Fitness Journal of Canada*, 6, 119-99.
- Tomita, K., Tsurui, H., Otsuka, S., Kato, K., Kimura, A., Shiraishi, Y...Nomi Y. (2013). Ocular findings in 304 children with Down syndrome. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi*, 117(9), 749-60.
- Török, K., Szelényi, Z., Pórszász, J., & Molnár, D. (2001). Low physical performance in obese adolescent boys with metabolic syndrome. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorder*, 25(7), 966-70.
- Treuth, M. S., Schmitz, K., Catellier, D. J., McMurray, R. G., Murray, D. M., Almeida, M. J...Pate, R. (2004). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(7), 1259-66.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Sallis, J. F., Freedson, P. S., Taylor, W. C., Dowda, M., & Sirard, J. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(2), 350-55.
- Tudor-Locke, C., Williams, J. E., Reis, J. P., & Pluto, D. (2002). Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Medicine*, 34(5), 795-808.
- Ulrich, B. D., Haehl, V., Buzzi, U. H., Kubo, M., & Holt, K. G. (2004). Modeling dynamic resource utilization in populations with unique constraints: preadolescents with and without Down syndrome. *Human Movement Science*, 23(2), 133e56

- Ulrich, D. A., Burghardt, A. R., Lloyd, M., Tiernan, C., & Hornyak, J. E. (2011). Physical activity benefits of learning to ride a two-wheel bicycle for children with Down syndrome: a randomized trial. *Physical Therapy, 91*(10), 1463-77. doi: 10.2522/ptj.20110061
- United States Department of Health and Human Services. (1996). *Physical activity and health. A Report of the Surgeon General*. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.
- United States Department of Health and Human Services (2008a). *Physical Activity guidelines for Americans*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services. Recuperado en: <http://www.health.gov/paguidelines/guidelines/default.aspx>.
- United States Department of Health and Human Services. (2008b). Physical activity guidelines advisory committee report. Recuperado en: <http://www.health.gov/paguidelines/committeereport.aspx>.
- United States Department of Health and Human Services. (2010). *Healthy People 2020*. Washington, DC, US: Government Printing Office.
- Van Der Horst, K., Paw, M. J., Twisk, J. W., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine and Science Sports and Exercise, 39*(8), 1241-50.
- Vanhelst, J., Béghin, L., Salleron, J., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., De Bourdeaudhuij, I... HELENA study group. (2013). A favorable built environment is associated with better physical fitness in European adolescents. *Preventive Medicine, 57*(6), 844-49. doi: 10.1016/j.ypmed.2013.09.015
- Vanhelst, J., Mikulovic, J., Bui-Xuan, G., Dieu, O., Biondeau, T., Fardy, P., & Béghin L. (2012). Comparison of two Actigraph accelerometer generations in the assessment of

- physical activity in free living conditions. *BMC Research Notes*, 5, 187. doi: 10.1186/1756-0500-5-187.
- Vashist y Neelkamal, M. (2013). Edad materna: un factor de controversia en la trisomía 21. *Revista Médica Internacional sobre síndrome de Down*, 17, 8-12.
- Vega Giboyeaux, M. L., Villagra Astudillo, H. A., Ruiz Barquín, R. (2015). *Incidencia de un programa de actividad recreativa y deportiva, sobre la conducta adaptativa y la motricidad en las personas con síndrome de down, desde la perspectiva de los padres*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Warren, J. M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., Vanhess, L.; Experts Panel. (2010). Assessment of physical activity- a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology and Rehabilitation. *European Journal Cardiovascular Preventive Rehabilitation*, 17(2), 127-39.
- Weijerman, M. E., van Furth, A. M., Vonk Noordegraaf, A., van Wouwe, J. P., Broers, C. J., & Gemke, R. J. (2008). Prevalence, neonatal characteristics, and first-year mortality of Down syndrome: a national study. *Journal of Pediatrics*, 152(1), 15-19.
- Welk, G. J. (2002). *Physical activity assessment in health-related research*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Whitt-Glover, M. C, O'Neil, K. L., & Stettler, N. (2006). Physical activity patterns in children with and without Down syndrome. *Pediatric Rehabilitation*, 9(2), 158-64.
- World Health Organization (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation*. WHO Technical Report Series Number 894. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2004). *World Health Organization Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Geneva: WHO
- World Health Organization (2010). *Global recommendations on physical activity for health*.

Geneva. Recuperado en:

http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/index.html.

Zigman, W. B., & Lott, I. T. (2007). Alzheimer's disease in Down syndrome: neurobiology and risk. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13(3), 237-46.

12. **ÁPENDICES** [*APPENDICES*]

En este apartado se incluyen los artículos científicos previamente publicados en revistas indexadas en el *Journal Citations Reports* (I-III) que enmarcan la presente tesis doctotal.

12.4. Aportaciones de la doctoranda

La presente tesis doctoral se desarrolló en diferentes fases. En primer lugar, la doctoranda fue contratada para participar en el proyecto UP&DOWN del departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad de la Universidad Autónoma de Madrid, después de haber participado como voluntaria en el estudio piloto del mismo con una pequeña muestra de adolescentes con síndrome de Down.

En segundo lugar, la doctoranda se encargó de preparar el trabajo de campo del proyecto. Por un lado, las tareas relacionadas con la tesis doctoral consistieron en elaborar los cuestionarios que posteriormente cumplimentaron los padres o cuidadores de los adolescentes con síndrome de Down. Debido a los escasos cuestionarios que existen sobre actividad física y hábitos de vida en población joven con discapacidad intelectual, se hizo una adaptación de los cuestionarios del proyecto para adolescentes sin discapacidad. Una vez desarrollados los cuestionarios, se realizó un estudio piloto del mismo. Los resultados del estudio piloto se muestran a lo largo de la presente tesis doctoral y en los artículos publicados. Por otro lado, la doctoranda también se encargó de invitar a centros de Educación Especial, Asociaciones y Fundaciones de personas con discapacidad intelectual a participar en el proyecto con el objetivo de reclutar familias con adolescentes con síndrome de Down en edades comprendidas entre 11 y 20 años. Para ello, se contactó con diferentes centros para realizar una reunión informativa con las familias. En esta reunión informativa se invitó a participar a las familias y se les entregó el consentimiento informado, el cual tuvieron que entregar en el plazo de una semana si querían participar.

En tercer lugar, la doctoranda estuvo a cargo del desarrollo del proyecto a lo largo de los tres años, encargándose de la entrega y recogida de la documentación. Los cuestionarios y acelerómetros fueron entregados a los adolescentes con síndrome de Down y recogidos en sus centros de referencia. Para que esto fuera posible, fue importante mantener un constante contacto con las familias por vía telefónica. De esta manera, un día antes de entregar la documentación y un día antes de recogerla secontactaba con las familias. Además, aquellos cuestionario incompletos fueron completados por vía telefónica.

En cuarto lugar, la doctoranda fue la encargada de descargar y analizar toda la información, así como de crear las bases de datos para llevar a cabo los análisis estadísticos oportunos para la realización de los artículos.

A continuación se nombra las aportaciones de la doctoranda para cada uno de los artículos que componen la presente tesis doctoral:

- a) Diseño y realización de los análisis estadísticos. Diseñar y realizar los análisis estadísticos en cada uno de los artículos publicados. Los análisis fueron supervisados por los autores.
- b) Redacción de los artículos en el lenguaje común científico (inglés). Redactar en su totalidad cada uno de los apartados que componen los artículos (introducción, métodos, resultados y discusión) de la presente tesis doctoral.
- c) Elección y envío de los artículos a las revistas. Elegir y enviar el artículo a los editores de las revistas, así como de responder a los comentarios de cada uno de los revisores y editores.

13. ANEXOS [ANNEXES]

En este apartado se incluyen aquellos documentos que se consideran anexos utilizados en el la presente tesis doctoral

13.1. ANEXO 1. Consentimientos informados

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES Y MADRES

Esta hoja es específica para participar proyecto titulado:

ESTUDIO UP & DOWN

(Sub-estudio en adolescentes con Síndrome de Down)

Nombre del voluntario/a:..... Fecha de Nacimiento:
//___

D/Dña..... (1) en
calidad de⁽²⁾ autoriza que su hijo/a tome parte en el Estudio UP &
DOWN (sub-estudio en adolescentes con Síndrome de Down) que tiene como objetivos
principales: (i) valorar el nivel de actividad física en adolescentes con Síndrome de Down (ii)
identificar factores que puedan influir en el nivel de actividad física habitual que realizan (iii)
analizar cómo el nivel de actividad física influye en su forma física y diferentes
biomarcadores de salud (iv) valorar las interacciones entre el estilo de vida activo y
polimorfismos genéticos que se relacionan con los indicadores de salud valorados.

Declaro que he leído y entendido toda la información oral y escrita en relación a la
participación de mi hijo/a en el citado proyecto. He tenido la oportunidad de debatir y preguntar sobre
dicha información y he recibido las respuestas adecuadas por parte de alguno de los miembros del
equipo investigador encargado de este estudio. Soy consciente de que la participación de mi hijo/a en
el estudio es voluntaria y libre, y que puede abandonarlo en cualquier momento sin mediar explicación
alguna.

