

Objetos de aprendizaje personalizados en dispositivos móviles aplicados a la enseñanza del uso correcto de los gimnasios al aire libre

Ingrid Durley Torres* / Jaime Guzmán Luna** / Juan Felipe Álvarez***¹

Recepción: 13-06-14 / Modificación: 25-07-14 / Aceptación: 28-07-14

Resumen

Este artículo presenta un diagnóstico que esboza la necesidad inminente de herramientas que personalicen y enseñen a los usuarios el uso correcto de los gimnasios públicos al aire libre. Se trata de generar una plataforma tecnológica, que permita generar una aplicación para dispositivos móviles, basado en un conjunto de características de un usuario (físicas, patológicas, hábitos), que permitan enseñar a través de objetos de aprendizaje, la conveniencia de uso de las máquinas disponibles y los ejercicios que pueden realizarse sobre las mismas.

Palabras clave: Gimnasios públicos al aire libre, enseñanza, objetos de aprendizaje, aplicaciones móviles, personalización

Abstract

This paper presents a diagnosis that outlines the imminent need for tools to customize and teach users the proper use of open-air gyms. This is generating a technology platform that can generate an application for mobile devices, based on a set of characteristics of a user (physical, pathological, habits) that enable teaching through learning objects, convenience of use of the available machines and exercises that can be performed

¹ * Ph. D(c)., Institución Universitaria Salazar y Herrera, *Centro de Investigación, Grupo GEA. CR 70 # 52-49, Medellín, Colombia.* E mail: i.torres@iush.edu.co

** Ph. D. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, *Departamento de Ciencias de la Computación y la Decisión, Grupo de Investigación SINTELWEB.* Kra 80 No. 65-223, Ciudad, Medellín, Colombia. E mail: jaguzman@unal.edu.co

*** M. Sc. Institución Universitaria Salazar y Herrera, *Centro de Investigación, Grupo GEA. CR 70 # 52-49, Medellín, Colombia.* j.alvarez@iush.edu.co
Cómo citar este artículo: Torres, D. I., Guzmán, L. J., y Álvarez, J. F. (2014). Objetos de aprendizaje personalizados en dispositivos móviles aplicados a la enseñanza del uso correcto de los gimnasios al aire libre. En: *Revista Ímpetus*, Villavicencio. Vol 8 # 1. Enero-Agosto- 2014, pp. X-xx.

on the same.

Keywords: Public open-air gyms, teaching, learning objects, mobile applications, customization.

Resumo

Este trabalho apresenta um diagnóstico que mostra a necessidade iminente de ferramentas para personalizar e ensinar aos usuários o uso adequado de ginásios públicos ao ar livre. O objetivo é gerar uma plataforma de tecnologia para gerar uma aplicação para dispositivos móveis, com base em um conjunto de características do usuário (física, patológica, hábitos), para permitir o ensino através de objetos de aprendizagem, a conveniência do uso da máquinas disponíveis e exercícios que podem ser realizados.

Palavras chave: ginásios públicos ao ar livre, ensino, objetos de aprendizagem, aplicações móveis, personalização

Introducción

Los parques biosalubres conocidos también como gimnasios al aire libre o gimnasios públicos, surgen como respuesta al agitado ritmo de vida actual, y tienen como objetivo ayudar a conformar sociedades en las que se tenga consciencia acerca del riesgo que una vida sedentaria representa para la salud, y a su vez que facilitan adquirir hábitos más saludables. Dichos espacios, debido a su ubicación y flexibilidad de funcionamiento, carecen de un asesor experto que oriente a los usuarios en su actividad física y la conveniencia o limitante de uso de las mismas máquinas o de los ejercicios sobre ellas. La diversidad de somatotipos y variables corporales, incluidos algunos estados patológicos, exigen una clara orientación, que se fundamente en los principios del entrenamiento, para cada uno de los usuarios asistentes (Michael L. Pollock,



1998). Lo anterior, debido a que no todo ejercicio posible de realizarse en las máquinas existentes en dichos espacios, es adecuado para un grupo de individuos en común; las variables del entrenamiento (frecuencia, intensidad, duración) cambiarán de un sujeto a otro, según el estado actual de su forma física.

Las diferencias poblacionales y las dificultades planteadas, se han logrado identificar y analizar por medio de un ejercicio de caracterización de la población asistente a los gimnasios públicos y la observación cualitativa de expertos sobre los asistentes a dichos espacios, teniendo en cuenta aspectos como: ergonomía, higiene deportiva, objetivo del entrenamiento, estado actual de salud, entre otros.

