

# Impacto de un programa de equitación adaptada en la actividad física y en el sueño de un grupo de niños con enfermedades raras

Impact of an adaptive riding program on the physical activity and sleep in a group of children diagnosed with rare diseases

Inés Magdalena García-Peña<sup>1</sup>, Andrés García-Gómez<sup>2</sup>,  
Eloísa Guerrero-Barona<sup>1</sup>, Marta Rodríguez-Jiménez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Educación. Universidad de Extremadura. España.

<sup>2</sup> Facultad de Formación de Profesorado. Universidad de Extremadura. España

## CORRESPONDENCIA:

Andrés García-Gómez  
agarcil9@unex.es

## CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

García-Peña, I. M., García-Gómez, A., Guerrero-Barona, E., & Rodríguez-Jiménez, M. (2021). Impacto de un programa de equitación adaptada en la actividad física y en el sueño de un grupo de niños con enfermedades raras. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 159-168. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1603>

Recepción: febrero de 2020 • Aceptación: julio de 2020

## Resumen

El objetivo de este trabajo fue verificar el impacto de un programa de equitación adaptada en un grupo de niños con enfermedades raras y comprobar su repercusión en la actividad física y en algunos parámetros del sueño. Se realiza un diseño experimental de caso único, de reversión múltiple intrasujetos. La muestra está compuesta por cinco niños/as que presentan enfermedades de baja frecuencia. Para evaluar la actividad física y el tiempo de sueño se ha utilizado un acelerómetro triaxial. Con carácter descriptivo, a fin de valorar las características habituales del sueño se ha empleado una escala de trastornos del sueño. En términos generales se observa que la participación como usuario en sesiones de equitación adaptada supone un incremento de actividad física apreciable respecto a la actividad física media del propio usuario. No hemos encontrado una prolongación en la duración de sueño.

**Palabras clave:** Ejercicio, equitación adaptada, enfermedades raras, sueño, terapia asistida con caballos.

## Abstract

The aim of this work is to verify the impact of an adaptive riding program to promote physical activity and sleep in a group of children with rare diseases. A single-case, reversal and intrasubject experimental design has been implemented. The sample was composed of five children with low-frequency or undiagnosed diseases. To measure physical activity and sleep an triaxial accelerometer has been used. Additionally, a sleep disorder scale has been employed in order to assess the usual sleep characteristics. In general terms, we can point out that participating as a user in adaptive riding sessions produces an increase in daily physical activity, which is appreciable compared to the average physical activity of the user. We have not found an extension in sleep duration.

**Key words:** Adaptive riding, equine-assisted therapy, exercise, rare diseases, sleep.

## Introducción

Las enfermedades raras son un conjunto de enfermedades muy poco frecuentes, cuya definición varía entre países (Griggs et al, 2009). En la Unión Europea se considera enfermedad rara a aquella cuya prevalencia es menor a 5 por cada 10000 personas y se estima que existen entre 5000 y 8000 enfermedades raras, que afectan a unos 400 millones de personas en el mundo y a unos 30 millones en Europa (Duthey, 2013). A pesar de la heterogeneidad de las enfermedades raras, se han señalado una serie de características comunes: son severas, habitualmente se encuentran ligadas a discapacidad y son psicológicamente dolorosas por la desesperanza y por la ausencia de tratamientos disponibles. Además, una gran proporción es de origen genético. Todo ello confiere a las personas con enfermedades raras unas características comunes que hacen que pensemos en ellas como un colectivo social (Palau, 2009).

Los retos que la sociedad debe afrontar para dar respuesta a las personas con enfermedades raras son múltiples y complejos. Abarcan desde el diagnóstico, la identificación etiológica y el abordaje terapéutico hasta el diseño y la implementación de estrategias desde el ámbito social y ocupacional que ofrezcan alternativas para la mejora de su bienestar y de su calidad de vida.

Aunque no todas las enfermedades raras afectan a la esperanza de vida, la mayoría conduce a limitaciones físicas, emocionales y/o psicosociales con una amplia gama de discapacidades (Rajmil, Perestelo-Pérez, & Herdman, 2010). De esta manera, se ha señalado que la experiencia de vivir con una condición genética rara es mucho más compleja que sus características médicas, de forma que cualquier aspecto de la vida de la persona puede verse afectada y la calidad de vida queda siempre limitada (Gadoth & Oksenberg, 2014).

Entre las variables relacionadas con la calidad de vida en poblaciones típicas se encuentran la práctica de actividad física (Ruiz-Juan, Piéron, & Baena-Extremera, 2012) y la calidad del sueño (Jean-Louis, Kripke, & Ancoli-Israel, 2000).

El estudio de la práctica de actividad física en las personas con enfermedades raras ha mostrado que muchas de estas personas no llegan a los estándares internacionales recomendados para tener una vida activa. Esta realidad viene determinada generalmente por limitaciones físicas, por los problemas motores y por la falta de existencia de una oferta de prácticas físico-deportivas que se ajusten a las necesidades de este conjunto de personas (Wittke, Schmidtke, & Griggull, 2018). Además, podemos considerar que la práctica de actividad física por parte de las personas con enfermedades raras encaja de pleno en el objetivo 3

para el desarrollo sostenible de la agenda 2030 (ONU, 2015). A través de dicho objetivo se busca impulsar la práctica deportiva como elemento de actividad física, ligada a una vida saludable y, al mismo tiempo, como espacio educativo y cultural, ya que tiene un impacto importante en temas de integración.

Los problemas de sueño son comunes en muchas de las enfermedades raras de tipo innato relacionadas con los trastornos metabólicos o con la estructura del sistema nervioso central y, en todo caso, su prevalencia es mucho mayor que en los sujetos sanos. Los factores psicológicos, los problemas de conducta, los trastornos metabólicos y otros daños generalizados en los sistemas de coordinación del sistema nervioso están presentes en muchas de estas enfermedades y todos ellos influyen en el ciclo de sueño-vigilia (Gadoth & Oksenberg, 2014). En este sentido, se hace necesario destacar que el sueño adecuado es una de las necesidades más importantes para llevar una vida saludable y se considera un aspecto importante para la salud, que afecta al bienestar y a la calidad de vida de las personas (Reimer & Flemons, 2003).