Mediante la firma de este consentimiento informado estoy de acuerdo con que a mi hijo/a se
le hagan las siguientes valoraciones a lo largo de los tres años del estudio:

- i) Encuestas y cuestionarios relativos estilos de vida, parámetros de salud, etc.
- ii) Valoración antropométrica, pruebas de condición física, y medición de la presión arterial.
- iii) Monitorización de actividad física mediante acelerometría.
- iv) Recogida de una muestra de saliva para determinación de polimorfismos genéticos.
- v) Extracción de sangre para la realización de evaluaciones hematológicas, bioquímicas e inmunológicas si aleatoriamente resultara seleccionado.

¹ Nombre y apellidos de la persona que autoriza y firma el consentimiento informado

² Especificíquese: padre, madre o tutor legal

Sé que como parte del estudio tendré que rellenar unos cuestionario proporcionando información que no es posible recoger directamente a través del participante. Soy consciente de que todos los datos del estudio serán informatizados y sometidos a un proceso de codificación que permitirá su tratamiento anónimo, así como su decodificación si esto resulte necesario en algún momento a lo largo del estudio, estando garantizada en todo caso la privacidad y la confidencialidad de los datos obtenidos. Así mismo, quedo informado que las autoridades sanitarias podrán tener acceso a los datos analíticos en los supuestos específicamente previstos en la legislación española.

Conozco que este proyecto se lleva a cabo siguiendo las normas dictadas por la Declaración de Helsinki (59ª Asamblea General, Seoul, Korea, Octubre 2008), las Normas de Buena Práctica Clínica y cumpliendo la legislación vigente sobre investigación biomédica (RD 14/2007 y RD 561/1993).

El padre (o tutor legal)

La madre (o tutora legal)

El chico/a (opcional)

El investigador

El presente consentimiento debe ir firmado por al menos uno de los progenitores con tutela legal sobre el menor (preferiblemente los dos). La firma de asentimiento del menor puede aparecer en el documento sin ser imprescindible.

ANEXO AL CONSENTIMIENTOS INFORMADO

para participar en el "ESTUDIO UP & DOWN"
(sub-estudio en adolescentes con Síndrome de Down)

Nombre del voluntario/a:.....

POR FAVOR, COMPLETE LA INFORMACIÓN QUE APARECE A CONTINUACIÓN

a) Teléfono de contacto _____

b) Preguntas sobre práctica de actividad física y deportivas habitual

¿Su hijo/a realiza clases de educación física en el colegio o participa en actividades deportivas con normalidad?

Sí

No. Por favor, especifique el

motivo:_____

¿Conoce alguna contraindicación médica por la que su hijo no pueda realizar pruebas que permitan valorar su nivel de forma física?

No

Sí. Por favor,

especifíquela:_____

c) Problemas diagnosticados frecuentes en el Síndrome de Down

Por favor, indique cuáles de los siguientes problemas de salud que son frecuentes en las personas con Síndrome de Down según la Federación Española de de Síndrome de DOWN le han sido diagnosticados a su hijo/a:

Cardiopatía congénita → Operado SÍ NO

Asma

Apnea del sueño

Problemas osteoarticulares

Hipotiroidismo

Leucemia

Enfermedad Celiaca

Otros. Por favor, indique

cuáles_____

--	--	--	--	--	--

13.2. ANEXO 2. Cuestionario familiar



D (P). CUESTIONARIO FAMILIAR (TP)

EXPLICACIÓN:

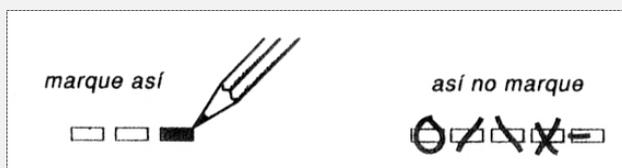
¡Hola! Queremos saber algunas cosas sobre el entorno de su hijo/a participante en el estudio Up&Down.

Como podrán comprobar, este cuestionario está dividido en cuatro apartados:

- Datos referidos a su hijo/a participante en el estudio y datos del entorno familiar. Estos dos apartados pueden ser completados por **LA MADRE Y/O EL PADRE** del participante.
- Datos referidos a la madre y el padre del participante. Es preferible que este apartado sea contestado por **LA MADRE Y EL PADRE** del participante.
- Datos referidos al embarazo y los primeros meses del hijo/a participante. Este apartado debe ser completado preferentemente por la **madre biológica** del niño/a participante en el estudio.

Por favor, sigan estas sencillas instrucciones para completar el cuestionario:

- Lean detenidamente cada pregunta, revisen las opciones, y elijan la respuesta que mejor se adapte a su entorno. Piensen antes de contestar.
- Contesten con sinceridad; recuerden que sus respuestas serán confidenciales.
- Marque las respuestas como se indica:



¡Recuerden! No hay respuestas correctas o incorrectas. Pero es importante que contesten a todas las preguntas.

CUESTIONARIO

--	--	--	--	--	--

CENTRO

CÓDIGO

FECHA DE REALIZACIÓN

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Up & Down Study



D (P). CUESTIONARIO FAMILIAR (TP)

PARTE 1

DATOS REFERIDOS A SU HIJO/A PARTICIPANTE.

PARTE 2

DATOS DEL ENTORNO FAMILIAR.

CUESTIONARIOS A RELLENAR POR LA MADRE Y/O EL PADRE DEL PARTICIPANTE.

--	--	--	--	--	--	--	--	--

hijo/a participante capaz de...? (marque un solo rectángulo).

	Nada	Algo	Bastante	Mucho
1. Hablar y escuchar a los demás (mantener una conversación coherente)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
2. Leer y escribir (leer palabras, escribir su nombre, leer o escribir frases sencillas, etc.).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
3. Controlar el tiempo (decir la hora correcta, decir los días de la semana, mes, año, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
4. Establecer relaciones sociales (hacer amigos, relacionarse con desconocidos, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
5. Cooperar con los demás (realizar tareas en grupo, ayudar a los demás, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
6. Obedecer las normas (seguir las instrucciones y las normas que se le dan, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
7. Vestirse solo (incluido atarse las zapatillas)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
8. Asearse (realizar tareas de aseo personal)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
9. Comer sin ayuda (prepararse su propia comida)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
10. Coger el transporte público para desplazarse	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
11. Hacer y responder llamadas por teléfono	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
12. Manejar el dinero (ir de compras)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

10. ¿Conoce el nivel de discapacidad evaluado mediante Cociente Intelectual (CI) de su hijo/a participante?

- 1 Leve (CI 50/55-70)
- 2 Moderado (CI 35-49)
- 3 Severo (CI 20-34).
- 4 No lo conoce

Datos del entorno familiar:

11. ¿En qué tipo de vivienda vive su hijo/a? (si tiene varias casas contesta sobre aquella en la que vive su hijo/a participante)

- 1 Chalet o casa individual
- 2 Chalet o casa adosada/pareada
- 3 Piso
- 4 Residencia

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

12. ¿Con qué personas comparte, su hijo/a participante, la casa donde vive? (Marque todos los correspondientes a las personas con las que comparte la casa)

- Padre
- Madre
- Hermanos/Hermanas
- Otros familiares
- Otras personas no especificadas antes ¿Cuáles? _____
- No procede, vive en residencia. *Continúe por la pregunta 22*

13. ¿Cuántas personas viven en la misma casa donde vive su hijo/a participante? (Contando con su hijo/a participante)

- 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 10 10 o más

14. ¿Cuántos metros cuadrados tiene, aproximadamente...

a)... la casa donde vive su hijo/a participante? (si tienen varias casas conteste sobre aquella en la que vive su hijo/a participante)

--	--	--

 metros²

b)...el jardín/patio/parcela de la casa donde vive su hijo/a participante? (si tienen varias casas conteste sobre aquella en la que vive su hijo/a participante)

--	--	--	--

 metros²

0 No tiene jardín/patio/parcela

15. ¿Cuántos dormitorios tiene la casa familiar donde vive?

- 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 o más

16. ¿El hijo/a participante tiene un dormitorio para él solo en la casa?

- 0 No
1 Sí

17. ¿Tiene la familia coche propio o furgoneta?

- 0 No
1 Sí, uno
2 Sí, dos o más

18. ¿Cuántos ordenadores tiene la familia?

- 0 Ninguno
1 Uno
2 Dos
3 Más de dos

19. ¿Tienen conexión que permita acceso a internet en la casa?

- 0 No
1 Sí

20. Durante los últimos 12 meses ¿cuántas veces han salido de vacaciones con la familia?

- 0 Nunca
1 Una vez
2 Dos veces
3 Más de dos veces

21. ¿Cuántos hermanos/as BIOLÓGICOS/AS tiene su hijo/a participante?

- 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 10 10 o más

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

22. Edad y sexo de los hermanos/as BIOLÓGICOS/AS de su hijo/a participante: (si no viven en la misma casa que su hijo/a participante, por favor, márkelo) (si su hijo/a participante no tiene hermanos/as biológicos/as deje la pregunta en blanco y pase a la pregunta 23).

1^{er} hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años; No vive en la misma casa.

2^o hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años; No vive en la misma casa.

3^{er} hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años; No vive en la misma casa.

4^o hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años; No vive en la misma casa.

5^o hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años; No vive en la misma casa.

6^o hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años; No vive en la misma casa.

7^o hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años; No vive en la misma casa.

23. ¿Qué lugar ocupa su hijo/a participante entre sus hermanos/as biológicos/as?

Hijo único	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o	9 ^o
<input type="checkbox"/>									

24. ¿Su hijo/a participante vive en casa con algún/a hermano/a NO BIOLÓGICO (hermanastro/a, hijos/as de la pareja de la madre o padre, etc.)?

