



*Revista Digital de Educación Física*

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

## **DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EXPERIENCIAS EDUCATIVAS MEDIANTE LA PRÁCTICA DE EXERGAMES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES**

**Sebastián López-Serrano**

Email: [sebalopez0013@gmail.com](mailto:sebalopez0013@gmail.com)

**Alberto Ruiz-Ariza**

**Sara Suárez-Manzano**

**Emilio J. Martínez-López**

Grupo HUM-943: Actividad Física Aplicada a la Educación y Salud  
(Universidad de Jaén, España)

### **RESUMEN**

Hoy en día se puede observar una constante evolución en el ámbito socio-educativo en busca de nuevas estrategias metodológicas que permitan un mejor desarrollo holístico de los jóvenes. Estas deben ser atractivas y motivadoras, a la vez que permitan contribuir a mejorar las competencias sociales y cognitivas. La evidencia científica actual ha demostrado que con la inclusión de actividades lúdicas como los exergames durante la jornada académica ayuda a incrementar la cantidad de actividad física practicada, así como a mejorar la socialización y el rendimiento cognitivo. Estos juegos utilizan las nuevas tecnologías en la búsqueda de un enfoque innovador para aumentar la práctica de actividad física, mejorar la condición física y la calidad de vida. Se sugiere el empleo de los exergames en los centros educativos, con el objetivo de inculcar hábitos saludables a nivel fisiológico, reducir el tiempo diario de sedentarismo y mejorar los niveles de condición física.

### **PALABRAS CLAVE:**

Actividad física, condición física, exergames, salud, educación física, niños, adolescentes.

## INTRODUCCIÓN.

Exergames (EX) o Videojuegos Activos hacen referencia a un formato de video juego interactivo que combina la Actividad Física (AF) y el juego digital. Los EX interpretan los movimientos corporales traduciendo el movimiento en tres dimensiones generando una conexión motriz entre el jugador y la aplicación. Además, permiten fomentar el aprendizaje mediante desafíos a múltiples niveles de experiencia y favorece las relaciones sociales entre compañeros (Roemmich, Lambiase, McCarthy, Feda y Kozlowski, 2012), incrementando tanto el nivel de AF del jugador (Nukkala, Kalermo y Jarvilehto, 2014) así como el gasto calórico (Barnett, Cerin y Baranowsky, 2015). También se conocen los beneficios que conlleva la práctica de esta modalidad sobre aspectos cognitivos y de rendimiento académico (RA) (Staiano y Calvert, 2011).

Los EX se han acreditado como un estereotipo de juego que busca reducir el sedentarismo y promocionar un estilo de vida activo. Este tipo de videojuegos involucran el movimiento y ayudan a incrementar los niveles de Actividad Física (AF) lo suficiente como para impactar positivamente en la salud y en la condición física. Hoy en día, los EX están presentes en la rutina diaria de la sociedad, especialmente, en los más jóvenes. Esta etapa juvenil es considerada como la más crítica puesto que el tiempo de práctica físico-deportiva disminuye considerablemente (Chillón et al., 2009). Actualmente, según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre práctica de AF para el desarrollo de una vida saludable, se deben realizar al menos 60 minutos diarios de AF, a una intensidad de moderada a vigorosa, incluyendo actividades de fortalecimiento muscular y óseo. Sin embargo, los jóvenes no alcanzan dichas cantidades mínimas (Baskin, Thind, Affuso, Gary, LaGory y Hwang, 2013). Aumentar los niveles de AF podría compensar, en parte, el déficit actual de AF diaria en niños y adolescentes, que está llevando a unos índices muy elevados de sedentarismo, a un descenso en las competencias y habilidades motoras, y en definitiva, a un aumento de la inactividad física, la cual conduce a una multitud de problemas de salud, como el sobrepeso y la obesidad (Stodden et al., 2008). Cualquier aumento de AF, especialmente cuando se reemplaza el comportamiento sedentario, aporta grandes beneficios a la salud, tanto sociales como físicos y mentales. Por ello, el desarrollo del juego como una herramienta de intervención para aumentar los niveles de AF se ve reforzada por estudios que demuestran que practicar EX mejora la condición física de los usuarios (Norris, Hamer y Stamatakis, 2016). Por lo tanto, conocer la relación entre los EX y sus diferentes modalidades existentes con la condición física podría contribuir al desarrollo de nuevas metodologías educativas destinadas a mejorar la salud en niños y adolescentes. Podría ser un complemento ideal para las clases de Educación Física, el recreo o las tradicionales actividades físico-deportivas extracurriculares.

