

Exergames: una herramienta tecnológica para la actividad física

John Edison Muñoz,¹ Julián Felipe Villada,² José Carlos Giraldo Trujillo.^{3*}

1 Ingeniero Físico, Estudiante de Maestría en Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.

2 Ingeniero Físico, Estudiante de Maestría en Instrumentación Física, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.

3 Medico, Magister en Fisiología, Especialista en Medicina del Deporte, Profesor Titular, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.

* Correo electrónico: jocagirt@utp.edu.co

Fecha de Recepción: 10-04-2013.

Fecha de Aceptación: 27-06-2013.

Resumen

Introducción: dentro del contexto de la animación digital y los juegos serios se encuentran los videojuegos para el ejercicio (*Exergames*), los cuales pretenden estimular la movilidad del cuerpo entero mediante el uso de ambientes interactivos con experiencias inmersivas que simulan sensaciones de presencia. Los *Exergames* se convierten en el enfoque tecnológico de la actividad física (AF) que suple necesidades evidenciadas en los usuarios al momento de hacer ejercicio, estimulando a través del juego y la competencia la AF. Objetivo: determinar el nivel de interés despertado en una intervención, que tienen los *Exergames* como herramienta para la promoción de la AF, en especial los juegos que son creados con fines más específicos como el *fitness*. Materiales y Métodos: se realizaron intervenciones dentro de 8 gimnasios y centros de acondicionamiento físico (CAF) en sus horas de máxima afluencia con una muestra de 384 personas, con un tiempo de interacción promedio de 10 minutos por cada usuario, usando un sistema de interacción gestual para finalmente implementar una encuesta como instrumento de recolección de la información, la cual comprendía preguntas de tipo cerrado que exploraron, además de la experiencia de uso, los gustos, costumbres, continuidad, dedicación y causas de desmotivación o barreras a la hora de realizar la actividad física. Resultados: la implementación de los *Exergames* en los lugares evaluados fue considerada como una experiencia positiva para el 98% de los usuarios, quienes ven el uso de los sistemas interactivos como una alternativa para realizar una rutina dirigida, personalizada, haciendo más ameno el momento de realizar la AF. Discusión: los videojuegos de ejercicio son capaces de generar ambientes de motivación en gimnasios y CAF, brindando alternativas tecnológicas que pueden llegar a solucionar problemas de deserción o desmotivación de los usuarios en estos lugares.

Palabras clave: *Exergames*; Kinect; actividad física; experiencia de usuario.

Exergames: a technological tool for the physical activity

Abstract

Introduction: within the context of digital animation and serious games we found the exercise-videogames (*Exergames*), which are intended to stimulate the mobility of the whole body by using interactive environments with immersive experiences that simulate different sensations of presence. The *Exergames* become the physical activity (PA) technological approach that supplies users' needs evidenced in exercise, stimulating through of play and competition the PA. Objective: determine the level of interest generated in an intervention, which have the *Exergames* as a tool for the promotion of AF, especially games that are created for very specific purposes such as fitness. Materials and Methods: interventions were performed within 8 gyms and physical improving centers (PIC) in peak traffic hours with a sample population of 384 people, with an average interaction time of 10 minutes per user, using a system of gestural interaction to finally implement a survey as a tool for data collection, which included questions on ordinal and nominal scales closed type, which explored the user experience, tastes, habits, continuity, dedication and causes of discouragement or barriers when it comes to physical activity. Results: Implementation of *Exergames* in evaluated places was considered as a positive experience for 98% of users who view the use of interactive systems as an alternative for a directed routine, custom, making the moment more enjoyable when they are performing AF. Conclusion: exercise videogames are capable of generating motivation environments in gyms and PIC, providing technological alternatives that can solve problems of desertion or discouragement of users in these places.

Key words: *Exergames*, Kinect, physical activity, user experience.