- 1 No → Continúa por la pregunta 27
 2 Sí → Continúa por la pregunta 25

25. ¿Cuántos hermanos/as NO BIOLÓGICOS/AS viven en casa con su hijo/a participante?

--	--

 hermanos/as no biológicos/as

26. Edad y sexo de los hermanos/as NO BIOLÓGICOS que viven en casa con su hijo/a participante:

1^{er} hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años

2^o hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años

3^{er} hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años

4^o hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años

5^o hermano/a: 1 Chico 2 Chica; Edad:

--	--

 años

¡Pon aquí tu código !

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Up & Down
Study



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID



CIAFEL
Centro de Investigación
em Actividade Física,
Saúde e Lazer



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

D (P). CUESTIONARIO FAMILIAR (TP)

PARTE 3

DATOS REFERIDOS A LA MADRE Y EL PADRE DEL PARTICIPANTE.

**CUESTIONARIO A RELLENAR POR LA
MADRE Y EL PADRE DEL PARTICIPANTE.**

--	--	--	--	--	--	--	--

Datos de la MADRE y el PADRE del participante:

	PADRE	MADRE						
27. Edad	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> años			<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> años				
28. Peso actual	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> kilos				<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> kilos			
29. Altura actual	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> metros				<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> metros			
30. ¿Fuma al menos un cigarrillo al día?	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí						
31. Si fuma, ¿fuma dentro de casa?	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí						

32. ¿El PADRE o la MADRE del participante tienen algún problema de salud? Si es que sí, diga cuál (por ejemplo: diabetes, tensión arterial elevada, asma, problemas cardiacos, colesterol elevado, etc.)

Padre: _____

Madre: _____

33. ¿En cuál de estas categorías se encuadra mejor el nivel de educación del PADRE y la MADRE del participante?

PADRE	MADRE
1 <input type="checkbox"/> Sin estudios 2 <input type="checkbox"/> Graduado escolar 3 <input type="checkbox"/> Bachillerato 4 <input type="checkbox"/> Estudios medios 5 <input type="checkbox"/> Estudios superiores	1 <input type="checkbox"/> Sin estudios 2 <input type="checkbox"/> Graduado escolar 3 <input type="checkbox"/> Bachillerato 4 <input type="checkbox"/> Estudios medios 5 <input type="checkbox"/> Estudios superiores

34. ¿En cuál de estas categorías se encuadra mejor la profesión del PADRE y de la MADRE del participante?

PADRE	MADRE
1 <input type="checkbox"/> Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas. 2 <input type="checkbox"/> Profesionales científicos e intelectuales 3 <input type="checkbox"/> Técnicos y profesionales de nivel medio. 4 <input type="checkbox"/> Empleados de oficina 5 <input type="checkbox"/> Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados 6 <input type="checkbox"/> Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros 7 <input type="checkbox"/> Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios. 8 <input type="checkbox"/> Operadores de instalaciones y máquinas y montadores. 9 <input type="checkbox"/> Trabajadores no cualificados 10 <input type="checkbox"/> Fuerzas armadas 11 <input type="checkbox"/> Trabajo en el hogar 12 <input type="checkbox"/> Desempleado 13 <input type="checkbox"/> Otro: _____	1 <input type="checkbox"/> Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos y personal directivo de la administración pública y de empresas. 2 <input type="checkbox"/> Profesionales científicos e intelectuales 3 <input type="checkbox"/> Técnicos y profesionales de nivel medio. 4 <input type="checkbox"/> Empleados de oficina 5 <input type="checkbox"/> Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados 6 <input type="checkbox"/> Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros 7 <input type="checkbox"/> Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios. 8 <input type="checkbox"/> Operadores de instalaciones y máquinas y montadores. 9 <input type="checkbox"/> Trabajadores no cualificados 10 <input type="checkbox"/> Fuerzas armadas 11 <input type="checkbox"/> Trabajo en el hogar 12 <input type="checkbox"/> Desempleado 13 <input type="checkbox"/> Otro: _____

¡Pon aquí tu código !

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lea atentamente estas definiciones antes de contestar las preguntas:

- **ACTIVIDAD FÍSICA VIGOROSA** incluye actividades como correr, montar en bicicleta, nadar, jugar a deportes de raqueta de forma individual, deportes de resistencia como fútbol, baloncesto, voleibol, balonmano, etc. Este tipo de actividades incrementan tu ritmo cardiaco, te hacen sudar y te dejan sin aliento (No incluyas levantar grandes pesos). Sólo tendrás en cuenta estas actividades que realices 20 minutos de forma continua.

- **ACTIVIDAD FÍSICA MODERADA** incluye actividades como caminar de forma enérgica, trabajos de jardinería, pasear en bicicleta, bailar, jugar a deportes de raqueta en parejas, tareas de casa intensa, etc. Sólo tendrás en cuentas estas actividades que realices 8-10 minutos de forma continua llegando al menos a realizar 30 minutos al día.

35. ¿Realiza habitualmente actividad física VIGOROSA al menos 3 veces a la semana o actividad física MODERADA al menos 5 veces a la semana?

PADRE		MADRE	
1 <input type="checkbox"/> No		1 <input type="checkbox"/> No	
2 <input type="checkbox"/> Sí		2 <input type="checkbox"/> Sí	

¡Pon aquí tu código !

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Up & Down Study



D (P). CUESTIONARIO FAMILIAR (TP)

PARTE 4

DATOS REFERIDOS AL EMBARAZO Y LOS PRIMEROS MESES DEL HIJO/A PARTICIPANTE.

CUESTIONARIO A RELLENAR PREFERENTEMENTE POR LA MADRE BIOLÓGICA DEL PARTICIPANTE.

(En caso de que esto no sea posible, indique correctamente en la pregunta 36 quién está contestando este apartado)

--	--	--	--	--	--	--	--

Datos sobre la MADRE, el embarazo y los meses posteriores:

36. ¿Quién está contestando este APARTADO? (indique todos los que correspondan)

- Madre biológica del participante
 Madre adoptiva del participante
 Padre biológico del participante
 Padre adoptivo del participante
 Otro: _____

37. ¿Qué edad tenía la madre cuando se quedó embarazada del hijo/a participante en el estudio?

--	--

 años

38. ¿Cuántos hijos/as biológicos/as tiene?

--	--

 hijos/as

39. ¿Qué edad tiene cada uno de sus hijos/as biológicos/as? _____

40. ¿Cuál fue el peso y la altura de su hijo/a participante al nacer?

Peso:

--	--

 ,

--	--

 kilos

Altura:

--	--

 cm

No sabe/No contesta

No sabe/No contesta

41. ¿En qué semana de gestación nació su hijo/a?

--	--

 semanas

42. ¿Mediante qué tipo de parto nació su hijo/a participante?

- 1 Parto normal
 2 Parto por cesárea
 3 Parto por fórceps
 4 Parto por ventosa

43. ¿Tuvo su hijo/a lactancia materna?

- 1 No
 2 Sí ¿durante cuánto tiempo tuvo exclusivamente lactancia materna? _____ meses; ¿Cuánto tiempo siguió amamantándole después de introducirle leche artificial u otro tipo de alimentación? _____ meses.

44. ¿Cuál era el peso de la MADRE antes del embarazo?

--	--

 ,

--

 kilos

45. Aproximadamente ¿Cuánto peso GANÓ la MADRE durante el embarazo?

--	--

 ,

--

 kilos

46. ¿Tuvo diabetes gestacional?

- 1 No
 2 Sí

47. ¿Tuvo anemia durante el embarazo?

- 1 No
 2 Sí

--	--	--	--	--	--	--	--

48. ¿Tuvo tensión arterial elevada durante el embarazo?

- 1 No
- 2 Sí

49. ¿Fumaba la MADRE ANTES del embarazo?

- 1 No
- 2 Sí

50. ¿Fumó la MADRE DURANTE el embarazo?

- 1 No
- 2 Sí

51. ¿Hacía la MADRE actividad física ANTES del embarazo?

- 1 No
- 2 Sí

52. ¿Hacía la MADRE actividad física DURANTE el embarazo?

- 1 No
- 2 Sí

53. ¿A qué edad comenzó a gatear su hijo/a participante en el estudio? meses

0 Comenzó a caminar sin gatear

54. ¿A qué edad comenzó su hijo/a a ponerse de pie sin ayuda? meses

55. ¿A qué edad comenzó su hijo/a a caminar apoyado o con ayuda? meses

56. ¿A qué edad comenzó su hijo/a participante a caminar sólo, sin apoyo o ayuda? meses

57. ¿Ha recibido su hijo/a atención temprana?

- 1 No
- 2 Sí, ¿durante cuánto tiempo? Meses

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

¡Pon aquí tu código !

13.3. ANEXO 3. Cuestionario para casa



D(D+P). CUESTIONARIO PARA CASA (TP)

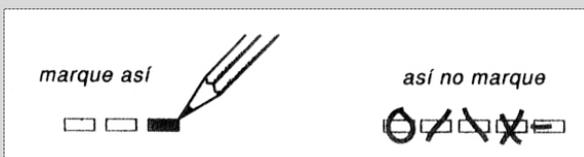
EXPLICACIÓN:

¡Hola! Hemos elaborado este cuestionario para conocer algunas cosas más sobre el entorno, la salud y los hábitos de su hijo/a participante en el estudio Up&Down.

Este cuestionario puede ser completado por la **MADRE Y/O PADRE** del participante en el estudio Up&Down. En aquellas preguntas que lo considere oportuno puede consultar al propio chico/a participante para contestar a la pregunta de forma más adecuada o precisa.