Las intervenciones asistidas con animales (IAA) proporcionan una alternativa complementaria de tratamiento reciente que está mostrando resultados prometedores en neurorrehabilitación. Debido a la falta de regulación formal y la naturaleza a veces recreativa de estas actividades, muchos profesionales de la salud se muestran escépticos sobre su eficacia. Sin embargo, en los Estados Unidos, y sobre todo en el norte de Europa, este tipo de intervenciones ha comenzado a implementarse de manera regulada y sistemática para obtener resultados concretos (Lasa et al., 2015).

Una de las modalidades más utilizadas en el contexto de las IAA son las intervenciones asistidas con caballos. Debido a que es una disciplina reciente (Koca & Ataseven, 2016), tanto desde el punto de vista de la práctica como de la investigación, aún existe lo que podríamos considerar una especie de caos terminológico. A menudo se emplean como sinónimos términos como terapia con caballos, equinoterapia, hipoterapia, equitación terapéutica, etc. Con el fin de seguir un guion coherente, hemos aplicado las recomendaciones terminológicas de la Asociación Americana de Hipoterapia (AHA, 2018). Teniendo en cuenta dicha propuesta, nuestro interés se centra en un programa de equitación adaptada, entendiéndola como sinónimo de equitación terapéutica. En algunos trabajos publicados recientemente se utiliza el término compuesto de equitación adaptada y terapéutica (García-Gómez, et al 2014) y en el contexto anglosajón se utilizan los términos de adaptive riding, therapeutic horse riding o therapeutic horseback riding.

Tanto las actividades asistidas con caballos, en general, como la equitación adaptada, en particular, son actividades cada vez más frecuentes y suponen, en la actualidad, una alternativa terapéutica, deportiva y de ocio capaz de dar respuesta a las necesidades del amplio espectro de la diversidad humana. La posibilidad de ajustar el nivel de intensidad física a las necesidades de los participantes en función del aire practicado (paso, trote o galope) es una cualidad de esta actividad deportiva que la hace accesible a un gran número de usuarios. Los estudios sobre intensidad y gasto energético desempeñado mientras se practica la equitación indican que en una sesión tipo de equitación de 45 minutos se aprecia un consumo medio de 3,7 METs y valores máximos de 7,1 METs en el momento de mayor intensidad física de la sesión. Siendo un MET (Metabolic Equivalent of Task) igual al gasto energético consumido por una persona en estado de reposo, montando al paso se emplean de media 3 METs, al trote 5 METs y al galope 7 METs (Ainsworth et al., 2000; British Horse Society, 2011).

Por ello, en los últimos años, se han llevado a cabo interesantes revisiones sistemáticas con el fin de sintetizar los avances que se están produciendo en estas intervenciones desde el punto de vista de los resultados psicológicos y sociales (Boss, Branson, Hagan, & Krause-Parello, 2019; Kendall et al., 2015), neurológicos y neuromotores en variables tales como el equilibrio, la función motora, la postura, la marcha, la simetría muscular, la espasticidad, el movimiento pélvico y otras (Domínguez-Romero, Molina-Aroca, Moral-Munoz, Luque-Moreno, & Lucena-Anton, 2020; Muñoz et al., 2015; Stergiou et al., 2017), e incluso hormonales (Yorke et al., 2013). En estos trabajos se señalan resultados alentadores, aunque las conclusiones no pueden ser consideradas como definitivas, ya que son necesarios estudios más rigurosos de corte experimental con muestras más amplias. No obstante, como sugieren Lentini & Knox (2015), el cuerpo de conocimientos existente en la actualidad es suficiente como para que los clínicos tomen en consideración la aplicación de este tipo de intervenciones. Sugerencia que es tanto o más importante cuando se tiene en consideración que este tipo de actividades no solo influye en la sintomatología esencial de los trastornos informados, sino que, además, tiene un efecto general sobre la calidad de vida de los usuarios (Stergiou et al., 2017).

Con relación al motivo por el cual montar a caballo puede resultar beneficioso para los usuarios, diversos autores hacen referencia a los impulsos rítmicos transmitidos por el caballo, a las facilidades que ofrece la comunicación con el animal y al beneficio sobre la salud y el estado de forma en general que puede reportar la

equitación como práctica de una actividad físico-deportiva (Devienne & Guezennec, 2000; Stickney, 2010). Otro factor que podría ejercer influencia son las modificaciones hormonales que han sido relacionadas con el contacto placentero con animales, fundamentalmente el descenso en los niveles de cortisol, el aumento de la oxitocina y la regulación de otros neurotransmisores como la dopamina (Lee, Park, & Kim, 2017).

Las intervenciones asistidas con caballos podrían ser una de las alternativas válidas para el heterogéneo colectivo de personas con enfermedades raras. Por ello, el objetivo de nuestro trabajo pretende constatar el impacto de un programa de equitación adaptada en un grupo de niños afectados por enfermedades raras y comprobar si su participación influye en su nivel de actividad física y en tiempo total de sueño después de realizar las actividades de equitación.

## Método

### Diseño, variables e hipótesis

Debido a la variabilidad de los sujetos, a la escasa muestra y a las dificultades propias de un ensayo de corte experimental se consideró conveniente la realización de un estudio experimental de caso único. Algunos autores han señalado esta alternativa como adecuada cuando se trata de estudiar enfermedades de baja prevalencia (Griggs et al., 2009).

En un diseño experimental de caso único se toman medidas repetidas de la variable dependiente en ausencia y en presencia del tratamiento. En este caso, siguiendo la terminología de Barlow, Nock & Hersen (2008) se ha utilizado un diseño de reversión múltiple intrasujetos, utilizando como variable independiente (VI) la participación en las sesiones de terapia y como dependientes (VV DD) las evaluadas a través del acelerómetro, esto es, la cantidad de ejercicio diario realizado medido en pasos y los minutos totales de sueño diarios.

Puesto que el experimento de caso único no se realiza de forma probabilística sobre muestras de población, la validez externa de los resultados puede mejorar notablemente cuando se replica el estudio con tres o más sujetos, apoyando también la validez externa el hecho de la asignación aleatoria de los sujetos en el experimento y la rigurosidad de la utilización de los tratamientos y las mediciones de forma estándar (Romeiser, Hickman, Harris & Heriza, 2008).

Las relaciones que pretendemos establecer entre las variables descritas anteriormente se enuncian a través de las siguientes hipótesis:

- *Hipótesis 1.* Los días que los participantes practican sesiones de equitación adaptada realizan un mayor nivel de actividad física que el resto de los días.
- *Hipótesis 2.* Los días que los participantes practican sesiones de equitación adaptada duermen más tiempo que el resto de los días.