Introducción

Existe una necesidad creciente de innovar en las prácticas del ejercicio tradicional debido a que son muchas las personas que consideran que realizar actividad física (AF) a través del ejercicio es aburrido y monótono (1). Los *Exergames* o videojuegos de ejercicio son videojuegos interactivos que buscan hacer de la AF algo gratificante, generando en cada persona motivación y estimulación suficiente en el tiempo empleado para hacer ejercicio. Estos juegos a menudo utilizan tecnologías que rastrean el movimiento del cuerpo y brindan, con un alto nivel de jugabilidad, un enfoque para realizar AF y así ayudar a las personas a ser más activas mejorando su calidad de vida (2). Los *Exergames* se convierten en el enfoque tecnológico de la AF que suple necesidades evidenciadas en los usuarios al momento de hacer ejercicio, estimulando a través del juego y la competencia la AF.

En Colombia, según el estudio ENSIN 2010, una menor prevalencia de cumplir con las recomendaciones de AF está asociada con factores de vulnerabilidad e inequidad; dicho estudio mostró un aumento de 3.4 puntos porcentuales en la prevalencia de cumplir con recomendaciones de AF, a expensas de caminar como medio de transporte. En cuanto a la prevalencia de ver televisión o jugar videojuegos en niños de 5 a 12 años, ese mismo estudio estimó un aumento en 4.4 puntos porcentuales en la frecuencia de 2 a 4 horas por día, y en particular en el departamento de Risaralda, la prevalencia de tiempo dedicado a estas actividades superó el 70%; comportamiento que también se reflejó en la población entre 13 a 17 años (3).

En conclusión, el estudio ENSIN mostró que el 62% de niños y adolescentes colombianos dedican más de dos horas a ver televisión o jugar con videojuegos, y la mayor prevalencia se evidenció en niños que tenían índices de masa corporal más altos y patrones alimenticios menos saludables. Lo anterior refleja la necesidad de implementar estrategias que promuevan la realización de AF y reduzcan la prevalencia del sedentarismo. Datos relacionados con población adulta o adulta mayor no se conocen en nuestro medio.

En busca de cubrir estas necesidades de la AF en general, la industria de los videojuegos ha logrado entender el concepto de interacción natural y ha desarrollado nuevos periféricos y consolas que utilizan tecnologías emergentes, mejorando la experiencia de juego de sus plataformas, permitiendo la inclusión de padres y abuelos de un núcleo familiar en un rol de participación activa dentro del ambiente de estos (4).

La supresión de los periféricos como el teclado y el mouse en las diferentes plataformas de control, han permitido la constante hibridación de los dispositivos de interacción por gestos. Mientras el uso y la interpretación de los gestos permiten una gran aplicabilidad en diferentes escenarios (como en los videojuegos), tecnologías emergentes usadas por consolas como PlayStation Move[®] de Sony[®], Xbox Kinect[®] de Microsoft[®], o Wii[®] de Nintendo[®], ofrecen entrada de datos mediante gestos sin contacto con superficies (5). El constante uso de los sistemas interactivos puede hacer más agradable y motivante una terapia, un proceso de rehabilitación o el ejercicio físico en general (6). En adultos mayores, analizando uso y experiencia de usuario propuestos por videojuegos con diferentes sistemas, se ha demostrado resultados positivos en terapias al combinar elementos del ejercicio físico con el entretenimiento, y esta población tiende a mejorar diferentes actitudes de comportamiento, manteniéndose activos físicamente y con percepción positiva y graciosa hacia los videojuegos (6). Adicionalmente, se ha demostrado aumentos del gasto energético, de la masa muscular y nivel motivacional, en niños con parálisis cerebral sometidos a terapia con videojuegos activos (7).

El PlayStation Move[®] es un tipo de sensor donde se han realizado múltiples estudios del uso de los videojuegos activos. Yavuzer y Senel (8) evaluaron efectos de los juegos del PlayStation EyeToy[®] en personas con discapacidad motora en miembros superiores ocasionada por accidente cerebro vascular (ACV), encontrando en el uso de estas plataformas interactivas una alternativa económica, de fácil operación y agradable para los pacientes en sus procesos de rehabilitación, mejorando rangos de movilidad de las extremidades, el equilibrio del cuerpo, y la calidad de la postura, entre otros.