- **Objetivo:**

Mostrar la literatura actual sobre EX y su relación con la actividad física y condición física en niños y adolescentes.

## 1. ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.

La actividad física hace referencia a cualquier tipo de movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que requiera consumo energético. Su práctica de manera continuada se relaciona con una mejora muscular y ósea, mayor nivel de bienestar psicológico, un incremento del rendimiento cognitivo y disminución de la probabilidad de sufrir problemas cardíacos (Arday, Fernández-Rodríguez, Jiménez-Pavón, Castillo, Ruiz y Ortega, 2014; Gracia-Marco, Vicente Rodríguez, Casajús, Molnar, Castillo y Moreno, 2011; Walker, MacIntosh, Kozyrskyj, Becker y McGavock, 2013).

Actualmente, la sociedad está más concienciada acerca de los beneficios que aporta la práctica de AF para la salud, ya sea a nivel físico, cognitivo o social. De hecho, es fundamental establecer una buena relación entre estas partes para poder hablar de un buen estado de salud. A pesar de ello, España es hoy en día uno de los países que presenta niveles de sobrepeso y obesidad infantil y juvenil más elevados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Los jóvenes españoles de entre 8 y los 17 años de edad, presentan una prevalencia de sobrepeso del 26% y del 12,6% de obesidad (Sánchez-Cruz, Jiménez-Moleón, Fernández-Quesada y Sánchez, 2013). Si realizamos una división en estas edades, observamos como los niños y niñas de entre 8 y 13 años, el exceso de peso supera el 45% mientras que los jóvenes que se encuentra entre los 14 y 17 años, supera el 25%. Estos porcentajes se ven agravados en las clases sociales más desfavorecidas. Otro dato preocupante según las últimas estadísticas llevadas a cabo por la Unión Europea, entre un 40 y un 60% de la población lleva una vida sedentaria.

El sedentarismo y la falta de AF tienen cada vez más incidencia en la esfera de la salud pública de los países occidentales. Según la OMS, la falta de AF es el cuarto factor de riesgo de mortalidad mundial, y es la causa principal de más del 21% de los cánceres de pecho y colon, del 27% de los casos de diabetes y cerca del 30% de la carga de cardiopatías isquémicas. Por lo tanto, la práctica habitual de AF y el conocimiento de los efectos positivos que produce en el organismo, puede ser un importante estímulo para fomentar hábitos de vida saludables (Martínez-López, 2003). Algunos autores han sugerido que fomentar el gusto por la AF podría incitar a la adherencia de la sociedad hacia su práctica (Cantón et al., 1995). Los EX, por su componente lúdico y su potencial en la transformación del tiempo sedentario en tiempo físicamente activo, podrían ayudar a fomentar el gusto por la práctica de AF y aumentar los niveles de condición física. De esta manera, se podría compensar, en gran medida, el déficit actual de AF diaria en adolescentes que está llevando a esta población a unos índices muy elevados de sedentarismo, un descenso de las habilidades motoras, y en definitiva, a numerosos problemas de salud, y enfermedades metabólicas. Por todo esto es importante que se elaboren planes y nuevos programas para apoyar la práctica de AF. Los contextos sociales, como los centros educativos, los clubes deportivos o el propio entorno familiar son lugares de especial relevancia para la promoción de AF y salud en niños y jóvenes.

Finalmente, según la OMS, la AF que deben de realizar los jóvenes ha de consistir en la práctica de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, Educación Física o ejercicios programados en el contexto de la familia, la escuela o extraescolar. Deben de invertir como mínimo 60 minutos diarios de AF a

una intensidad de moderada a vigorosa. Además, la AF deberá de ser en su mayor parte aeróbica, incorporando como mínimo tres veces por semana actividades que refuercen músculos y huesos. En este sentido, ante el auge del sedentarismo, las últimas investigaciones destacan el uso de EX para aumentar la motivación por la práctica físico-deportiva (Smits-Engelsman, Jelsma y Ferguson, 2016).