Por favor, sigan estas sencillas instrucciones para completar el cuestionario:

- Lean detenidamente cada pregunta, revisen las opciones, y elijan la respuesta que mejor se adapte a su hijo/a. Piensen antes de contestar.
- Contesten con sinceridad; recuerden que sus respuestas serán confidenciales.
- Marca las respuestas como se indica:



¡Recuerden! No hay respuestas correctas o incorrectas. Pero es importante que contesten a todas las preguntas.

CUESTIONARIO

CENTRO

CÓDIGO

COHORTE

FECHA DE REALIZACIÓN

DÍA

MES

AÑO

--	--	--	--	--	--	--

Estado general de salud y desarrollo físico

1. En general, ¿cómo dirías que es la salud de su hijo/a?

- 5 Excelente
 4 Muy buena
 3 Buena
 2 Regular
 1 Mala

2. KIDSCREEN-10. Por favor, lee cada pregunta atentamente. Cuando piense en la respuesta, por favor intenta recordar la última semana, es decir, los últimos siete días. ¿Cuál es la respuesta que primero se le ocurre? Escoge la opción que crea mejor en relación a su hijo/a participante; es importante que conteste a todas las preguntas que pueda.

Piensa en la última semana...

1.	¿El chico/a se ha sentido bien y en forma?	1 <input type="checkbox"/> NADA	2 <input type="checkbox"/> UN POCO	3 <input type="checkbox"/> MODERADAMENTE	4 <input type="checkbox"/> MUCHO	5 <input type="checkbox"/> MUCHÍSIMO
2.	¿El chico/a se ha sentido lleno/a de energía?	1 <input type="checkbox"/> NUNCA	2 <input type="checkbox"/> CASI NUNCA	3 <input type="checkbox"/> ALGUNAS VECES	4 <input type="checkbox"/> CASI SIEMPRE	5 <input type="checkbox"/> SIEMPRE
3.	¿El chico/a se ha sentido triste?	5 <input type="checkbox"/> NUNCA	4 <input type="checkbox"/> CASI NUNCA	3 <input type="checkbox"/> ALGUNAS VECES	2 <input type="checkbox"/> CASI SIEMPRE	1 <input type="checkbox"/> SIEMPRE
4.	¿El chico/a se ha sentido solo/a?	5 <input type="checkbox"/> NUNCA	4 <input type="checkbox"/> CASI NUNCA	3 <input type="checkbox"/> ALGUNAS VECES	2 <input type="checkbox"/> CASI SIEMPRE	1 <input type="checkbox"/> SIEMPRE
5.	¿El chico/a ha tenido suficiente tiempo para él/ella?	1 <input type="checkbox"/> NUNCA	2 <input type="checkbox"/> CASI NUNCA	3 <input type="checkbox"/> ALGUNAS VECES	4 <input type="checkbox"/> CASI SIEMPRE	5 <input type="checkbox"/> SIEMPRE
6.	¿El chico/a ha podido hacer las cosas que quería en su tiempo libre?	1 <input type="checkbox"/> NUNCA	2 <input type="checkbox"/> CASI NUNCA	3 <input type="checkbox"/> ALGUNAS VECES	4 <input type="checkbox"/> CASI SIEMPRE	5 <input type="checkbox"/> SIEMPRE
7.	¿Los padres del chico/a le han tratado de forma justa?	1 <input type="checkbox"/> NUNCA	2 <input type="checkbox"/> CASI NUNCA	3 <input type="checkbox"/> ALGUNAS VECES	4 <input type="checkbox"/> CASI SIEMPRE	5 <input type="checkbox"/> SIEMPRE
8.	¿El chico/a se ha divertido con sus amigos/as?	1 <input type="checkbox"/> NUNCA	2 <input type="checkbox"/> CASI NUNCA	3 <input type="checkbox"/> ALGUNAS VECES	4 <input type="checkbox"/> CASI SIEMPRE	5 <input type="checkbox"/> SIEMPRE
9.	¿Al chico/a le ha ido bien en el colegio?	1 <input type="checkbox"/> NADA	2 <input type="checkbox"/> UN POCO	3 <input type="checkbox"/> MODERADAMENTE	4 <input type="checkbox"/> MUCHO	5 <input type="checkbox"/> MUCHÍSIMO
10.	¿El chico/a ha sido capaz de estar atento?	1 <input type="checkbox"/> NUNCA	2 <input type="checkbox"/> CASI NUNCA	3 <input type="checkbox"/> ALGUNAS VECES	4 <input type="checkbox"/> CASI SIEMPRE	5 <input type="checkbox"/> SIEMPRE

3. Su hijo/a participante, ¿toma normalmente alguna medicación?

- 1 No
 2 Sí → ¿Cuál/es? _____

→ ¿Para qué? _____

4. ¿Disponéis de alguna ayuda o apoyo para la atención de vuestro hijo/a?

- 1 No
 2 Sí, ¿cuáles de los siguientes? (marque todas las que considere)

- Profesional (por ejemplo, logopeda, fisioterapia, etc.)
 Familiares (por ejemplo, hermanos mayores, abuelos, etc.)
 Institucional (por ejemplo, Asociaciones, Federaciones, etc.)
 Otros, ¿cuáles? _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. SÓLO PARA CHICAS → Chicos continuar por la pregunta 6

**5a. Su hija participante
¿Ha tenido la primera
menstruación?**

- 1 No
2 Si

**5b. ¿A qué edad la tuvo? (Si aún no la ha tenido deja
la pregunta en blanco)**

- 9 10 11 12 13
 14 15 16 17 18

Hábitos de sueño del chico/a

6. A lo largo de la semana ¿Su hijo/a se suele ir tarde a la cama por estar viendo la televisión o jugando a la consola/ordenador?

- 1 Nunca 2 Casi nunca 3 Algunas veces 4 Casi siempre 5 Siempre

7. A lo largo de la semana ¿su hijo/a se encuentra cansado cuando va al colegio?

- 1 Nunca 2 Casi nunca 3 Algunas veces 4 Casi siempre 5 Siempre

8. A lo largo de la semana ¿su hijo/a permanece cansado/a a lo largo del día?

- 1 Nunca 2 Casi nunca 3 Algunas veces 4 Casi siempre 5 Siempre

9. ¿A qué hora suele su hijo/a irse a la cama un día de diario? (considera un sistema de 24 horas. Por ejemplo, las 12 de la noche serían las 00 h 00 min; las 8 de la tarde serían las 20 h 00 min, etc.)

horas y minutos

10. ¿A qué hora suele su hijo/a irse a la cama un día de fin de semana (viernes o sábado)? (considera un sistema de 24 horas. Por ejemplo, las 12 de la noche serían las 00 h 00 min; las 8 de la tarde serían las 20 h 00 min, etc.)

horas y minutos

11. ¿A qué hora su hijo/a suele levantarse un día de diario? (considera un sistema de 24 horas. Por ejemplo, las 12 de la noche serían las 00 h 00 min; las 8 de la tarde serían las 20 h 00 min, etc.)

horas y minutos

12. ¿A qué hora suele su hijo/a levantarse un día de fin de semana (sábado o domingo)? (considera un sistema de 24 horas. Por ejemplo, las 12 de la noche serían las 00 h 00 min; las 8 de la tarde serían las 20 h 00 min, etc.)

horas y minutos

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

19. Si en la pregunta anterior ha marcado "NADAR", en los últimos 7 días (última semana),

a) ¿cuántas veces lo ha hecho su hijo/a participante?

	1 ₍₁₎	2 ₍₂₎	3 ₍₃₎	4 ₍₄₎	5 ₍₅₎	6 ₍₆₎	7 o + ₍₇₎
Natación o actividades acuáticas	<input type="checkbox"/>						

b) ¿cuántos minutos ha dedicado su hijo participante a esta actividad en los últimos 7 días (última semana)?

20. ¿Cuáles son los **3 motivos principales** por los que su hijo/a **SÍ PRACTICA** alguna actividad física y/o deportiva fuera del horario escolar? (Lee todos los motivos antes de contestar y señala sólo los 3 principales)

Recuerde:
¡Solo 3!

- Por diversión y pasar el tiempo.
- Por encontrarse con amigos.
- Por hacer ejercicio físico.
- Porque le gusta las actividades físicas y los deportes.
- Por mantener la línea/peso.
- Por mantener y/o mejorar su salud.
- Por mantener y/o mejorar su forma física.
- Por relacionarse con otros chicos/as de sus características.
- Porque le gusta participar en competiciones.
- Otra razón, ¿cuál? _____

21. ¿Quién le lleva habitualmente a la actividad? (Marque todos los que correspondan) → CONTINÚE

POR LA PREGUNTA Nº 23

- Padre
- Madre
- Hermanos/as
- Amigos/as
- Otros, ¿quién? _____

22. ¿Cuáles son los **3 motivos principales** por los que su hijo/a **NO PRACTICA** alguna actividad física y/o deportiva fuera del horario escolar actualmente? (Lee todos los motivos antes de contestar y señala sólo los 3 principales)

Recuerde:
¡Solo 3!