La consola XBOX 360[®] con Kinect[®] brinda una experiencia de juego sin controles, en donde los jugadores sin necesidad de usar ningún periférico, utilizan movimientos y gestos de su cuerpo, así como la voz para desenvolverse en los diferentes videojuegos (9, 10). El uso del sensor Kinect[®] como herramienta tecnológica en procesos de rehabilitación, ha despertado gran interés en el campo de la terapia física (11) por las posibilidades de análisis cinemático utilizando técnicas no invasivas de captura de movimiento (12), las cuales permiten la cuantificación objetiva de posiciones y ángulos en tiempo real, pudiéndose cuantificar en cierto modo el gasto energético. Este gasto energético promovido por los *Exergames*, es mayor en aquellas dinámicas donde se realizan movimientos rápidos en los miembros superiores o inferiores y aumenta proporcionalmente cuando el usuario avanza de nivel de dificultad en los videojuegos (13).

Aspectos afectivos positivos como la motivación intrínseca y el poder disfrutar placenteramente de una actividad en particular, se muestran como potentes predictores de la AF sobre el tiempo. Evidencia preliminar (14) muestra que las intervenciones con *Exergames* suelen tener una pérdida de interés marcada en el tiempo; sin embargo, videojuegos de *fitness* o de *dancing* tienen características asociadas al placer y el nivel de agrado de los usuarios con el paso del tiempo que los convierten en un foco de interés para investigadores. El objetivo del presente estudio fue determinar el nivel de interés despertado en una intervención, que tienen los *Exergames* como herramienta para la

promoción de la AF, en especial los juegos que son creados con fines más específicos como el *fitness*, con el fin de establecer si el videojuego activo puede generar un impacto significativo en el sedentarismo o en los niveles de AF en una comunidad en particular.

Un objetivo adicional fue realizar un análisis de cómo este tipo de herramientas podrían ayudar a resolver problemas de deserción por monotonía y por falta de percepción de los resultados, a partir de la identificación previa de barreras y actividades preferidas en los gimnasios y centros de acondicionamiento físico (CAF). Se han propuesto algunos escenarios donde la herramienta podría desempeñar un papel importante para la promoción de la AF con una perspectiva tecnológica, entrenadora y motivadora; sin embargo, estos no han sido aplicados en gimnasios ni CAF. Por otra parte, creemos que esta herramienta puede ser una solución transversal a muchas de las barreras que presenta la AF (15) debido a su carácter portable e interactivo que permite que el usuario pueda realizar sus sesiones desde la comodidad de su casa.

Materiales y métodos

El presente estudio, de tipo descriptivo, tuvo como objetivo evaluar la percepción del uso de los *Exergames* o videojuegos de ejercicio en gimnasios y CAF de la ciudad de Pereira, registrados en la Cámara de Comercio de la misma ciudad (16). El número total de clientes inscritos en estos lugares era 4257, de los cuales el 49% pertenecían a gimnasios y el 51% a CAF.

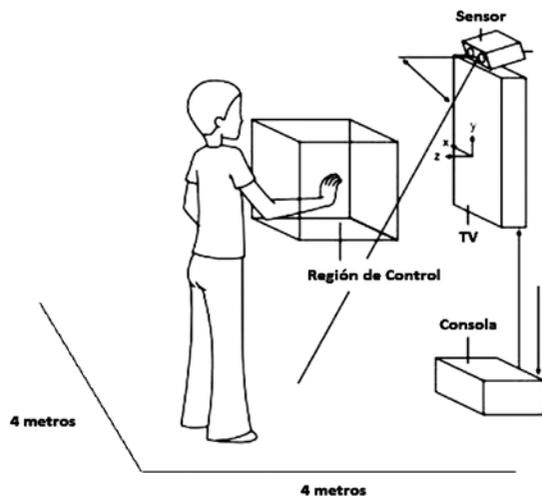
Para el cálculo del tamaño de muestra se acudió al uso de la fórmula de probabilidad para poblaciones definidas, ya que se conocía el tamaño de esta.