## Participantes

La selección de la muestra se hizo por conveniencia debido al carácter de estudio piloto de la investigación. Se seleccionaron niños de aquellas familias interesadas en participar en el estudio y que pudieran comprometerse a supervisar el estado del acelerómetro durante el periodo de un mes y a aportar los datos requeridos para el estudio.

La muestra está compuesta por tres niñas y dos niños de edades comprendidas entre los tres y los nueve años. Todos presentan enfermedades de baja frecuencia o sin diagnosticar, consideradas “enfermedades raras”. Estos niños y niñas forman parte de la Asociación Salmantina de Terapias con Animales (Cavalier) y asisten regularmente a las actividades de equitación a razón de una o dos sesiones de 45-60 minutos a la semana.

Todos los participantes muestran retraso global en el desarrollo, caracterizado por presentar retraso psicomotor. Este hecho queda evidenciado por no lograr los hitos esenciales del desarrollo correspondientes a su edad según las Escalas de Desarrollo Denver II y la escala de desarrollo Haizea Llevant (AEPAP (2009) en las áreas postural, manipulativa, de lenguaje y lógico matemática y de interacción social.

Debido a que muchos de los usuarios de la Asociación Cavalier presentan enfermedades de muy baja prevalencia, esta asociación no solo pretende la práctica de la equitación y de los beneficios asociados a ella, sino que también ofrece un marco de colaboración en el que los niños y sus familiares se desenvuelvan en un clima solidario con propuestas no solo terapéuticas, sino también deportivas, de ocio, de esparcimiento social y de búsqueda de soluciones para los problemas cotidianos que presentan sus usuarios. Varios de los padres de los usuarios de Cavalier también colaboran asiduamente con la asociación de enfermedades raras de Castilla y León (AERSCYL).

Los padres informaron de que las condiciones farmacológicas, terapéuticas y la pauta de actividad física regular diaria permanecieron estables en los participantes durante el periodo de recogida de datos.

Ya que entre los objetivos de nuestro trabajo se encuentra el de evaluar el impacto en el tiempo de sueño que tienen las sesiones de equitación adaptada, parece

pertinente señalar si los sujetos presentan algún tipo de trastorno del sueño. Para ello hemos utilizado la Escala de trastornos del sueño para niños de Bruni (SDSC).

Teniendo en cuenta que la puntuación de corte para trastornos del sueño es 39, los datos recogidos en la Escala de Bruni indican que todos los participantes tienen puntuaciones por encima de 33; uno de ellos supera la puntuación de corte para trastornos de sueño en la puntuación total de la escala (40), pero no supera la puntuación de corte para ninguna de las dimensiones evaluadas de forma aislada (ver más adelante la descripción detallada de la Escala de Bruni). Siendo 39 la puntuación de corte para trastornos del sueño y teniendo en cuenta que todos los participantes tienen puntuaciones por encima de 33, y que en algunos casos se sitúan cerca del valor de corte, se puede esperar que el programa intervención ejerza un efecto positivo sobre el sueño de los participantes.

La Tabla 1 muestra las características principales de los participantes del estudio.

## Instrumentos

Para evaluar la actividad física y los ciclos de sueño se ha utilizado el acelerómetro ADXL362 integrado en una pulsera de registro denominada comercialmente Xiaomi mi band<sup>®</sup>. Diversos estudios realizados con este dispositivo ofrecen buenos indicadores de fiabilidad, validez y exactitud para el registro de la actividad y del tiempo total de sueño. Los datos de fiabilidad indican niveles de exactitud entre el 96 y el 98.6% (Xie et al., 2018). Esto es así incluso cuando se han comparado los datos de este dispositivo con el instrumento reconocido como *gold standard* para la actigrafía, el ActiGraph GT9X (Tam & Cheung, 2019). Existen otros dispositivos domésticos con buenos indicadores de fiabilidad (López-Flores et al., 2020), sin embargo, nos decantamos por Xiaomi mi band<sup>®</sup> por el bajo coste y por la larga duración de su batería (en torno a 30 días).

Con el fin de realizar una evaluación de las características habituales del sueño de los sujetos se ha utilizado la Escala de Trastornos del Sueño para niños SDSC de Bruni et al. (1996). Consta de 27 ítems tipo Likert y fue elaborada con el objetivo de detectar trastornos del sueño en niños y adolescentes. La fiabilidad test/retest es satisfactoria (.71). La puntuación de corte para la puntuación total de la escala es de 39 puntos. Las puntuaciones de corte para cada una de las dimensiones evaluadas son las siguientes: inicio y mantenimiento (9.9), problemas respiratorios (3.77), desórdenes del arousal (3.29), alteraciones transición sueño/vigilia (8.11), excesiva somnolencia (7.11) e hiperhidrosis (2.87).

Tabla 1. Datos descriptivos de los participantes.

Usuario/a	Edad	Género	Trastorno	Posible trastorno del sueño DSC
Sujeto 1	9	F.	Melanosis de Ito	NO (33)
Sujeto 2	8	F.	S. Prader Willi	NO (38)
Sujeto 3	9	M.	Cromosoma 13 en anillo	NO (40)
Sujeto 4	3	F.	S. Prader Willi	NO (35)
Sujeto 5	8	M	Tirosinemia	NO (33)

## Procedimiento

Días antes de comenzar el estudio, fueron debidamente explicados y entregados a los padres de los participantes los cuestionarios de sueño y los consentimientos informados (de acuerdo con la declaración de Helsinki de 1964). Hay que señalar que esta investigación forma parte de un estudio más amplio que ha sido aprobado por el Comité de bioética y bioseguridad (CBUE) de la Universidad de Extremadura (España) con el código de referencia 77/2015.

Una vez comenzado el estudio, con la ayuda de los padres, se colocaron a los participantes las pulseras registradoras de actividad en la muñeca del miembro no dominante, con la excepción del más pequeño, que llevó la pulsera en el tobillo. Los participantes portaron los dispositivos de registro de forma ininterrumpida durante un mes. Los registros fueron posteriormente volcados a los dispositivos móviles para la obtención de los datos cuantitativos.