## 2. EXERGAMES Y ACTIVIDAD FÍSICA.

Los EX podrían tener un impacto positivo en la promoción de AF, disminuyendo la tendencia sedentaria perjudicial para el organismo. Involucrar a los jóvenes en la práctica activa de AF mediante EX no es sólo físicamente atractivo sino que se trata de actividades cognitivamente comprometedoras. Esta combinación de ejercicio físico y cognitivo puede ser una herramienta fundamental para revertir la inactividad física e incrementar el rendimiento cognitivo. Además, debemos destacar el aspecto motivacional y de atracción que los EX desempeñan, incitando al disfrute, promoción de la salud y las relaciones sociales. Según Frederick-Recascino y Schuster-Smith (2003) y Moreno et al, (2007), estos son los principales motivos que determinan la práctica habitual de AF. Junto a estos intereses, Brown, Hume, Pearson y Salmon (2013), concluyeron que los factores más importantes que hacen que los niños realicen AF son psicológicos, sociales y ambientales. Demostrando que intervenciones encaminadas hacia el desarrollo de estos factores, aumentan y afianzan la atracción hacia la AF.

Peng, Lin y Crouse (2011), realizaron un meta-análisis acerca de si los EX se pueden considerar verdaderamente ejercicio y como éstos podrían influir en el gasto calórico, frecuencia cardíaca o el propio consumo de oxígeno. El meta-análisis demostró que jugar a los EX produce un aumento significativo de estas variables. Si nos centramos de manera más específica en estos componentes, el gasto calórico que se produce debido a la práctica de EX es parecido a caminar, saltar o correr. Estudios nos muestran la influencia que los EX presentan en relación a esta variable. Por ejemplo, Maddison et al., (2007), en un estudio realizado en adolescentes, reflejaron que el gasto calórico tras la práctica del juego *EyeToy*, se incrementaron los niveles entre un 129 y 400%. Staiano y Calvert (2011), mostraron como los adolescentes que jugaron a la videoconsola Nintendo Wii, en su modalidad de tenis, gastaron más energía que aquellos que realizaron un juego sin el componente físico. Además, indican que los adolescentes que jugaron la opción multijugador incrementaron de manera significativa el gasto calórico que los que jugaron de manera individual. Lanningham-Foster et al., (2006), en un estudio realizado en niños de entre 8 y 12 años de edad, mostraron como el grupo que jugó al videojuego *Dance Dance Revolution* duplicó el consumo de energía respecto al grupo que realizó un videojuego sedentario. Barkman, Pfeiffer, Diltz y Peng, (2016), investigaron sobre qué modalidad de videojuego (individual o colectiva) favorece a un mayor consumo de energía. Para ello, un grupo de niños de entre 10 y 13 jugaron a la videoconsola Xbox Kinect durante 15 minutos a cada una de las modalidades. Demostraron que el videojuego que se juega de manera individual incrementa el gasto calórico de manera significativa respecto al juego multijugador. Esta investigación ha encontrado datos diferentes a los ofrecidos por Staiano y Calvert (2011), aunque en ambos casos, se produce un incremento del gasto calórico en comparación con el grupo que realiza videojuegos de manera sedentaria.

Los EX también tienen la capacidad de aumentar la frecuencia cardíaca, una faceta aeróbica necesaria para la AF (Unnithan, Houser Y Fernhall, 2006). Entendemos por frecuencia cardíaca como el número de contracciones del corazón por minuto. Los umbrales entre los que se encuentra la práctica de AF en relación con la frecuencia cardíaca varían en función de su intensidad. Una práctica moderada de AF presenta un pico  $\geq$  del 55% del VO<sub>2</sub>. Una actividad vigorosa, incrementa los niveles a  $\geq$  del 75 % del VO<sub>2</sub>. Todo esto, asociado a la composición corporal y a los cambios en la aptitud cardiorrespiratoria. Unnithan et al., (2006), demostraron como 22 adolescentes que practicaron Dance Dance Revolution aumentaron sus ritmos cardíacos lo suficiente como para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria. Staiano y Calvert, (2011), llevaron una intervención basada en dos modalidades de EX y una de ejercicio físico tradicional para comprobar la frecuencia cardíaca y la intensidad necesaria. El grupo que se basó en el videojuego de bicicleta ergométrica mientras veían la televisión, fue el que obtuvo mayores puntuaciones en cuanto a incremento de la frecuencia cardíaca a una mayor intensidad, seguido del grupo que se basó en el juego Dance Dance Revolution. Las puntuaciones de éste grupo fueron muy similares al tercer grupo que se basó únicamente en el uso de una bicicleta ergométrica de manera tradicional.