En donde:

- Z: 1,96 Nivel de confianza del estudio 95%,
- p: 0,50 Proporción de usuarios que usarían la plataforma interactiva para realizar actividad física.
- q: 0,50 Proporción de usuarios que no usarían la plataforma interactiva para realizar actividad física.
- e: 0,05 Error permisible
- n': Muestra población infinita
- n: Población finita
- N: total de la población.

A partir de esta, un total de 384 personas fueron seleccionadas como la muestra a la que se le aplicó el instrumento de medición, gracias a que se encontraban en el gimnasio en el momento de la visita por parte de los autores. Todas las personas que realizaban AF en el momento, fueron entrevistadas. Para evaluar la percepción de las personas con relación a los *Exergames*, se realizó el montaje que se muestra en la Figura 1. En el gimnasio seleccionado, se procedía a realizar el montaje de un medio de proyección, que para el presente caso fue un televisor de 42", una consola XBOX-360[®] con Kinect[®], y un popular juego de fitness denominado "YourShapeFitnessEvolved"[®]. El espacio designado debía tener medidas de al menos 4,0 m de ancho, 4,0 m de largo y 2,5m de alto; esto debido a que las interacciones propuestas requerían de movimientos como saltar, agacharse, realizar movimientos laterales, entre otros, los cuales debían estar garantizados para generar una interacción cómoda y natural por parte del usuario. Si bien la experiencia de juego con el sistema interactivo se da en toda el área mencionada, existe una región de control en donde el usuario utilizando su mano más diestra, puede simular un cursor en la pantalla para seleccionar opciones de configuración del juego tal y como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Montaje realizado para la prueba.



Una vez definida la muestra, se contactó a los administradores de los gimnasios y los CAF seleccionados para realizar la prueba; se expuso el objetivo del estudio resaltando que los resultados pretendían identificar barreras, tendencias y gustos tecnológicos de los usuarios hacia la AF y finalmente firmaron una carta de participación en la investigación confirmando las fechas y horas en la que se debía realizar la prueba. En cada establecimiento, se realizó un acercamiento y sensibilización sobre el tema de investigación a cada usuario escogido aleatoriamente y se le preguntó si deseaba hacer parte de la prueba; en caso afirmativo se dieron indicaciones al usuario y se acompañó durante el uso de la plataforma interactiva a través de una rutina de AF por un periodo de diez minutos. Técnicamente, la prueba consistió en utilizar el montaje y utilizar el instructor virtual del juego que le indicaba al usuario como tenía que realizar los ejercicios o las rutinas cardiovasculares propuestas paso por paso; de manera paralela se realizaban mediciones automáticas relacionadas con la cinemática de la AF usuario por usuario, que le permitían al sistema establecer la precisión de los movimientos realizados por el usuario.

El sistema interactivo utilizado, manejaba los elementos clásicos de un *Exergame* (17), antecedentes (las instrucciones del instructor), comportamientos (lo que busca que haga el usuario) y las consecuencias (los resultados alcanzados a partir del comportamiento). Los usuarios interactuaban con el software por un tiempo promedio de 10 minutos, tiempo suficiente para entender el funcionamiento y las ventajas de la plataforma interactiva. Posteriormente se le entregaba el cuestionario y se le hacía acompañamiento para el diligenciamiento, luego se revisó que el cuestionario estuviera debidamente diligenciado y por último se agradeció a los usuarios su participación. El instrumento comprendía preguntas en escalas ordinales y nominales de tipo cerrado, acerca de los gustos, costumbres, continuidad, dedicación y causas de desmotivación a la hora de realizar la AF. También se utilizaron preguntas sobre la experiencia del usuario, la percepción de la interactividad en la AF y el manejo de redes sociales en torno al ejercicio. Para el almacenamiento de la información se diseñó una base de datos en Excel, la cual se exportó al programa SPSS[®]. El control de la información se logró en primera instancia mediante la administración imparcial del instrumento de evaluación, trabajando de forma independiente con los usuarios, permitiendo así la revisión de la coherencia de la información suministrada por cada parte y validando sus experiencias dentro del medio de la AF. La recolección de datos se realizó en un periodo de tres meses.