En el desarrollo de las actividades se han utilizado tres caballos castrados (Guadi, Fitor y Relámpago) y una yegua (Elitea). Estos caballos han sido entrenados previamente para ayudar a jinetes poco experimentados que trabajan con distintos materiales de ayuda a las actividades (aros, cintas, pelotas, etc.). Además, están acostumbrados a trabajar en la pista con monitores, voluntarios y terapeutas. Las características básicas de los caballos son las siguientes: 1) Yegua, Caballo de Deporte Español (CDE) castaño, 9 años y 167 cms de alzada; 2) Castrado, Pura Raza Árabe (PRA) tordo, 11 años y 151 cms de alzada; 3) Castrado, CDE castaño, 10 años y 168 cms; y 4) Castrado, cruzado castaño, 8 años y 135 de alzada. Estos caballos trabajan en una pista de arena de sílice de 50x30 metros. Trabajan tres días a la semana con un número de tres o menos sesiones diarias. El resto del tiempo viven en semilibertad, en cercas al aire libre, con la posibilidad de utilizar cuerdas individuales cuando las situaciones atmosféricas son desfavorables. Las condiciones sanitarias y de bienestar de los caballos están supervisadas a diario por el propietario de la hípica. El propietario es veterinario de la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León y, a su vez, especialista en el tratamiento de caballos con más de 30 años de experiencia.

La duración de las sesiones con caballos gira en torno a los 45-60 minutos. En cada una de las sesiones trabajan dos, tres o cuatro usuarios, con sus respectivos caballos. El equipo de profesionales está compuesto por un monitor con acreditación de técnico deportivo en equitación por la Real Federación Española de Hípica y varios voluntarios, entre los que se encuentran de forma permanente, la presidenta de la asociación Cavalier, técnico deportivo en equitación, licenciada en psicopedagogía y graduada en logopedia; una graduada en fisioterapia con experiencia de más de tres años en terapias asistidas con caballos y una maestra con la especialidad de educación especial, también con experiencia de varios años en terapias asistidas con caballos.

Aunque las sesiones se ajustan a las características de los participantes y gozan de cierta flexibilidad, responden a un esquema de intervención común que comprende las siguientes fases: 1) 10 minutos para el manejo del caballo pie a tierra, en los que se realizan actividades relacionadas con la preparación y el aseo del caballo; 2) Ya en la pista y al paso, 10 minutos para la realización actividades de relajación de contraste y de calentamiento; 3) 15 minutos para el desarrollo de habilidades tendentes a manejar el caballo de forma autónoma; 4) 10 minutos dedicados principalmente a la diversión a través de la participación en juegos con caballos; y 5) 10 minutos para actividades de cierre y despedida. En la última sesión de la jornada los participantes colaboran en esta fase a quitar los aperos del caballo, a ducharlo y a llevar al caballo a la cerca para la comida y el descanso.

El programa de intervención ha sido descrito profusamente en García-Gómez & García-Peña (2015) y en García-Gómez (2019) y ha sido implementado de forma experimental en García-Gómez et al. (2014) y en García-Gómez et al. (2016).

El registro de pasos de los participantes es una estimación de la actividad real, ya que cuando los sujetos van montados a caballo, a pesar de que las pulseras de registro de actividad se sitúen en la muñeca o en el tobillo de los sujetos, la actividad registrada por los acelerómetros se refiere a los pasos del caballo, que es el que verdaderamente se desplaza en el espacio. Sin embargo, creemos que esta extrapolación es posible

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y de contraste de los participantes.

Sujetos	Variable	Línea Base	Intervención	NAP	<i>p</i>	<i>d</i>
1 9 años	Actividad	7563.86±1308.55	9519.25±826.10	.867	.028*	1.18
	Sueño	620.00±25.53	642.50±27.74	.700	.230	0.658
2 8 años	Actividad	4874.11±1592.27	5500.00±591.43	.676	.282	0.373
	Sueño	485.05±88.07	453.00±43.42	.235	.107	0.678
3 9 años	Actividad	10880.44±1197.19	13414.33±160.74	1.00	.002**	1.726
	Sueño	519.33±33.69	519.66±23.28	.488	1.00	0
4 3 años	Actividad	6273.0±1630.14	6401.83±1268.47	.528	.873	0.093
	Sueño	627.16±27.90	620.40±23.56	.417	.631	0.28
5 8 años	Actividad	14939.56±4866.89	18974.40±5117.31	.713	.160	0.387
	Sueño	546.71±38.14	531.00±11.64	.325	.248	0.256

Nota: Actividad: pasos. Sueño: minutos. NAP = porcentaje de no solapamiento. *p* = probabilidad de significación, siendo \**p* < .05; \*\**p* < .001. *d* = *d* de Cohen, interpretable bajo el criterio de Harrington y Velicer (2015): pequeño 0-0.99; mediano 1-2.49 y grande 2.50+.

debido a que, en los estudios realizados sobre gasto energético, tanto andar como montar a caballo al paso equivalen a un gasto energético de tres METs y, además, una serie de trabajos señalan que el paso del caballo emula un importante número de parámetros de la marcha humana (Garner & Rigby, 2015).

Los participantes han asistido a una o dos sesiones semanales, pero solo se ha tenido en cuenta para el análisis de los datos una sesión por participante, la realizada durante los días laborables, en total cuatro sesiones al mes. Por lo tanto, se han desestimado para el análisis los datos tanto de los sábados como de los domingos, ya que los fines de semana ofrecen patrones de comportamiento distintos en cuanto a la actividad y al sueño (Kalak et al., 2012).

### Tratamiento estadístico

Para el análisis del efecto de los días de tratamiento respecto a las puntuaciones de la línea base se ha utilizado el método NAP (No Solapamiento de Todos los Pares) recomendado por ser un método de estimación no paramétrico, basado en la prueba de Mann Whitney y adaptado específicamente para los estudios experimentales de caso único (Parker, Vannest, & Davis, 2011). Además, también se ofrece la *d* de Cohen (1988) como indicador de magnitud del efecto de la diferencia entre fases, teniendo en cuenta que la interpretación según los criterios de Cohen no es aplicable a diseños de caso único. En este sentido, se han utilizado como indicadores de efecto los siguientes: pequeño 0-0.99; mediano 1-2.49 y grande +2.50 (Harrington & Velicer, 2015).

Ya que los participantes asistían regularmente a las sesiones de equitación antes de comenzar la toma de datos, el establecimiento de la línea base se establece tomando en consideración los días de equitación frente a los días en los que no practicaron la equitación.