- Al chico/a no le gusta
- El chico/a se aburre
- El chico/se cansa mucho haciendo actividad física
- Por su salud
- Por contraindicación médica (enfermedad, etc.)
- El chico/a se lesiona con facilidad
- Porque no hay nadie que le lleve a la actividad
- No le vemos beneficios
- No le vemos utilidad
- No tenemos tiempo para llevarle
- No hay instalaciones deportivas adecuadas cerca
- Sale muy cansado del colegio
- Al chico le da pereza ir
- No tiene suficiente capacidad para participar
- No hay actividades cerca que pueda participar con niños de sus mismas características
- Por motivos económicos
- Porque hace otras actividades (no deportivas)
- Otra, ¿cuál? _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

23. PREGUNTAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE REALIZAR ACTIVIDAD FÍSICA. Queremos conocer su opinión sobre la importancia de que su hijo/a realice actividad física. Por favor, lea cada pregunta atentamente y conteste con sinceridad (*marque un solo rectángulo*)

	NADA (1)	POCO (2)	ALGO (3)	BASTANTE (4)	MUCHO (5)
1. ¿Cómo considera de importante la realización de actividad física regular para su hijo/a?	<input type="checkbox"/>				
2. ¿Cree que la realización de actividad física regular es importante para el desarrollo físico de su hijo/a?	<input type="checkbox"/>				
3. ¿Cree que la realización de actividad física regular es importante para el desarrollo psicológico de su hijo/a?	<input type="checkbox"/>				
4. ¿Cree que la actividad física es importante en la salud de su hijo/a?	<input type="checkbox"/>				
5. ¿Cree que la participación de su hijo en actividades físicas y deportivas contribuye a su integración social?	<input type="checkbox"/>				

24. ¿Esta usted o su hijo/a asociado/a a una...

a) ...Asociación o Fundación (no deportiva) relacionada con la discapacidad?

1 No

2 Sí, ¿cuál? _____

b) ...Asociación o Fundación deportiva para personas con discapacidad?

1 No

2 Sí,

¿cuál? _____

25. ¿Participa su hijo/a en alguna actividad deportiva organizada por una....

a) ...Asociación o Fundación (no deportiva) relacionada con la discapacidad?

1 No

2 Sí, ¿qué

actividad? _____

b) ...Asociación o Fundación deportiva para personas con discapacidad?

1 No

2 Sí, ¿qué

actividad? _____

26. ¿Cómo VA HABITUALMENTE su hijo/a al colegio? (Marque todos los que correspondan)

Andando

En coche

En transporte público (autobús, metro, tren)

Autobús escolar

Otro: _____

27. ¿Cómo VUELVE HABITUALMENTE su hijo/a del colegio? (Marque todos los que correspondan)

Andando

En coche

En transporte público (autobús, metro, tren)

Autobús escolar

Otro: _____

--	--	--	--	--	--	--

28. ¿Cuánto tarda en llegar su hijo/a al centro escolar desde que sale de casa?

- 1 Un cuarto de hora o menos
- 2 De un cuarto de hora a media hora
- 3 De media hora a una hora
- 4 Más de una hora

29. PIENSE EN LA ÚLTIMA SEMANA. FUERA DEL HORARIO ESCOLAR: ¿cuánto tiempo su hijo/a ha empleado AL DÍA en cada una de las siguientes actividades? Responda pensando cuánto tiempo DE MEDIA ha empleado en cada actividad durante los días de colegio y los días del fin de semana.

	HORAS AL DÍA						
	0 minutos	30 minutos	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas o más
Ver la televisión/video/dvd							
Un día de colegio	<input type="checkbox"/>						
Un día del fin de semana	<input type="checkbox"/>						
Jugar a la consola/ordenador							
Un día de colegio	<input type="checkbox"/>						
Un día del fin de semana	<input type="checkbox"/>						
Estar sentado/a hablando con la familia o amigos							
Un día de colegio	<input type="checkbox"/>						
Un día del fin de semana	<input type="checkbox"/>						
Estar sentado/tumbado sin hacer nada (tomar el sol, echar la siesta, etc.)							
Un día de colegio	<input type="checkbox"/>						
Un día del fin de semana	<input type="checkbox"/>						
Practicar alguna actividad física o deporte							
Un día de colegio	<input type="checkbox"/>						
Un día del fin de semana	<input type="checkbox"/>						

Entorno familiar, vivienda y barrio

30. Marca la respuesta con la que se siente más identificado correspondiente a la zona donde vive (esta zona es la que se encuentra en torno a su casa y que puede recorrer andando en 10-15 minutos, lo que representa 1-2 km a la redonda).

EN LA ZONA DONDE VIVE...	Nada de acuerdo	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
a) El tipo de casa más abundante son los chalets	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
b) Las tiendas están cerca y vamos andando	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
c) Tiene paradas de transporte público cerca de casa (a unos 10-15 minutos caminando como mucho).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
d) Para ir a un sitio no tiene que ir siempre por el mismo camino, sino que tiene distintas alternativas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

--	--	--	--	--	--	--	--	--

EN LA ZONA DONDE VIVE...	Nada de acuerdo	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
e) Pasear es inseguro y desagradable debido al <u>tráfico</u>	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
f) Cuando va por la calle caminando o en bicicleta, se siente seguro, no le da miedo que le puedan robar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
g) Mi barrio tiene un ambiente agradable para caminar e ir en bicicleta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
h) En casa tiene material deportivo que su hijo/a puede utilizar para hacer ejercicio o deporte. Por ejemplo: pesas, raquetas, esquí...	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
i) El colegio de mi hijo/a tiene instalaciones que facilitan que pueda ir en bicicleta o caminando a estudiar. Por ejemplo: vestuarios, aparcamiento de bicicletas...	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
j) El colegio de mi hijo/a tiene instalaciones deportivas para hacer ejercicio o deporte y las puede utilizar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
SOBRE NUESTRO HIJO/A	Nada de acuerdo	Algo de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
k) Habitualmente, dejamos a nuestro hijo/a ir por el barrio caminando por su cuenta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
l) Habitualmente dejamos que nuestro hijo/a coja el transporte público por su cuenta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

31. Indica cuántas de estas INSTALACIONES tienen en su CASA O EN SU URBANIZACIÓN PRIVADA O COMUNIDAD PRIVADA (no se refiere al barrio)

	Ninguno/a	1	2	3	4 o +
Pista polideportivas, de futbol, baloncesto o voleibol	<input type="checkbox"/>				
Pista de tenis, frontenis, pádel o squash	<input type="checkbox"/>				
Gimnasio comunitario o privado	<input type="checkbox"/>				
Piscina comunitaria o privada	<input type="checkbox"/>				
Zona de juegos infantiles (columpios, toboganes, etc.)	<input type="checkbox"/>				
Jardines comunitarios	<input type="checkbox"/>				
Jardín privado	<input type="checkbox"/>				
...sobre animales domésticos...	Ninguno/a	1	2	3	4 o +
¿Cuántos perros tienen en casa?	<input type="checkbox"/>				

--	--	--	--	--	--	--	--

32. Marque el número de aparatos electrónicos que hay en su CASA.

	Ninguno/a	1	2	3	4	5	6 o +
Televisión	<input type="checkbox"/>						
Video/dvd	<input type="checkbox"/>						
Videoconsolas (PSP, Nintendo, DS, etc.)	<input type="checkbox"/>						
Ordenador	<input type="checkbox"/>						

33. Marque el número de aparatos electrónicos que su hijo/a tiene en SU HABITACIÓN.

	Ninguno/a	1	2	3	4	5	6 o +
Televisión	<input type="checkbox"/>						
Video/dvd	<input type="checkbox"/>						
Videoconsolas (PSP, Nintendo, DS, etc.)	<input type="checkbox"/>						
Ordenador	<input type="checkbox"/>						

Hábitos de la familia y el chico en casa

34. CUANDO LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA ESTÁN EN CASA, ¿Cuánto tiempo dedican diariamente a cada una de estas actividades? (Por favor, señala una sola casilla por persona y si no tiene algunas de dichas personas, deja la casilla en blanco) (Contesta sobre aquellas personas que vivan con ustedes en casa).

	NADA ⁽¹⁾	POCO ⁽²⁾	ALGO ⁽³⁾	BASTANTE ⁽⁴⁾	MUCHO ⁽⁵⁾
Ver la televisión/videos/dvds					
Padre/padrastro	<input type="checkbox"/>				
Madre/madrastra	<input type="checkbox"/>				
Hermano/s o hermanastro/s	<input type="checkbox"/>				
Hermana/s o hermanastra/s	<input type="checkbox"/>				
Jugar a la videoconsola/ordenador					
Padre/padrastro	<input type="checkbox"/>				
Madre/madrastra	<input type="checkbox"/>				
Hermano/s o hermanastro/s	<input type="checkbox"/>				
Hermana/s o hermanastra/a	<input type="checkbox"/>				

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

35. ¿Con qué frecuencia suele realizar su hijo/a cada una de las siguientes actividades EN COMPAÑÍA DE sus padres, sus hermanos/as o amigos/as? (Por favor, señale una sola casilla por persona y si no tiene alguna de dichas personas, deja la fila en blanco) (Conteste sobre aquellas personas que vivan en la casa)

	NADA ⁽¹⁾	POCO ⁽²⁾	ALGO ⁽³⁾	BASTANTE ⁽⁴⁾	MUCHO ⁽⁵⁾
Ver la televisión/videos/dvds					
Con su padre/ madre o ambos	<input type="checkbox"/>				
Con su hermano/a	<input type="checkbox"/>				
Con amigos/as	<input type="checkbox"/>				
Jugar a la videoconsola/ordenador					
Con su padre/madre o ambos	<input type="checkbox"/>				
Con su hermano/a	<input type="checkbox"/>				
Con amigos/as	<input type="checkbox"/>				
Hacer actividad física/deporte					
Con su padre/madre o ambos	<input type="checkbox"/>				
Con su hermano/a	<input type="checkbox"/>				
Con amigos/as	<input type="checkbox"/>				

36. Respecto a lo que ustedes considerarían como IDEAL, en estos momentos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones creen que reflejan mejor su actual disponibilidad para la atención a las necesidades de su hijo/a?