Resultados

El 41,5% de la población era de género masculino y 58,5% femenino, la edad promedio de las personas que realizaban AF y fueron entrevistadas fue de 28 años. El Cuadro 1 muestra las respuestas de los usuarios frente a algunos imaginarios relacionados con la AF. El 58,5% afirmaron que su motivación para realizar AF era mantener o mejorar su condición de salud, el 22,6% lo hacían por estética, seguidos por el 3,8% cada uno cuya motivación era la relajación y el hobby.

Las actividades preferidas por los usuarios en los CAF y gimnasios eran las pesas con el 62,3%, los ejercicios cardiovasculares con 17,0%, el entrenamiento personalizado con el 13,2% y finalmente las clases grupales con el 7,5%. Respecto a las causas que suelen desmotivar la realización de la AF, el 62,3% sostienen que es debido a la falta de tiempo, el 26,4% por pereza, mientras que el 9,4% afirman que es por la falta de entrenamiento personalizado (EP) y sólo el 1,9% dicen tener problemas de salud que impiden la constancia en la AF. Con el fin de identificar oportunidades para incentivar el ejercicio, el instrumento de medición contemplaba aspectos relativos al seguimiento de resultados de la AF. Para el 58,5% de los encuestados, la percepción es la forma de hacerlo, mientras que el 26,4% lo hace a través de mediciones periódicas de sus medidas, el restante 15,1% sencillamente no hace seguimiento. Ante la posibilidad de que los resultados pudieran ser consultados en un perfil online, el 75,5% de los usuarios afirmaron que lo consultarían algunas veces, el 17,0% aseguraron que los consultarían todos los días y sólo un 7,5% no lo harían.

Cuadro 1. Porcentaje de las respuestas dadas a diferentes aspectos sobre la AF, por parte de usuarios de gimnasios y CAF de Pereira.

Aspectos sobre la Actividad Física en los Gimnasios y CAF		Usuarios (%)
Actividades Preferidas	Pesas	62,3
	Actividades Cardiovasculares	17,0
	EP	13,2
	Clases Grupales	7,5
Motivaciones para la AF	Salud	58,5
	Estética	22,6
	Acondicionamiento Físico	11,3
	Hobby	3,8
Desmotivaciones o Barreras para la AF	Relajación	3,8
	Falta de tiempo	62,3
	Pereza	26,4
	Falta EP	9,4
Método de seguimiento de resultados	Problemas de salud	1,9
	Percepción	58,5
	Revisa Medidas	26,4
Frecuencia de consulta de resultados si estuvieran en línea	No hace seguimiento	15,1
	Algunas veces	75,5
	Todos los días	17,0
Percepción acerca del uso de los <i>Exergames</i> dentro de los Gimnasios y CAF	No los consultaría	7,5
	Apropiado y novedoso	64,2
	Divertido y entretenedor	34,0
	Aburrida	1,9

Con relación a los *Exergames* y su uso, de los 384 usuarios encuestados, el 64% calificaron la herramienta como apropiada y novedosa, el 34% calificaron la experiencia de usuario como divertida y entretenedora, resaltando como fortalezas el entrenamiento personalizado, la orientación en tiempo real para la corrección de gestos y posturas, las dinámicas de juego, y la versatilidad y variedad de los contenidos virtuales. La experiencia vivida por los usuarios durante la prueba piloto indicó que el 92% la usarían si la tuvieran a su disposición en el CAF o gimnasio al menos una vez a la semana.