Para el análisis del efecto combinado del conjunto de participantes se ha utilizado el indicador BC-SMDs (diferencia de medias estandarizada entre casos), conocida como *d* de Hedges, cuyas cifras se interpretan en el mismo sentido que la *d* de Cohen (0.2-0.5-0.8).

Para los cálculos de los estadísticos se ha utilizado el paquete IBM SPSS Statistic 21.0, y la calculadora virtual scdhlml, Versión 0.3.1. (Pustejovsky, 2016).

## Resultados

### Resultados para cada uno de los participantes

En la Tabla 2 aparecen los estadísticos descriptivos y de contraste para cada uno de los sujetos. Como puede observarse, todos los participantes desarrollan de forma clara más actividad los días en los que asisten a las actividades con caballos que los días que no asisten. Esta diferencia es significativa en algunos casos (*p* < .05) y se muestra con un efecto muy variable que oscila entre pequeño y grande (*d* > 0.09) y (*d* > 1.72).

Con respecto al tiempo de sueño hay que señalar que dos de los cinco participantes durmieron más los días de terapia que los días que no asistieron a las mismas. Tres de los sujetos durmieron algo menos los días de terapia, pero la magnitud de la diferencia es menor que la obtenida por los sujetos que sí aumentaron su tiempo de sueño. (ver Tabla 2).

### Resultados para el conjunto de los participantes

Como se observa en la tabla 3 y en la figura 1, los participantes recorren una media de 9317 pasos los días que no asisten a las sesiones de equitación y 10739 pasos de media los días en los que sí asisten a estas actividades. Esta diferencia es pequeña con tendencia

Tabla 3. Estadísticos descriptivos y de contraste para todos los participantes.

Variable	Línea Base	Intervención	Diferencia de medias	BC-SMDs
Actividad	9317.63±4485.62	10739.8±5690.04	1422.25	0.309
Sueño	547.28±72.75	558.1±73.21	10.89	0.015

Nota: BC-SMDs = diferencia de medias estandarizada entre casos, valores interpretables como *d* de Cohen (1988): tamaño del efecto pequeño 0.2, moderado 0.5 y grande 0.8. Actividad: Pasos. Sueño: minutos.

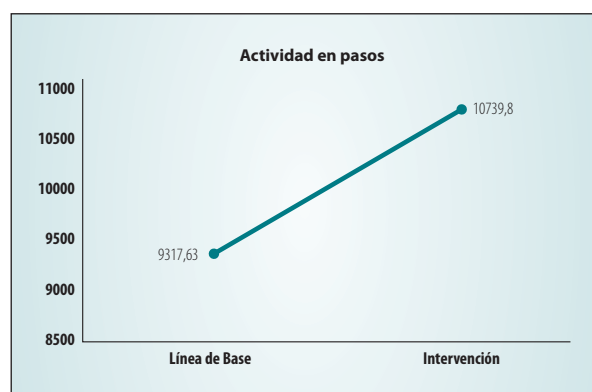


Figura 1. Diferencia de puntuaciones entre la línea base y la intervención.

a moderada ( $d = 0.309$ ). No obstante, esta cifra supone un aumento de 1422 pasos más los días que asisten a las actividades de equitación terapéutica. En conjunto, el tiempo de sueño total aumenta en torno a 11 minutos los días de equitación respecto al resto de los días, lo cual supone un incremento inapreciable respecto a su magnitud ( $d = 0.015$ ).

Por último, cabe reseñar en este apartado que, atendiendo a las apreciaciones del equipo de intervención, tanto los participantes como sus padres manifestaron siempre agrado y satisfacción ante las actividades propuestas. Además, no faltaron a sus sesiones durante el estudio, lo que demuestra la fidelización a través de la vinculación con los animales y sus guías.

## Discusión

El objetivo del presente trabajo ha sido el de comprobar si la participación de un grupo de niños afectados por enfermedades raras en una serie de sesiones de equitación adaptada ejercía una influencia apreciable en nivel de actividad física y en el tiempo total de sueño de los participantes.

Con respecto al objetivo planteado, debemos resaltar en primer lugar que el nivel de actividad basal diario del grupo de sujetos practicantes de equitación con enfermedades raras ronda la cifra media de 9317 pasos diarios.

Cuando los niños participan en las actividades de equitación, aumentan de forma sensible su actividad

media diaria, alcanzando la cifra de 10739 pasos. La ganancia de los días que practican equitación respecto al resto de los días es de 1422 pasos, cifra que supone una magnitud de efecto pequeña, pero suficiente como para ser tomada en consideración ( $d = 0.30$ ).

A pesar de que el incremento en la actividad física presenta una magnitud de efecto pequeña, parece relevante desde el punto de vista clínico, debido a que aproxima los niveles de actividad medios del grupo estudiado a las cifras recomendadas en los estándares internacionales, que para esta edad se sitúa en torno a los 12000 pasos diarios (Beets, Bornstein, Beighle, Cardinal, & Morgan, 2010; Tudor-Locke et al., 2011). Hay que tener en cuenta que los trabajos anteriores se refieren a niños y jóvenes mayores de 5 años, por lo que la referencia de 12000 pasos no es adecuada para la participante 4, ya que solo cuenta con tres años. Para la edad de esta participante los estudios parecen indicar que la cifra de pasos diarios es algo menor. Aunque no hay aún un consenso internacional acerca de cuál es el punto de corte para considerar que los niños preescolares de entre 3 a 5 años tengan un estilo de vida activo (Cliff & Janssen, 2019), algunos estudios sitúan el punto de corte promedio para las edades de 3 a 5 años en 7300 pasos diarios, con cifras para los 3 años en 5124 pasos (Pagels, Boldemann & Raustorp, 2011). También Gabel et al. (2013) señalan como punto de corte para estas edades la cifra de 6000 pasos diarios. Sin embargo, hay estudios que utilizando otra metodología de recuento de pasos y en un contexto cultural más cercano al nuestro, como es Portugal, ofrecen cifras de punto de corte superiores. En concreto, Vale et al. (2015) señalan como punto de corte para niños con edades entre los 3 y los 5 años la cifra de 9297 pasos por día.

Con respecto al tiempo de sueño, los resultados han evidenciado que solo dos de los cinco participantes durmieron más los días de equitación que los días que no asistieron a la misma. Aunque los datos de conjunto indiquen que los participantes durmieron en promedio 11 minutos más, la variabilidad entre individuos y la inapreciable magnitud del efecto impiden concluir que las sesiones de equitación hayan ejercido un efecto evidente e incuestionable sobre el tiempo de sueño de los participantes.