- 5 Disponemos de mucho tiempo
- 4 Disponemos de bastante tiempo
- 3 Disponemos de suficiente tiempo
- 2 Disponemos de poco tiempo
- 1 Disponemos de muy poco tiempo

37. En relación a la pregunta anterior, en un día habitual entre semana, ¿cuántas horas tienen disponibles, por termino medio, para la atención de su hijo/a?

- 1 No más de una hora
- 2 Entre 1 hora y 2 horas
- 3 Entre 2 horas y 3 horas
- 4 Entre 3 horas y 4 horas
- 5 4 horas o más

38. En caso de que crea que no puede dedicar el tiempo que le gustaría a la atención de su hijo/a señale los motivos que se los impide (Lee todos los motivos antes de contestar y señala todos los que considere oportunos).

- Por motivos de trabajo
- Por enfermedad o estado de salud
- Por tener a cargo otras personas dependientes o menores
- Por tener la sensación de que nunca hay suficiente tiempo
- Otra, ¿cuál? _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Hábitos de alimentación

39. ¿Qué comidas su hijo/a realiza a lo largo del día? (Indique si habitualmente realiza cada una de las siguientes comidas los días de diario y los días de fin de semana)

¿HABITUALMENTE...	Día de diario		Fin de semana	
	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí
...desayuna?	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí
...toma algo a media mañana (en el recreo, en casa, etc.)?	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí
...come al mediodía?	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí
...merienda?	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí
...cena?	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí
...come algo después de cenar y antes de acostarse?	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí	0 <input type="checkbox"/> No	1 <input type="checkbox"/> Sí

40. Entre semana, los días que su hijo/a acude al colegio, ¿qué comidas realiza habitualmente en el centro escolar? (Marque todas las que corresponda)

- Desayuno
- Comida
- Merienda

KIDMED (Mediterranean Diet Quality Index)

41. Contesta si es verdadero o falso cada uno de los ítems en relación a la dieta de su hijo/a participante.

	Verdadero	Falso
Toma una fruta o zumo todos los días	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Toma una segunda fruta todos los días	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Toma verduras frescas (ensaladas) o cocinadas regularmente una vez al día	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Toma verduras frescas o cocinadas más de una vez al día	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Toma pescado con regularidad (por lo menos 2 ó 3 veces a la semana)	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Acude una vez o más a la semana a un centro de <i>fast-food</i> tipo hamburguesería	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Le gustan las legumbres	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Toma pasta o arroz casi a diario (5 días o más a la semana)	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Desayuna un cereal o derivado (pan, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Toma frutos secos con regularidad (por lo menos 2 ó 3 veces a la semana)	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Utilizamos aceite de olive en casa	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
No desayuna	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Desayuna un lácteo (leche, yogur, etc.)	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Desayuna bollería industrial	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Toma dos yogures y/o 40 g de queso cada día	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Toma varias veces al día dulces y golosinas	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

42. Cuando están comiendo con la familia, incluido el hijo/a participante, ¿comen viendo la televisión?

- 6 Todos los días en cada comida
- 5 Todos los días en 1 o 2 comidas
- 4 No todos los días pero más de 2 comidas a la semana
- 3 No más de 1 o 2 comidas a la semana
- 2 Escasas veces
- 1 Nunca

43. ¿Sigue su hijo/a alguna dieta especial? (Marque todas las que corresponda)

- No
- Sí, en casa ¿Cuál? _____
- Sí, en el colegio ¿Cuál? _____

44. Independientemente de cuál sea el peso de su hijo/a en este momento: ¿le preocupa que su hijo/a tenga sobrepeso?

- 1 No, no creo que tenga demasiada importancia
- 2 Sí, pero no en exceso
- 3 Sí, bastante

45. En estos momentos ¿están tomado alguna medida para controlar o mantener el peso de su hijo/a?

- 1 No, nada especial
- 2 Sí ¿Cuál? _____

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

13.4. ANEXO 4. Indicaciones acelerometría

Indicaciones para la valoración de la Actividad Física mediante Acelerometría

¿Qué es?

La acelerometría es una técnica para valorar los niveles de actividad física mediante un sensor de movimiento.

Características importantes

- Llevarlo siempre en la zona que muestra la imagen y sólo quitárselo para dormir y para actividades con agua (ducha y natación).
- Es un dispositivo muy caro que debe manipularse cuidadosamente y asegurarse bien para que no se caiga.
- Sólo puede usarlo la persona que interviene en el estudio.
- El acelerómetro deberá llevarse durante 7 días.
- Los días de fin de semana son imprescindibles. ¡No lo olvides!
- Es imprescindible para el buen funcionamiento del estudio que entregues el acelerómetro al grupo de investigadores el día acordado.
- **Es muy importante que colabores.**



14. CURRICULUM VITAE [*CURRICULUM VIATE*]

CURRICULUM VITAE

PERSONAL DATA

Name: ROCIO IZQUIERDO GÓMEZ

Address:

Department of Physical Education,
Sport and Human Movement.
Autonomous University of Madrid
Ctra. de Colmenar Km. 15.
CP. 28049 Madrid (Spain).

Date of birth: 10-02-1985

E-mail: rocio.izquierdo@uam.es



1. QUALIFICATIONS

- **Ph.D. student**, Autonomous University of Madrid (2012-at present)
- Master in **Sport, Physical Activity, Disability and Social Integration**, Autonomous University of Madrid, Spain (2009-2010)
- Degree in **Physical Activity and Sports Science**, University of Alcalá de Henares, Madrid, Spain (2004-2009)

2. PRESENT APPOINTMENT

- **Visiting Research Fellow**. Grant-in-Aid from the Santander Bank (from 15-10-2014 to 16-12-2014). Stay at the University Federal of Pelotas. Supervisor Alexandre Marques and Pedro Hallal.
- **Visiting Research Fellow**. Grant-in-Aid from the Autonomous University of Madrid (from 13-01-2014 to 13-04-2014). Stay at the University of Chicago (Illinois). Supervisor Bo Fernhall.
- **Research Fellow**. The UP&DOWN study research group. Department of Physical Education, Sport and Human Movement, Autonomous University of Madrid, Madrid, Spain.

3. PREVIOUS APPOINTMENT

- **Erasmus student exchange**. Grant-in-Aid from Alcala de Henares University (from 01-2008 to 06-2008). University of Exeter, Exeter, England.

4. RESEARCH INTEREST AND EXPERTISES.

- i. Physical activity and sedentary behaviour assessment: experience in objective procedures (accelerometry) and self-reported and proxy-respondent procedures (eg. questionnaire) in general and Down syndrome population.

- ii. Physical fitness assessment: experience in field fitness testing in general and Down syndrome population.
- iii. Anthropometry and body composition assessment: field anthropometric techniques in general and Down syndrome population.
- iv. Scientific publication experience focus on physical activity, sedentary time and fitness in adolescents with Down syndrome, as well as the assessment of factors associated to physical activity and sedentary behaviours.

5. OTHER PERSONAL INTEREST AND EXPERTISES

- *LANGUAGES*
English: upper-intermediate level.
- *COMPUTERS*
Middle to high-level knowledge of word, Excel, Power point, SPSS, SigmaPlot and Actilife software.
- *SPORTS*
Habitual practice of athletics and swimming activities. Amateur long distance career.

6. TEACHING ACTIVITIES

- **Part-time professor** in Alcalá de Henares University.
- **Subject:** The impact on health over time of Physical Activity and sedentary behaviour in adolescents with Down syndrome". Postgraduate Program in Epidemiology, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil (21/11/2014).
- **Subject:** Adapted sports: methods, trends and resources. Master Program in Sport, Physical Activity, Disability and Social Integration, Autonomous University of Madrid, Madrid, Spain (8/10/2014) (7/10/2013) (4/08/2012)

7. RESEARCH PROJECTS

- **The UP&DOWN study** (2000-2014). PHYSICAL ACTIVITY/INACTIVITY PATTERNS AND ITS DETERMINANTS IN SCHOOLCHILDREN AND ADOLESCENTS WITH DOWN SYNDROME AND ITS RELATION WITH HEALTH INDICATORS: A 3-YEAR FOLLOW-UP STUDY (DEP2010-21662- C04-04), was conducted in nearly 2200 children and adolescents, aged 6-19 years, and 110 adolescents with Down syndrome, aged 11-21 years.
- **The UP&DOWB study sub-project** (2011-2012) DEVELOPMENT OF A PILOT SYSTEM OF MONITORING HEALTH-RELATED PHYSICAL ACTIVITY/FITNESS AND SEDENTARY BEHAVIOR IN SCHOOL POPULATION (UP & DOWN PHYSICAL ACTIVITY MONITORING SYSTEM).