Discusión

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar el nivel de interés despertado en una intervención que tienen los *Exergames* como herramienta para la promoción de la AF. Si bien el uso de los *Exergames* desde su concepción fue el de servir como herramienta para realizar el ejercicio desde la comodidad del hogar, la comunidad académica se ha planteado diversos escenarios en donde la herramienta podría ser aprovechada: por ejemplo, en los gimnasios y CAF (18). Algunas expresiones de los usuarios que participaron en el estudio reflejaron que la población busca principalmente en un Gimnasio o en un CAF no solo mejorar su salud, sino también lograr el mantenimiento físico, con el fin de estar en conexión con estilos de vida saludables, en pro de prolongar una existencia con calidad. Este aspecto se refuerza al incluir las recomendaciones de los médicos a sus pacientes, que en diversos casos se hace por un tener qué hacer o un deber hacer por su cuerpo, aspecto que lleva a considerar que inicialmente los usuarios ingresan a un gimnasio por recomendación médica.

De manera general, el uso de videojuegos ha demostrado incrementos en el consumo de oxígeno, gasto energético, frecuencia cardíaca y tasa de esfuerzo percibido (2); estos incrementos pueden considerarse que superan el umbral de la AF moderada, lo cual deriva en beneficios importantes para la salud y en un impacto para contrarrestar el sedentarismo y las enfermedades derivadas de este. Se ha encontrado que dentro de la topología de los *Exergames*, existen algunos que mejoran en mayor cuantía, las variables fisiológicas mencionadas con anterioridad. Una de las formas de evaluar el nivel de AF recomendable para mejorar la salud, se establece a través del gasto energético. Lyons y Tate (14) encontraron que los *Exergames* con grandes gastos de energía son a menudo percibidos como actividades menos agradables, al parecer un programa de intervención con alta intensidad de juego para los participantes obesos e inactivos no garantiza una alta asistencia y participación. A pesar de no haber sido medido directamente el gasto energético en el presente estudio, todos los evaluados encontraron novedoso y divertido trabajar con él, lo cual permite establecer que un *Exergame* bien diseñado, podría generar un alto impacto en poblaciones como la tercera edad.

Con las múltiples observaciones hechas en el empleo de los *Exergames* en ambientes de AF, y considerando que la percepción de las personas evaluadas ante las herramientas virtuales dentro de los gimnasios y CAF fue positiva, se permite dejar de lado los estigmas de las tecnologías disruptivas en cuanto al miedo o la timidez en su primer uso. Los usuarios en su mayoría, se desarrollaron con naturalidad y comodidad durante el tiempo de la rutina. Se analizaron aspectos de interactividad tales como facilidad de uso, naturalidad de las interacciones propuestas, navegabilidad con los menús, funcionamiento y comportamiento del sensor de captura de movimiento in situ, espacios necesarios para la implementación, entre otros. El proceso de observación de la mano con el estudio del uso en los gimnasios, permitió enfocar la investigación más en el usuario que en la tecnología, aprendiendo de cerca cómo la gente interactúa

dentro de los gimnasios con el entorno, con el resto de la gente y con las diferentes herramientas disponibles para la AF, observaciones que permiten concluir que aunque la herramienta fue creada para ser llevada a los hogares de los usuarios, su implementación en espacios donde convergen muchas personas en torno a la AF puede ayudar a mantener la continuidad del ejercicio.

Entre las barreras más comunes que la comunidad adulta de esta región ha manifestado en diferentes estudios, son motivo para no realizar AF (19-21), se ha encontrado que la falta de tiempo es la más sobresaliente. En el presente estudio, el 62,3% de la población manifestó que es la condición que más los desmotiva a realizarla; sin embargo, un 64,2% de los evaluados consideran a esta herramienta como novedosa y apropiada, elemento a tener en cuenta para aumentar la motivación hacia la práctica de la AF.