Es posible que el pequeño incremento de actividad física producido en las sesiones de equitación no sea suficiente como para ejercer un efecto puntual sobre el sueño de la noche posterior a la realización de dicha actividad. Aunque se han descrito trabajos en los que se señalan efectos favorables sobre el sueño cuando se practican sesiones aisladas de ejercicios, los resultados parecen ser más concluyentes cuando se tienen en cuenta programas en los que se practica ejercicio durante varios meses, ya que permiten conseguir cambios estructurales en el organismo (Veqar & Hussain, 2012).

No obstante, aunque no hayamos podido evidenciar un aumento en el tiempo de sueño, entendemos que un aumento de la actividad física es un logro positivo, ya que como señalan Driver & Taylor (2000) y Santos, Tufik & De Mello (2007), la práctica continuada de actividad física permite ejercer efectos saludables a medio y a largo plazo, produciendo un acercamiento hacia estilos de vida más activos.

Parece interesante resaltar que, especialmente en el caso de nuestros participantes con enfermedades raras, la equitación terapéutica y adaptada permite la práctica de actividad física de baja intensidad, compatible en la mayoría de los casos con sus limitaciones clínicas, en un entorno natural, estructurado y amable. Como señalan Gómez-López, Granero-Gallegos, Baeña-Extremera, Bracho-Amador & Pérez-Quero (2015), la práctica de ejercicio físico ejerce sobre los usuarios una sensación de satisfacción personal y también un alejamiento del aburrimiento en un vida cotidiana normalmente plagada de compromisos terapéuticos en entornos poco agradables.

## Conclusiones

Nuestro trabajo ha pretendido aportar luz sobre algunos efectos que pueden ejercer las actividades recreativas y terapéuticas asistidas con caballos sobre un grupo de niños con enfermedades raras. Ya hemos señalado que los sujetos con enfermedades raras son un colectivo muy heterogéneo en cuanto a las causas que originan sus patologías y también en cuanto a las consecuencias que ocasionan. No obstante, existen algunas características comunes a todos ellos, tales como el efecto que produce la cronicidad de sus trastornos y las consecuentes limitaciones en su calidad de vida.

Debido a lo señalado, la primera conclusión que nos parece interesante destacar es que las actividades asistidas con caballos, siempre que la persona muestre atracción por los animales y que no existan contrain-

dicaciones médicas, pueden ser una propuesta a ofrecer para la práctica deportiva para muchos niños con enfermedades de baja prevalencia. Téngase en cuenta que las personas con enfermedades raras son un grupo muy numeroso, solo en España ronda la cifra de unos 3 millones de personas, lo cual supone un verdadero reto social a la hora de encontrar alternativas que les permitan practicar deportes y otras actividades lúdicas y de ocio. Este reto está en plena sintonía con el logro del objetivo 3 para el desarrollo sostenible de la agenda 2030 (ONU, 2015), a través del que se busca impulsar la práctica deportiva como elemento de actividad física, ligada a una vida saludable.

Hay que señalar además que la participación en las actividades de equitación ha supuesto para nuestro grupo de participantes un incremento moderado de actividad física respecto a los días en los que no han participado en las terapias. Este incremento moderado de actividad física quizá sea un aspecto interesante que destacar ya que, debido a la fragilidad de sus condiciones de salud, algunos de estos niños tienen contraindicada la práctica de ejercicio físico vigoroso. Por lo tanto, la equitación puede ser una alternativa viable, ya que, como hemos podido evidenciar, aporta niveles de actividad física moderados y, por lo tanto, recomendables para muchas personas con enfermedades raras.

Con relación a las limitaciones y futuras líneas de investigación, conviene señalar que sería recomendable replicar este estudio con otros diseños de tipo experimental aleatorizados y con muestras mayores o, en su defecto, con otros estudios de replicación grupales de caso único que combinen distintas situaciones experimentales.

Para poder establecer las relaciones entre el ejercicio físico y el sueño se debería diseñar un estudio aumentando la cantidad de actividad física, y así poder comprobar si un aumento mayor al propuesto en nuestro trabajo ejerce un efecto puntual sobre el tiempo de sueño. También se debería valorar el efecto de este tipo de actividad física a largo plazo, después de periodos superiores a los cuatro o seis meses.

Por otro lado, la realización de trabajos de corte cualitativo ayudaría a detectar variables que podrían estar en la base de los efectos beneficiosos físicos y mentales de estas actividades que se sitúan a caballo entre la práctica deportiva y la terapia y, también, ayudaría comprender la perspectiva del participante y su familia respecto a la participación en el programa diseñado y el impacto en sus vidas. Estudios de metodología combinada podrían ayudar a diferenciar los efectos sobre el sueño de diferentes variables, como el contacto con los animales, la actividad social en un ambiente natural, etc.



Haber recogido información médica complementaria, acerca de la ingesta de medicamentos con influencia sobre la conducta del sueño de los participantes habría sido del máximo interés por su posible repercusión sobre los resultados. Por último, también resultará de interés en futuros trabajos atender a la elaboración y validación de otros programas de intervención, basados en actividades asistidas con equinos, que podrían permitir ofrecer propuestas concretas para las personas con enfermedades de baja prevalencia.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Asociación Salmantina de Terapias con Animales (Cavalier), a la Hípica Valme del Saz de Salamanca y a los voluntarios y voluntarias que participaron en las sesiones de equitación la desinteresada colaboración en el presente estudio. Así mismo, agradecemos el apoyo bibliográfico y metodológico prestado por el Grupo de Investigación GRESPE de la Universidad de Extremadura.