8. RECENT SCIENTIFIC PAPER [JCR JOURNALS]

1. **Izquierdo-Gomez, R.,** Martínez-Gómez, D., Esteban-Cornejo, I., Hallal, P.C., García-Cervantes, L., Villagra, A., & Oscar, O. L. (In manuscript). Changes in objectively measured physical activity in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN study.
2. **Izquierdo-Gomez, R.,** Martínez-Gómez, D., Fernhall, Bo., Sanz, A., & Veiga, O. L. (2015). The role of fatness on physical fitness in adolescents with and without Down syndrome. The UP&DOWN Study. *International Journal of Obesity*, 1-6. [Epub ahead of print]. **Q1** (Impact factor: 5.004)

3. Esteban-Cornejo, I., **Izquierdo-Gómez, R.**, Castro-Piñero, J., Padilla-Molano, C. & Veiga, O. L. (2015). Adherence to the Mediterranean diet and academic performance in youth; the UP&DOWN study. *European Journal of Nutrition* [Epub ahead of print]. **Q1** (Impact factor: 3.467)
4. Esteban-Cornejo, I., Martínez-Gómez, D., Tejero-González, C., Castro-Piñero, J., Carbonell-Baeza, A., **Izquierdo-Gomez, R.**, Sallis, J. F., & Veiga O. L. (Aceptado, 2015). Maternal physical activity during the prenatal period and the offspring's academic performance in youth. The UP & DOWN Study. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. [Epub ahead of print]. **Q3** (Impact factor: 1.367)
5. **Izquierdo-Gomez, R.**, Veiga, O. L., Sanz, A., Fernhall, B., Diaz-Cueto, M., & Villagra, A.; on behalf of the UP&DOWN study group (2015). Correlates of physical activity in adolescents with Down syndrome. UP&DOWN Study. *Nutrición Hospitalaria*, 31(6), 2606-17. **Q4** (Impact factor: 1.040)
6. **Izquierdo-Gomez, R.**, & Diaz-Cueto, M. (2015). Young with Down syndrome and recreation swimming activity: inclusion possibilities. *International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*. [Epub ahead of print]. **Q4** (Impact factor: 0.146)
7. **Izquierdo-Gomez, R.**, Veiga, O. L., Villagra, A., & Diaz-Cueto, M; on behalf of the UP&DOWN study group (2015). Correlates of sedentary behaviour in youths with Down syndrome: the UP&DOWN Study. *Journal of Sports Science*, 6-11. [Epub ahead of print]. **Q1** (Impact factor: 2.246)
8. **Izquierdo-Gomez, R.**, Martínez-Gómez, D., Villagra, A., Fernhall, B., Veiga, O. L.; on behalf of the UP&DOWN study group. (2014). Associations of physical activity with fatness and fitness in adolescents with Down syndrome: The UP&DOWN study. *Research in Developmental Disabilities*, 36C, 428-436. **Q1** (Impact factor: 1.887)
9. **Izquierdo-Gomez, R.**, Martínez-Gómez, D., Acha, A., Veiga, O. L., Villagra, A., & Diaz-Cueto, M.; on behalf of the UP&DOWN study group (2013). Objective assessment of sedentary time and physical activity throughout the week in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN study. *Research in Developmental Disabilities*, 35(2), 482-489. **Q1** (Impact factor: 1.887)
10. **Izquierdo-Gomez, R.**, Martínez-Gómez, D., Tejero-Gonzalez, C. M., Cabanas-Sánchez, V., Ruiz Ruiz, J., & Veiga Ó. L. (2013). Are poor physical fitness and obesity two features of the adolescent with Down syndrome?. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 1348-51. **Q4** (Impact factor: 1.040)
11. Tejero- González, C., Martínez-Gómez, D., Bayón-Serna, J., **Izquierdo-Gómez, R.**, Castro-Piñero, J., & Veiga, O. L. (2013). The Alpha test battery in adolescents with Down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(11), 3221-4. **Q2** (Impact factor: 2.075)

9. SCIENTIFIC EVENT

- **1º State meeting on the Exchange of experiences in promoting physical activity and health in primary and secondary schools.** Madrid, Spain (May 2015). Conference attendance.
- **AIESEP International Conference. Poster.** Madrid, Spain (July 2015).
 - García-Cervantes, L., Rodriguez-Romo, G., Conde-Caveda, J., **Izquierdo-Gomez, R.**, Carbonell-Baeza, A., & Veiga, O. L. (2015). Parental and friends influences on objectively measured leisure-time physical activity in youth. The UP&DOWN Study. Congress proceeding.
- **Annual Meeting of International Society of Behavioural Nutrition and Physical (ISBNPA),** Edinburgh, Scotland (June 2015).
- Cabanas-Sánchez, V., Garcia-Cervantes, L., **Izquierdo-Gomez, R.**, & Veiga, O. L. (2015). The association between home physical environment and adolescent physical activity. Congress proceeding.
- **VII International Congress of Spanish Science Sports.** Extremadura, Spain (Noviembre, 2014)
 - Martínez-Gómez, D., **Izquierdo-Gómez, R.**, García-Cervantes, L., Esteban-Cornejo, I., & Veiga, O. L. (2014). Climbing stars in adolescents: does every stair count?. Congress proceeding.
 - Cabanas-Sánchez, V., García-Cervantes, L., Esteban-Cornejo, I., **Izquierdo-Gómez, R.**, & Veiga, O. L. (2014). La influencia del ambiente físico en el comportamiento sedentario de los adolescentes. Congress proceeding.
- **European Congress of Adapted Physical Activity,** Madrid, Spain (September, 2014).
 - **Izquierdo-Gómez, R.**, Veiga, O. L., Diaz-Cueto, M., & Villagra, A. (2014). Correlates of objectively measured sedentary behaviour in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN Study. Congress proceeding.
 - Acha, A., Villagra, A., Moya, J. M., Del Campo, J., **Izquierdo-Gómez, R.**, & Veiga, O. L. (2014). Explosive lower body strength and hand grip strength in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN Study. Congress proceeding.

Acha, A., Villagra, A., Moya, J. M., Del Campo, J., **Izquierdo-Gómez, R.**, & Veiga, O. L. (2014) Body mass index and adiposity in teenagers with Down syndrome. The UP&DOWN Study. Congress proceeding.
- **XVI Meeting of the Spanish Society for Nutrition.** Pamplona, Spain (June, 2014)
 - Esteban-Cornejo, I., Martinez-Gomez, D., Tejero-González, C. M., **Izquierdo-Gómez, R.**, Carbonell-Baeza, A., Castro-Piñero, J., Sallis, J. S., & Veiga, O. L. (2014). Actividad física de la madre antes y durante el período prenatal y rendimiento académico de los jóvenes. Estudio UP&DOWN. Congress proceeding.

- **19th Annual Congress of the EUROPEAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE.** Amsterdam, Holland (July, 2014)
- **Izquierdo-Gómez, R.,** Veiga, O. L., Sanz, A., Diaz-Cueto, M., & Villagra, A. (2014). Familiar correlates of physical activity in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN Study. Congress proceeding.
- **International Society of Behavioral Nutrition and Physical Activity Congress.** San Diego, EEUU (May, 2014)
- Cabanas-Sánchez, V., **Izquierdo-Gómez, R.,** García-Cervantes, L., Martínez-Gómez, D., & Veiga, O. L. (2014). Accelerometer data reduction: a comparison of reduction algorithms with three Actigraph analysis software packages. Congress proceeding.
- **VII International Immunonutrition Workshop “Eating for preventing”** Italy, (May, 2014)
- Veses, A. M., Gómez-Martínez, S., Izquierdo-Gómez, R., Villagra, A., & Marcos, A. (2014). Evaluation of the lipid profile and inflammatory biomarkers related to overweight/obesity in adolescents with Down syndrome. The UP&DOWN study. Congress proceeding.
- **VII International Congress of Sport Science Spanish Association.** Granada, Spain. (November 2012).
- **Izquierdo-Gómez, R.,** García-Cervantes, L., Cabanas-Sánchez, V., Esteban- Cornejo, I., Cueto-Díaz, M., & Veiga, O. L. (2012). Physical activity measurement in individuals with Down syndrome: A literature review. Congress proceeding.
- Esteban-Cornejo, I., **Izquierdo-Gómez, R.,** García-Cervantes, L., Cabanas- Sánchez, V., Tejero-González, C., & Veiga, O. L. (2012). Academic performance and physical activity in adolescents: Associations and measures. A systematic review. Congress proceeding.
- Cabanas-Sánchez, V., Esteban-Cornejo, I., **Izquierdo-Gómez, R.,** García- Cervantes, L., Tejero-González, C., & Veiga, O. L. (2012). Influencia de los hábitos activos/sedentarios de los adolescentes en su condición física y composición corporal. Congress proceeding.
- García-Cervantes, L., Cabanas-Sánchez, V., Esteban-Cornejo, I., **Izquierdo- Gómez, R.,** & Veiga, O. L. (2012). Restricción del transporte activo y actividad física de los adolescentes. Congress proceeding.
- **III EXERNET Congress** and II INEF Postgraduates Convention. Madrid, Spain. (May 2012).
- Cabanas-Sánchez, V., Esteban-Cornejo, I., **Izquierdo-Gómez, R.,** García- Cervantes, L., Veiga Nuñez, O. L., & Tejero- González, C. (2012). Hábitos activos y sedentarios y su correlación con el rendimiento académico. Poster.
- **Izquierdo-Gómez, R.,** García-Cervantes, L., Esteban-Cornejo, I., Cabanas- Sánchez, V., Sanz, A., Díaz-Cueto, M., & Veiga, O. L. (2012). Adherence to a Mediterranean diet and physical activity habits in adolescents with intellectual disabilities and Down syndrome. Oral presentation