Este tipo de videojuegos suelen contener sonidos y efectos visuales que mejoran notablemente la percepción de acompañamiento-personalización del ejercicio por parte del usuario: la situación se torna más inmersiva cuando se utilizan comentarios alentadores y de corrección, música de fondo pertinente y rítmica en todo el transcurso de la rutina. Desde el análisis en la parte gráfica, podría ser útil usar diseños de múltiples escenarios en donde el usuario realizara la actividad: un escenario adecuado puede mejorar considerablemente el tiempo de uso y la reincidencia del usuario con el *Exergame*.

La ventaja de utilizar el sensor Kinect y no el resto de consolas que utilizan *Exergames*, radica en su capacidad para procesar video en tiempo real y capturar movimientos propios de diferentes partes del cuerpo del usuario, y no sólo el movimiento de los sensores en sus manos. Adicionalmente, gracias a que la cámara de profundidad puede ser programada sólo para seguir y reconocer personas en diferentes escenas, de esta manera y sin importar el resto de objetos presentes en el entorno, el sistema reacciona óptimamente ante los movimientos de los usuarios sin necesidad de establecer condiciones especiales de iluminación o de privacidad.

El uso de los *Exergames* como herramienta para la AF hace parte de una tendencia mundial marcada por el uso de nuevas tecnologías en ambientes cada vez más diversos. El incremento de la llamada tecnofilia puede convertirse en una alternativa especialmente atractiva en poblaciones vulnerables como la adolescencia (22). Para una perspectiva de salud personalizada, los juegos prevén una nueva fuente de información acerca del usuario, sus preferencias, habilidades, capacidades y su estilo de juego. Sensores tecnológicos como el Kinect permiten la recolección de datos relacionados con la cinemática de cada jugador, estas medidas son utilizadas en los *Exergames* como puntajes de juego, acciones por segundo, cantidad de repeticiones, gasto de tiempo para cada actividad y hasta gasto energético. Adicionalmente a las consolas de videojuegos como Nintendo Wii[®], Sony[®] PlayStation Move y Xbox 360[®] con Kinect[®], se le suma el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles que ofrecen una amplia gama de herramientas y funciones como la localización geoespacial, los acelerómetros, medidores de frecuencia cardíaca y otros sofisticados artefactos que permiten recrear experiencias altamente interactivas alrededor de la AF (23). Existen muchas formas de medir este tipo de variables, el reto está en desarrollar nuevas metodologías para que estas mediciones sean cada vez más objetivas y transparentes para el usuario.

La inserción de estas nuevas tecnologías en ambientes donde se realiza la AF permite además, dinamizar la relación entre el ejercicio y los resultados, fusionando una necesidad general del común como lo es la estimulación y motivación para realizar la AF con una

solución innovadora que plantea roles de jugabilidad en donde se utilizan micro objetivos que pueden ser alcanzados por el usuario, brindando entretenimiento y experiencias satisfactorias en beneficio de la salud del mismo. Esta herramienta podría ser planteada como un equipo de apoyo a los instructores dentro de los gimnasios, y no intenta reemplazar a los instructores ni asesores médicos, ni tampoco prever servicios de monitoreo de la condición durante los ejercicios propuestos.

En conclusión, la presente investigación mostró un claro interés por parte de los usuarios hacia el uso de estas alternativas digitales como medio para incrementar la AF. Estudios adicionales son sugeridos para dilucidar aspectos motivacionales específicos o de reincidencia de uso. Como trabajo futuro se pretende establecer parámetros de diseño que permitan la creación de videojuegos de ejercicio enfocados a solucionar necesidades del sector de la AF, atendiendo problemas de salud pública como el sedentarismo y la obesidad a través de herramientas tecnológicas vanguardistas que incorporen el lema “moverse para jugar”.