Debido a que muchos de los EX requieren una rápida coordinación óculo-manual y óculo-pédica, pueden producir mejoras significativas en cuanto a las habilidades coordinativas. Hammond et al., (2014), tras la realización de una intervención mediante Nintendo Wii Fit, demostraron ganancias significativas respecto a la habilidad motora y la percepción motora del grupo que practicó EX. Por su parte, Smits-Engelsman, Jelsma y Ferguson, (2016), tras un período de 5 semanas de entrenamiento con la Nintendo Wii, mostraron que los usuarios practicaron EX mejoraron su equilibrio, coordinación, resistencia anaeróbica, fuerza y el control de las extremidades inferiores. Por lo tanto, parece que los componentes de los EX presentan un efecto beneficioso tanto en la resistencia muscular como en los componentes neuromusculares (control del equilibrio y agilidad).

Como hemos podido observar, la realización de AF a una intensidad moderada-vigorosa favorece a la mejora de la condición física. La cual, nos permite satisfacer las exigencias impuestas por nuestro entorno de manera cotidiana con el mayor éxito posible. Encontramos estudios que demuestran como la práctica de los EX producen mejoras en este concepto. Mhurchu et al., (2008), revelaron como tras la práctica durante 12 semanas del videojuego EyeToy, el grupo experimental realiza más AF y presentan una disminución de la circunferencias cintura-cadera respecto al grupo control. Althoff, White y Horvitz, (2016), investigaron los efectos del juego Pokémon Go en cuanto al nivel AF. Dedujeron que el juego de esta modalidad de EX conduce a aumentos significativos del nivel de AF durante un período de 30 días. Proporcionando una mejora de condición física próxima a un 25% respecto al inicio del juego. Estos estudios sugieren que jugar a vídeo juegos activos de forma regular puede tener efectos positivos en los niveles de AF en los niños y adolescentes.

### **3. EXERGAMES COMO EXPERIENCIA EDUCATIVA.**

En la sociedad actual, los métodos tradicionales han demostrado sus limitaciones para lograr aprendizajes significativos y funcionales, y la búsqueda de

nuevas estrategias o de métodos alternativos puede ser de gran utilidad para dar respuesta a las necesidades educativas. En este caso, y bajo la creciente demanda y uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICS), estas pueden resultar gratamente útiles y aplicables para permitir nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje a su vez de manera más dinámica y motivante, ofreciendo un mayor abanico de oportunidades.

Actualmente existe un creciente número de estudios que han incluido los EX en la dinámica del Centro educativo, principalmente en las clases de Educación Física. También es cada vez más creciente que este tipo de actividades se oferten en los recreo o al terminar la jornada escolar a modo de actividades complementarias, puesto que los beneficios que ofrecen son muy atractivos para la comunidad educativa.

Una de las experiencias llevadas a cabo con EX en centros educativos implicó a dos institutos de Inglaterra durante aproximadamente 12 meses, con el objetivo de promover y ofrecer nuevas oportunidades para la práctica de AF. Para ello introdujeron plataformas de baile a las cuales se podía acceder en las horas de educación física, durante los descansos, a la hora del almuerzo y también fuera del horario escolar. Los resultados encontrados mostraron que hubo un efecto negativo sobre la AF total, puesto que aquellos que no practicaron obtuvieron mejores resultados respecto al tiempo empleado. Por otro lado, hubo evidencia de que tras practicar EX mejoraron respecto a calidad de vida, autonomía y relación con los padres (Azevedo, Watson, Haighton y Adams, 2014). Otro estudio llevado a cabo por Lindberg, Seo y Teemu (2016), incluyeron el currículo de la materia de Educación Física en el EX. Para ello, desarrollaron una aplicación para el Smartphone que permitió al alumnado de educación primaria competir en “misiones pedagógicas”, las cuales requerían a los jugadores pensar tácticamente y realizar ejercicio para resolver los retos pedagógicos planteados. En este estudio participaron 61 estudiantes, los cuales 32 aprendieron el temario mediante la aplicación y 29 de manera tradicional. Los resultados mostraron que el grupo que utilizó los EX obtuvo un aprendizaje más eficiente, los jugadores se involucraron más y su frecuencia cardiaca aumentó en comparación con el grupo que aprendió de manera tradicional.