## BIBLIOGRAFÍA

- AEPAP (2009). *Supervisión del desarrollo psicomotor y afectivo. Trastornos asociados*. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. Extraído de <https://bit.ly/2YYQ3ZY>
- AHA (2018). *AHA, Inc Terminology Guidelines-Recommended Terminology*. American Hippotherapy Association. Extraído de <https://bit.ly/2VIdyUs>
- Ainsworth, B. E., Haskell W. L., Whitt, M. C., Irwin, M., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D., Schmitz, K., Emplainscourt, P., Jacobs, D. y Leon, A. (2000) Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 32(9), 498-504. Extraído de <https://bit.ly/38skQRi>
- Barlow, D. H., Nock, M. K., & Hersen, M. (2008). *Single Case Experimental Designs: Strategies for Studying Behavior Change* (3 edition). Boston: Pearson.
- Beets, M. W., Bornstein, D., Beighle, A., Cardinal, B. J., & Morgan, C. F. (2010). Pedometer-Measured Physical Activity Patterns of Youth: A 13-Country Review. *American Journal of Preventive Medicine*, 38(2), 208-216. doi:10.1016/j.amepre.2009.09.045
- Boss, L., Branson, S., Hagan, H., & Krause-Parello, C. (2019). A Systematic Review of Equine-Assisted Interventions in Military Veterans Diagnosed with PTSD. *Journal of Veterans Studies*, 5(1), 23-33. doi:10.21061/jvs.v5i1.134
- British Horse Society (2011). *The health benefits of horse riding in the UK*. Research undertaken by the University of Brighton and Plumpton College on behalf of The British Horse Society. Extraído de <https://bit.ly/38qc8De>
- Bruni, O., Ottaviano, S., Guidetti, V., Romoli, M., Innocenzi, M., Cortesi, F., & Giannotti, F. (1996). The Sleep Disturbance Scale for Children (SDSC). Construct ion and validation of an instrument to evaluate sleep disturbances in childhood and adolescence. *Journal of Sleep Research*, 5(4), 251-261. doi:10.1111/j.1365-2869.1996.00251.x
- Cliff, D. P., & Janssen, X. (2019). Levels of habitual physical activity in early childhood. In Tremblay, R. E., Boivin, M., Peters, R. DeV., eds. Reilly, J. J., topic ed. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Extraído de <https://bit.ly/2YXutoe>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Devienne, M.F., & Guezennec, C.Y. (2000). Energy expenditure of horse riding. *European Journal of Applied Physiology*, 82(5-6), 499-503. doi:10.1007/s004210000207
- Dominguez-Romero, J. G., Molina-Aroca, A., Moral-Munoz, J. A., Luque-Moreno, C., & Lucena-Anton, D. (2020). Effectiveness of Mechanical Horse-Riding Simulators on Postural Balance in Neurological Rehabilitation: Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 165. doi:10.3390/ijerph17010165
- Driver, H. S., y Taylor, S. R. (2000). Exercise and sleep. *Sleep medicine reviews*, 4(4), 387-402. doi:10.1053/smr.2000.0110
- Duthey, B. (2013). Priority Medicines for Europe and the World. A public health approach to innovation. *WHO Background paper*, 6. Extraído de <https://bit.ly/3fVaSLd>
- Farias-Tomaszewski, S., Jenkins, S. R., & Keller, J. (2001). An Evaluation of Therapeutic Horseback Riding Programs for Adults with Physical Impairments. *Therapeutic Recreation Journal*, 35(3), 250-257. Extraído de <https://bit.ly/2WOYKE5>
- Gabel, L., Proudfoot, N., Obeid, J., MacDonald, M., Bray, S., Cairney, J., & Timmons, B. (2013). Step count targets corresponding to new physical activity guidelines for the early years. *Med Sci Sports Exerc*, 45(2), 314-318. doi:10.1249/MSS.0b013e318271765a
- Gadoth, N., & Oksenberg, A. (2014). Sleep and Sleep Disorders in Rare Hereditary Diseases: A Reminder for the Pediatrician, Pediatric and Adult Neurologist, General Practitioner, and Sleep Specialist. *Frontiers in Neurology*, 5. doi:10.3389/fneur.2014.00133
- García-Gómez, A. (2019). *Juegos con caballos para estimular el desarrollo en la infancia y la adolescencia*. Badajoz: Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio, Junta de Extremadura. Extraído de <https://bit.ly/3f0xfi4>
- García-Gómez, A., & García-Peña, I. M. (2015). *Caballos. Ocio, deporte y terapia para el autismo* (1ª). Madrid: Letras de Autor.
- García-Gómez, A., López, M., Rubio, J. C., Guerrero, E. & García-Peña, I. M. (2014). Efectos de un Programa de Equitación Adaptada y Terapéutica en un Grupo de Niños con Trastornos del Espectro Autista. *Education Journal of Research in Educational Psychology*, 12 (1), 107-128. doi:10.14204/ejrep.32.13115
- García-Gómez, A., Rodríguez-Jiménez, M., Guerrero-Barona, E., Rubio-Jiménez, J. C., García-Peña, I., & Moreno-Manso, J. M. (2016). Benefits of an experimental program of equestrian therapy for children with ADHD. *Research in developmental disabilities*, 59, 176-185. doi:10.1016/j.ridd.2016.09.003
- Garner, B. A., & Rigby, B. R. (2015). Human pelvis motions when walking and when riding a therapeutic horse. *Human Movement Science*, 39, 121-137. doi:10.1016/j.humov.2014.06.011
- Gómez-López, M., Granero-Gallegos, A., Baena-Extremera, A., Bracho Amador, C., & Pérez Quero, F. J. (2015). Efectos de interacción de sexo y práctica de ejercicio físico sobre las estrategias para la disciplina, motivación y satisfacción con la educación física. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(40), 6-16. Extraído de <https://www.redalyc.org/pdf/4596/459645432002.pdf>
- Griggs, R. C., Batshaw, M., Dunkle, M., Gopal-Srivastava, R., Kaye, E., Krischer, J., ... Rare Diseases Clinical Research Network. (2009). Clinical research for rare disease: opportunities, challenges, and solutions. *Molecular Genetics and Metabolism*, 96(1), 20-26. doi:10.1016/j.ymgme.2008.10.003
- Harrington, M., & Velicer, W. F. (2015). Comparing Visual and Statistical Analysis in Single-Case Studies Using Published Studies. *Multivariate behavioral research*, 50(2), 162-183. doi:10.1080/00273171.2014.973989
- Jean-Louis, G., Kripke, D. F., & Ancoli-Israel, S. (2000). Sleep and quality of well-being. *Sleep*, 23(8), 1115-1121.
- Kalak, N., Gerber, M., Kirov, R., Mikoteit, T., Yordanova, J., Pühse, U., ... Brand, S. (2012). Daily morning running for 3 weeks improved sleep and psychological functioning in healthy adolescents compared with controls. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 51(6), 615-622. doi:10.1016/j.jadohealth.2012.02.020