- **IV International Congress of Physical Education and Sport Science – VII Nutrition, Medicine and Performance National Seminar, Pontevedra, Spain. (May 2012)**
- **Izquierdo-Gómez, R.**, Cabanas-Sánchez, V., Sanz, A., García-Cervantes, L., Esteban-Cornejo, I., & Veiga, O. L. (2012). *Fiabilidad del cuestionario de estilos de vida activos y sedentarios para padres de adolescentes con discapacidad intelectual y síndrome de Down*. Oral presentation. [ISBN: 978-84-939424-2-7]
- García-Cervantes, L., Cabanas-Sánchez, V., **Izquierdo-Gómez, R.**, Esteban-Cornejo, I. & Veiga, O. L. (2012). *Correlatos ambientales de la actividad física en niños y adolescentes. Una revisión*. Oral presentation [ISBN: 978-84-939424-2-7]
- Cabanas-Sánchez, V., **Izquierdo-Gómez, R.**, Esteban-Cornejo, I., García-Cervantes, L. & Veiga, O. L. (2012). *Análisis previo de la fiabilidad del cuestionario APASBQ (Adolescent physical Activity and sedentary behaviour questionnaire)*. Poster. [ISBN: 978-84-939424-2-7]
- Esteban-Cornejo, I., García-Cervantes, L., Cabanas-Sánchez, V., & **Izquierdo-Gómez, R.** (2012). *La expresión corporal como intervención en la satisfacción hacia la educación física*. Oral presentation. [ISBN: 978-84-939424-2-7]
- **European Congress in Adapted Physical Activity, Kerry, Ireland (2012)**
- **Izquierdo-Gómez, R.**, & Díaz-Cueto, M. (2012). Including a child with Down syndrome in regular swimming class: a case study. Oral presentation.
- **Workshop Internacional Actividad Física en la Prevención y el Tratamiento de las Enfermedades Crónicas. Granada, Spain (November 2011)**
- **Izquierdo-Gómez, R.**, Veiga, O. L., Martínez-Gómez, D., Castro-Piñero, J., Ruiz, J. R., Gómez-Gallego, F., Gómez-Martínez, S., Marcos, A. & Up & Down Study Group (2011). *UP & DOWN STUDY. Methodological description of Down syndrome adolescents sub-study*. Poster.
- **IX International Congress of Teaching Physical Education and School Sport, Úbeda, Spain (September 2011)**
- **Izquierdo-Gómez, R.** (2011). *La integración/inclusión de un niño con síndrome de Down en natación*. Oral presentation.

15. AGRADECIMIENTOS [AKNOWLEDGEMENTS]

"La vida no es más que un viaje en tren: repleto de embarques y desembarques, salpicado de accidentes, sorpresas agradables en algunos casos y de profundas tristezas en otros.

Al nacer nos subimos al tren y nos encontramos con algunas personas, las cuales creemos que siempre estarán con nosotros en este viaje. Sin embargo, la verdad es otra. Algunos se bajarán en alguna estación, no obstante, esto no impide que se suban otras personas que serán muy especiales para nosotros.

De las personas que toman este tren, habrá también los que permanezcan, otras que hagan como un simple paseo. Y habrá otros que, circulando por el tren, estarán siempre listos en ayudar a quien lo necesite. Muchos al bajar, dejarán una añoranza imborrable. Otros pasarán desapercibidos, que ni siquiera nos daremos cuenta que desocuparon el asiento.

Es curioso que algunos pasajeros, quienes nos son más queridos, se acomodan en vagones distintos al nuestro. Por lo tanto, se nos obliga hacer el trayecto separados de ellos. Desde luego, no se nos impide que durante el viaje, recorramos con dificultad nuestro vagón y lleguemos a ellos. Pero lamentablemente, ya no podremos sentarnos a su lado pues habrá otra persona ocupando el asiento.

No importa; el viaje se hace de este modo: lleno de desafíos, sueños, fantasías, esperas y despedidas... Pero nunca habrá regresos.

Entonces hagamos este viaje de la mejor manera posible. Tratemos de relacionarnos bien con todos los pasajeros, buscando en cada uno lo mejor de ellos. Recordemos siempre que en algún momento del trayecto, ellos podrán titubear y probablemente precisaremos entenderlos ya que nosotros también muchas veces titubearemos, y habrá alguien que nos comprenda.

El gran misterio, al fin, es que no sabremos jamás en qué estación bajaremos y mucho menos dónde bajarán nuestros compañeros, ni siquiera el que está sentado en el asiento de al lado.

Por ello, hagamos que nuestra estancia en este tren sea tranquila y que haya valido la pena".

El tren de la vida
(Antonio Luis Bonilla)

Durante este viaje me han acompañado muchos pasajeros, a todos ellos me gustaría agradecerles lo mucho que me han aportado y ayudado para que éste viaje fuera inolvidable. Especialmente, me gustaría expresar en las siguientes líneas mi más sincero agradecimiento:

A mis directores, **Mario Díaz del Cueto** y **Ariel Villagra Astudillo**, que aceptaron dirigir la presente tesis doctoral y depositaron su confianza en mi trabajo. A **Mario**, por abrirme las puertas y compartir este viaje conmigo. Gracias por tu motivación, paciencia y apoyo recibido a lo largo de estos años. A **Ariel**, por tus consejos y enseñarme a no olvidar que existe una realidad detrás de la ciencia. Gracias por mostrarme el mundo de la discapacidad con otros ojos.

Al grupo UP&DOWN. A **Óscar L. Veiga**, principal investigador del proyecto UP&DOWN-UAM, quién me dio la oportunidad de desarrollar la tesis doctoral dentro del proyecto. Gracias por creer en mí y enseñarme a “*jugar en el partido de la investigación*” (“*si quieres ir rápido camina solo, si quieres llegar lejos, ve acompañado*”). Gracias por tu humildad y calidad humana. A **David Martínez Gómez**, por ser el primero en introducirme en la ciencia y ofrecerme una oportunidad. Gracias por tu paciencia y enseñarme la importancia de cuidar los detalles, ser original y novedosa en este trabajo. Es un placer trabajar contigo. A las mejores compañeras de UP&DOWN. A **Verónica Cabanas Sánchez**, por tu apoyo en los comienzos de este viaje y ser una pieza importante dentro del grupo. Gracias por todo el trabajo desarrollado y ofrecer al grupo tu sonrisa y un “plan Z” en cada momento. A **Irene Esteban Cornejo**, por tu paciencia y ayuda a lo largo de este viaje. Gracias por “*estar de fondo*” y contar con tu apoyo para el desarrollo de esta tesis. Este pequeño viaje solo ha sido una parte de lo que nos queda por compartir. A **Laura García Cervantes**, por tus consejos y momentos de “procrastinación”. Gracias por enseñarme a ver

el mundo de otro modo. A **Laura Esteban** y **Laura Cañadas**, por su colaboración e implicación en las tomas de datos. *Gracias a todos por estar en mi tren.*

A los **miembros honoríficos del grupo UP&DOWN**, especialmente a **Raúl** y **Moni**, por la implicación en el proyecto y hacer que este viaje haya tenido grandes momentos de diversión. Raúl espero esos cursos de Excel.

A todo el grupo **UP&DOWN (UAM, UCA, CSIC, UCM)**, por invertir vuestro tiempo en este proyecto, especialmente a aquellos con los que he trabajado directamente. A **Carlos Tejero González**, por abrirme las puertas en los comienzos del proyecto UP&DOWN. Gracias por apostar por mí. A **Alberto Sanz Serrano** y **Aitor Acha**, por vuestra apoyo y dedicación en las tomas de datos.

To my advisor during my brief research stay, **Bo Fernhall** and **Tracy Baynard**. Thank you for your hospitality during my time in Chicago. I learnt a lot in your “lab” and it was a really good experience to know the way you work. I really enjoy working with you. I will never forget it.

Al **Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad de la Universidad Autónoma de Madrid**, por su acogida y formación recibida durante mi educación universitaria y labor investigadora.

Al **Personal Docente e Investigador en Formación de la Facultad de Formación del Profesorado y Educación**, especialmente a los compañeros de despacho, por su aguante con mis llamadas telefónicas. Gracias por compartir vuestro tiempo y subiros a mi tren.

A todos mis amigos, especialmente a los **plateros, Pili, Lidi, Lucia, Alex, Sara, Noe** y **Laura**, por las risas compartidas y ayudarme a equilibrar el trabajo con el ocio. Por acompañarme en este viaje, aunque sea algunas en la distancia. Gracias por entender mis ausencias y estar cuando os necesito estando dispuestas a salir en cualquier momento. Porque parte de esta tesis doctoral es vuestra. Gracias por traer la amistad a mi tren.

A las **familias y adolescentes con síndrome de Down** que han participado en el proyecto UP&DOWN. Gracias inmensamente a todos por vuestra colaboración, esfuerzo y entusiasmo. Gracias por hacer este trabajo posible. Para mí no seréis tan solo números. En este mismo sentido, agradezco también la colaboración de los **Centros de Educación Especial, Asociaciones y Fundaciones**, por facilitarme los contactos. Gracias por formar parte.

Por último, pero no menos importante a mi **familia**, por el tiempo robado para hacer posible este trabajo. A mis **padres y hermanos (María, David y Luis)**, por enseñarme que todo es posible con constancia y trabajo. Gracias por estar siempre ahí. A mi otra familia que también ha vivido de cerca este recorrido. Gracias **Horten, Michel, Javi, Horten-ma, Pili e Uge** por vuestro apoyo todo este tiempo. Gracias por entender, aunque fuera difícil, mis momentos de soledad en la habitación. Gracias por ayudarme a ver la luz en aquellos momentos más oscuros. Gracias por haber formado parte de este viaje.

A todos aquellos que por alguna razón solo han podido estar en el vagón de al lado.

Gracias a todos por viajar en mi tren