Otra experiencia llevada a cabo por Sun (2012), consistió en la integración de diferentes EX en la clase de Educación Física durante un año. Los EX utilizados fueron simuladores de combate, Dance Dance Revolution, o simulador de Boxeo, entre otros. El total de participantes fue de 74 con una edad comprendida entre los 9 y los 12 años, divididos en cuatro grupos de clase. A la hora del desarrollo de la clase de Educación Física, cada alumno podía elegir libremente a qué EX jugar. Los resultados mostraron que el interés situacional disminuyó a medida que avanzaba el curso, por lo tanto, la actividad perdía interés. También se observó cómo aumentó la intensidad de la AF con el tiempo. Por otro lado, se dedujo que los EX podrían servir para aumentar los beneficios de salud de participantes.

En España, existe ya una primera propuesta bajo esta metodología llevada a cabo en un colegio de Educación Primaria. Esta experiencia viene recogida en la página personal del profesor Raúl Diego, ([www.rauldiego.es/roald-dahl-go/](http://www.rauldiego.es/roald-dahl-go/)). Esta actividad estaba inspirada en el juego desarrollado por Niantic, “Pokémon GO”, para la cual, se les explicó al alumnado la desaparición de los personajes de los

libros del popular novelista y autor de cuentos Roald Dahl. Los discentes, debían de buscarlos mediante sus dispositivos móviles y “capturarlos” a la vez que iban investigando sobre el libro al que estaba relacionado el personaje capturado. De esta manera, se pretendía también fomentar el hábito lector en los participantes.

Vistos estos ejemplos de intervenciones y los beneficios para la salud mostrados a lo largo de este documento, existe una creciente necesidad de innovar de tal manera que sea más atractiva la docencia y la práctica de AF. Estas dos variables, pueden ir perfectamente de la mano y ser complementarias, permitiendo incluir contenidos curriculares en ambos elementos. Según los estudios mostrados, la manera ideal de incluir este tipo de tecnologías en los centros educativos estarían relacionadas como material complementario para las clases de educación física, siendo una alternativa a las diferentes unidades llevadas a cabo durante el curso académico. Otra manera interesante de incluir esta modalidad de EX sería mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos o Gamificación, permitiendo incluirlo en cualquier área.

#### 4. CONCLUSIÓN.

Como conclusión, la inclusión de los EX en ambientes donde se realiza AF, como podría ser en los Centros educativos o de manera autónoma en el domicilio personal, permite dinamizar la relación entre la práctica de ejercicio y la estimulación y motivación de tal manera que permita realizar la AF de forma innovadora, brindando nuevas experiencias físico-deportivas mucho más satisfactorias. Esta herramienta podría ser planteada como un recurso útil para los Centros educativos, ideal para incluir en los recreos, clases de Educación Física o como actividades complementarias.

Además, estas nuevas estrategias son vehículos ideales para reducir las altas tasas de sedentarismo actual e influir de manera positiva en llevar un estilo de vida más saludable, puesto que favorece a incrementar el gasto calórico y reducir los altos niveles de sobrepeso y obesidad infanto-juvenil. También permite incrementar la frecuencia cardiaca o mejorar la coordinación. En definitiva, permite mejorar la condición física general de los usuarios que practican alguna modalidad de EX durante un periodo de tiempo ya sea breve o duradero en el tiempo.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Althoff, T., White, R. W., & Horvitz, E. (2016). Influence of Pokémon Go on physical activity: Study and implications. *Journal of Medical Internet Research*, 18(12).

Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R., & Ortega, F. B. (2014). A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(1), e52-e61.

Azevedo, L. B., Watson, D. B., Haighton, C., & Adams, J. (2014). The effect of dance mat exergaming systems on physical activity and health-related outcomes in secondary schools: results from a natural experiment. *BMC public health*, 14(1), 951.

Barkman, J., Pfeiffer, K., Diltz, A., & Peng, W. (2016). Examining Energy Expenditure in Youth Using XBOX Kinect: Differences by Player Mode. *Journal of Physical Activity and Health, 13*(6 Suppl 1), S41-S43.

Barnett, A., Cerin, E., & Baranowski, T. (2011). Active video games for youth: a systematic review. *Journal of Physical Activity and Health, 8*(5), 724-737.

Baskin, M. L., Thind, H., Affuso, O., Gary, L. C., LaGory, M. y Hwang, S. (2013). Predictors of moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) in African American young adolescents. *Annual Behavioral Medicine, 45*, S142-S150.

Brown, H., Hume, C., Pearson, N., & Salmon, J. (2013). A systematic review of intervention effects on potential mediators of children's physical activity. *BMC public health, 13*(1), 165.