Agradecimientos

Al Dr. José William Martínez por su asesoría y correcciones a nivel estadístico.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias

1. Montola M, Stenros J, Waern A. Pervasive games theory and design. Burlington: Elsevier, Game Design Books; 2009.
2. Caparosa S, Nichols J, Marshall S. Exergaming: not just for kids anymore!. Ace-Sponsored Research [revista en internet] 2012 marzo, disponible en: <https://www.acefitness.org/certifiednews/images/article/pdfs/ACEExergamingStudy.pdf>
3. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF): Resumen Ejecutivo ENSIN 2010, Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010, [Artículo en Internet], [acceso 04 de diciembre 2012]. Disponible en: <http://www.bogotamasactiva.gov.co/files/Resumen%20Ejecutivo%20ENSIN%202010.pdf>
4. Aquaro N, Mancuso G, Ripamonti L. Video games and elders: A new path in LCT?. En: Digital Human Modeling, Third International Conference. Orlando: Springer 2011. pp. 245-254.
5. Saffer D. Designing Gestural Interfaces. 1a. ed. Beijing-Cambridge: O'Really Media; 2009.
6. Matthew J D Taylor, Darren M. Activity-promoting gaming system in exercise and rehabilitation. J Rehabil Res Dev 2011;48(10): 1171-1186.
7. Irwin JD. A biomechanical assessment of active video gaming in children with cerebral palsy detailing energy expenditure, muscle activations, and upper limb kinematics [Tesis de maestría]. Toronto: Institute of Biomaterial and Biomedical Engineering, Universidad de Toronto; 2011.
8. Yavuzer G, Senel A, Atay MB. Eur J Phys Rehabil Med 2008; 44(3): 237-244.
9. Kean S, Hall J, Perry P. Getting Started. En: Meet the Kinect, An Introduction to Programming Natural User Interfaces. Apress: 2012. pp.9-10.
10. Webb J, Ashley J. Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK. 1a ed. Apress: 2012.
11. Chang CY, Lange B, Zhang M, Koenig S. Towards pervasive physical rehabilitation using microsoft kinect. En: 6th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth) and workshops. IEEE: 2012
12. Fahim SG. A motion capture system based on natural interaction devices [tesis de maestría]. Gothenburg. Department of applied information technology, Chalmers University of Technology; 2012.
13. Otero CA, Anjos MD, Ribeiro P, Da Costa S. Using Exergames as social networks: testing the flow theory in the teaching of physical education. En: Proceedings of SBGames 2012. Centro de Ciencias Computacionais: 2012.
14. Lyons E, Tate D, Ward D. Energy expenditure and enjoyment during video game play: differences by game type. Med Sci Sports Exerc 2011;43(10): 1987-1993.
15. Trost S, Owen N, Bauman A. Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. Med Sci Sports Exerc 2002;34(12): 1996-2001.
16. Arevalo D, Urbano L, González L. Conocimientos básicos sobre ejercicio saludable de los usuarios de clases grupales de actividad física en los principales gimnasios y Centros de Acondicionamiento Físico de Pereira, 2009 [tesis de pregrado]. Pereira: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira; 2010.
17. Adams M, Marshall S, Dillon L. A theory-based framework for evaluating Exergames as persuasive technology. Center for Wireless and Population Systems (San Diego). Universidad de California; 2009.
18. Lieberman D, Chamberlin B, Medina E. The power of play: innovations in getting active summit 2011. A science panel proceedings report from the American Heart Association. American Heart Association (Dallas), 2011.
19. Zapata CD, Granada P, Giraldo JC. Caracterización de la población Risaraldense con relación a la práctica de la actividad física: 2006. Rev Med Risaralda 2007; 13(2): 13-21.
20. Granada P, Giraldo JC, Zapata CD, Mejía C. Caracterización de una muestra de afiliados al régimen contributivo con relación a la práctica de la actividad física. Rev Med Risaralda 2007; 13(1): 15-28.
21. Giraldo JC, Zapata CD, Granada P. Caracterización de imaginarios de los empleados de la UTP con relación a la práctica de la actividad física: 2008. Investigaciones Andina 2009; 19(11): 81-92.
22. O'Loughlin E, Dugas EN, Sabiston C. Prevalence and correlates of exergaming in youth. Pediatrics 2012;130(5):806-14.
23. Peng W, Crouse JC, Lin JH. Using active video games for physical active promotion: A systematic review of the current state of research. Health Educ Behav 2013;40(2):171-192.