- Kendall, E., Maujean, A., Pepping, C. A., Downes, M., Lakhani, A., Byrne, J., & Macfarlane, K. (2015). A systematic review of the efficacy of equine-assisted interventions on psychological outcomes. *European Journal of Psychotherapy & Counselling*, 17(1), 57-79. doi:10.1080/13642537.2014.996169
- Koca, T. T., & Ataseven, H. (2016). What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy. *Northern clinics of Istanbul*, 2(3), 247-252. doi:10.14744/nci.2016.71601
- Lasa, S. M., Bocanegra, N. M., Alcaide, R. V., Arratibel, M. A., Donoso, E. V., & Ferriero, G. (2015). Animal assisted interventions in neurorehabilitation: a review of the most recent literature. *Neurología (English Edition)*, 1(30), 1-7. doi:10.1016/j.nrleng.2013.01.010
- Lentini, J. A., & Knox, M. S. (2015). Equine-Facilitated Psychotherapy With Children and Adolescents: An Update and Literature Review. *Journal of Creativity in Mental Health*, 10(3), 278-305. doi:10.1080/15401383.2015.1023916
- Lee, N., Park, S., & Kim, J. (2017). Hippotherapy and neurofeedback training effect on the brain function and serum brain-derived neurotrophic factor level changes in children with attention-deficit or/and hyperactivity disorder. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 21(3), 35-42. doi:10.20463/jenb.2017.0018
- López-Flores, M., Fernández, A. R., Iglesias, D. S., Marroyo, J. A. R., & Vicente, J. G. V. (2020). Validez de la pulsera de cuantificación Fitbit Flex® en la valoración del sueño. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 35-41. doi:10.12800/ccd.v15i43.1397
- Muñoz, S., Máximo, N., Valero, R., Atín, M. A., Varela, E., & Ferriero, G. (2015). Animal assisted interventions in neurorehabilitation: a review of the most recent literature. *Neurología (English Edition)*, 30(1), 1-7. doi:10.1016/j.nrleng.2013.01.010
- ONU (2015). *Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. 17 objetivos para transformar el mundo*. Naciones Unidas. Extraído de <https://bit.ly/3eXR2OW>
- Pagels, P., Boldemann, C., & Raustorp, A. (2011). Comparison of pedometer and accelerometer measures of physical activity during preschool time on 3-to 5-year-old children. *Acta paediatrica*, 100(1), 116-120. doi:10.1111/j.1651-2227.2010.01962.x
- Palau, F. (2009). *Estrategia en Enfermedades Raras del Sistema Nacional de Salud*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social. Extraído de <https://bit.ly/2C6y8qw>
- Parker, R. I., Vannest, K. J., & Davis, J. L. (2011). Effect Size in Single-Case Research: A Review of Nine Nonoverlap Techniques. *Behavior Modification*, 35(4), 303-322. doi:10.1177 / 0145445511399147
- Pustejovsky, J. E. (2016). scdhlml: A web-based calculator for between-case standardized mean differences (Version 0.3.1). Extraído de <https://jepusto.shinyapps.io/scdhlml>
- Rajmil, L., Perestelo-Pérez, L., & Herdman, M. (2010). Quality of life and rare diseases. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 686, 251-272. doi:10.1007/978-90-481-9485-8\_15
- Reimer, M. A., & Flemons, W. W. (2003). Quality of life in sleep disorders. *Sleep Medicine Reviews*, 7(4), 335-349. doi:10.1053/smr.2001.0220
- Romeiser, L., Hickman, R. R., Harris, S. R., & Heriza, C. B. (2008). Single-subject research design: recommendations for levels of evidence and quality rating. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50(2), 99-103. doi:10.1111/j.1469-8749.2007.02005.x
- Ruiz-Juan, F., Piéron, M., & Baena-Extremuera, A. (2012). Socialización de la actividad físico-deportiva en adultos: relación con familia, pareja y amigos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avilación Psicológica*, 2(34), 36-59. Extraído de <https://www.redalyc.org/pdf/4596/459645438002.pdf>
- Santos, R. V. T., Tufik, S. y De Mello, M. T. (2007). Exercise, sleep and cytokines: is there a relation? *Sleep medicine reviews*, 11(3), 231-239. doi:10.1016/j.smr.2007.03.003
- Stickney, M.A. (2010). *A qualitative study of the perceived health benefits of a therapeutic riding program for children with autism spectrum disorders* (Doctoral Dissertations Graduate School). University of Kentucky, Kentucky (USA). Extraído de <https://bit.ly/31FDLXD>
- Stergiou, A., Tzoufi, M., Ntzani, E., Varvarousis, D., Beris, A. y Ploumis, A. (2017). Therapeutic effects of horseback riding interventions: a systematic review and meta-analysis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 96(10), 717-725. doi:10.1097/PHM.0000000000000726
- Tam, M., & Cheung, S. (2019). Validation of consumer wearable activity tracker as step measurement in free-living conditions. *Finnish Journal of EHealth and EWelfare*, 11(1-2), 68-75. doi:10.23996/fjhw.76673
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, M. W., Belton, S., Cardon, G. M., Duncan, S., ... & Rowe, D. A. (2011). How many steps/day are enough? for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 78. doi:10.1186/1479-5868-8-78
- Vale, S., Trost, S. G., Duncan, M. J., & Mota, J. (2015). Step based physical activity guidelines for preschool-aged children. *Preventive Medicine*, 70, 78-82. doi:10.1016/j.ypmed.2014.11.008
- Veqar, Z. y Hussain, M.E. (2012). Sleep Quality Improvement and Exercise: A Review. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(8), 1-8. Extraído de <https://bit.ly/2VJcmjQ>
- Wittke, T. C., Schmidtke, J., & Grigull, L. (2018). Rare diseases and sports: A pilot project to improve physical activity in patients with mucopolysaccharidosis. *Translational Sports Medicine*, 1(5), 184-190. doi:10.1002/tsm.235
- Xie, J., Wen, D., Liang, L., Jia, Y., Gao, L., & Lei, J. (2018). Evaluating the Validity of Current Mainstream Wearable Devices in Fitness Tracking Under Various Physical Activities: Comparative Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(4), e94. doi:10.2196/mhealth.9754
- Yorke, J., Nugent, W., Strand, E., Bolen, R., New, J., & Davis, C. (2013). Equine-assisted therapy and its impact on cortisol levels of children and horses: a pilot study and meta-analysis. *Early Child Development and Care*, 183(7), 874-894. doi:10.1080/03004430.2012.693486