Cantón, E., Mayor, L. y Pallarés, J. (1995). Factores motivacionales y afectivos en la iniciación deportiva. *Revista de Psicología General y Aplicada, 48*(1), 59-75.

Caso-Niebla, J., & Hernández, L. (2007). Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos. *Revista latinoamericana de psicología, 39*(3), 487-501.

Chillón, P., Ortega, F., Ruiz, J., Pérez, I., Martín-Matillas, M., Valtueña, J.,... Delgado, M. (2009). Socio-economic factors and active commuting to school in urban Spanish adolescents: the AVENA study. *European Journal of Public Health, 19*(5), 470-476.

Frederick-Recascino, C. M., & Schuster-Smith, H. (2003). Competition and intrinsic motivation in physical activity: A comparison of two groups. *Journal of Sport Behavior, 26*(3), 240.

Gracia-Marco, L., Vicente-Rodriguez, G., Casajus, J. A., Molnar, D., Castillo, M. J., & Moreno, L. A. (2011). Effect of fitness and physical activity on bone mass in adolescents: the HELENA Study. *European journal of applied physiology, 111*(11), 2671-2680.

Hammond, J., Jones, V., Hill, E. L., Green, D., & Male, I. (2014). An investigation of the impact of regular use of the Wii Fit to improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot study. *Child: care, health and development, 40*(2), 165-175.

Lanningham-Foster, L., Jensen, T. B., Foster, R. C., Redmond, A. B., Walker, B. A., Heinz, D., & Levine, J. A. (2006). Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. *Pediatrics, 118*(6), e1831-e1835.

Lindberg, R., Seo, J., & Laine, T. H. (2016). Enhancing Physical Education with Exergames and Wearable Technology. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 9*(4), 328-341.

Maddison, R., Mhurchu, C. N., Jull, A., Jiang, Y., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2007). Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity?. *Pediatric exercise science*, 19(3), 334-343.

Martínez López, E. J. (2003). Aplicación de la prueba de lanzamiento de balón medicinal, abdominales superiores y salto horizontal a pies juntos. Resultados y análisis estadístico en Educación Secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(12), 223-241.

Mhurchu, C. N., Maddison, R., Jiang, Y., Jull, A., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2008). Couch potatoes to jumping beans: A pilot study of the effect of active video games on physical activity in children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 8.

Norris, E., Hamer, M., & Stamatakis, E. (2016). Active video games in schools and effects on physical activity and health: a systematic review. *The Journal of pediatrics*, 172, 40-46.

Nurkkala, V. M., Kaleruo, J., & Jarvilehto, T. (2014). Development of exergaming simulator for gym training, exercise testing and rehabilitation. *Journal of Communication and Computer*, 11, 403-411.

Peng, W., Lin, J. H., & Crouse, J. (2011). Is playing exergames really exercising? A meta-analysis of energy expenditure in active video games. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(11), 681-688.

Roemmich, J. N., Lambiase, M. J., McCarthy, T. F., Feda, D. M., & Kozlowski, K. F. (2012). Autonomy supportive environments and mastery as basic factors to motivate physical activity in children: a controlled laboratory study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 16.

Sánchez-Cruz, J. J., Jiménez-Moleón, J. J., Fernández-Quesada, F., & Sánchez, M. J. (2013). Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Revista española de cardiología*, 66(5), 371-376.

Smits-Engelsman, B. C., Jelsma, L. D., & Ferguson, G. D. (2016). The effect of exergames on functional strength, anaerobic fitness, balance and agility in children with and without motor coordination difficulties living in low-income communities. *Human Movement Science*.

Staiano, A. E., & Calvert, S. L. (2011). Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Development Perspectives*, 5(2), 93-98. <http://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2011.00162.x>

Stodden, D., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M., Rudisill, M. E., Garcia, C. y Garcia, L. (2008) A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60, 290-306.

Walker, D. J., MacIntosh, A., Kozyrskyj, A., Becker, A., & McGavock, J. (2013). The associations between cardiovascular risk factors, physical activity, and arterial stiffness in youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(2), 198-204.

Sun, H. (2012). Exergaming impact on physical activity and interest in elementary school children. *Research quarterly for exercise and sport*, 83(2), 212-220.

Unnithan, V. B., Houser, W., & Fernhall, B. (2006). Evaluation of the energy cost of playing a dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *International journal of sports medicine*, 27(10), 804-809.

**Fecha de recepción: 9/4/2017**  
**Fecha de aceptación: 20/5/2017**