Por otro lado, las nuevas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles ofrecen los mecanismos necesarios para que el usuario pueda estar en contacto con la información en cualquier momento y lugar a través de cualquier tipo de dispositivo móvil que cumpla con las características requeridas por la aplicación. Adicionalmente las aplicaciones desarrolladas a través de estas tecnologías ofrecen un complemento ideal a los materiales tradicionales gracias a la movilidad que ofrecen. Los usuarios se sentirán en confianza utilizando este tipo de aplicaciones con las que se encuentra familiarizado y que le proporcionarán conocimientos de formación, lo que permite una mayor facilidad de retención de la información gracias al estudio continuo.

Ante este panorama el problema a resolver es la falta de herramientas que personalicen el uso correcto de los gimnasios al aire libre, determinado por un conjunto de características que permitan especificar la conveniencia de uso de las máquinas disponibles y los ejercicios que pueden realizarse sobre las mismas. Así, según los perfiles del usuario, algunas máquinas o ejercicios serán recomendados a determinados usuarios, mientras que a otros no. Sin embargo, tal información debe ser presentada como elementos educativos representados como objetos de aprendizaje, los cuales constituyen, una alternativa, donde se indique claramente la importancia del uso apropiado de la máquina y la forma correcta del ejercicio. De esta manera se contribuye a fortalecer el objetivo de una vida sana y saludable. Paralelamente, el objeto de aprendizaje le permitiría al usuario tener un acercamiento real hacia su esquema corporal, además de una mayor comprensión del adecuado uso de las máquinas y la realización de los ejercicios posibles en ellas, conservando siempre una relación con sus necesidades y especificidades, que permitirá que el usuario tome conciencia respecto a la

consecuencia que tiene cada una de las acciones sobre su cuerpo, el grupo muscular trabajado y su salud en general. Por otro lado, se generan en este objeto de aprendizaje, un conjunto de indicaciones y recomendaciones generales para la prescripción de ejercicio ante la presencia de patologías, según el perfil estructurado del usuario. Por esta razón el objetivo de esta propuesta es desarrollar una plataforma tecnológica, para la publicación de objetos de aprendizaje, que puedan ser visualizados en dispositivos móviles, ajustando cada secuencia de ejercicios a las características propias del usuario. Resaltando en el modelo, el uso adecuado de las máquinas disponibles en un gimnasio público al aire libre.

Problema

Una de las principales obligaciones de las instituciones gubernamentales es proteger la vida de los ciudadanos de todas las edades, esto significa también ofrecer espacios adecuados para el cuidado de la salud y para poder realizar actividades físicas de una forma cotidiana, dado que así se reducen los riesgos de contraer enfermedades, se fomenta una vida sana y saludable para el individuo y la sociedad Colombiana.

Bajo esta normativa, COLDEPORTES, a través de sus entes municipales, ha propiciado la consecución de gimnasios públicos al aire libre. Esta alternativa de esparcimiento es financiada por los diferentes Institutos de recreación y deporte de cada municipio (por ejemplo INDER, IDRD entre otros), que operan bajo la dirección de COLDEPORTES (República de Colombia, 1995), como ente regulador Nacional, el cual propende por: la masificación, la divulgación, la planificación y el asesoramiento de la práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre en todos los niveles y estamentos sociales del país, en desarrollo del derecho de todas las personas a ejercitar el libre acceso a una formación física y espiritual adecuadas (Congreso de la República, 1991). Ciudades como Sao Paulo, Río de Janeiro, Pekín, Shanghái, Dublín, México, Madrid y Lisboa, entre otras, han mejorado la calidad de vida de sus habitantes con una amplia cadena de Bioparques a lo largo de la ciudad, estos casos de éxito se suman al de muchas compañías que han usado este recurso como un vehículo para propiciar la actividad física entre sus empleados.

Los gimnasios públicos, cuentan con algunos elementos básicos que propician la actividad física y saludable, en función de un esparcimiento libre de costos, tiempos y al servicio de todos. Por las anteriores características, resulta coherente que un gran número de adepta-

dos, se acerquen diariamente en comunidad para gozar de los aparatos que cada gimnasio tiene para su servicio. Una limitante importante que resulta fuera de control, es la disponibilidad de un experto que asesore cada ejercicio; al no tener un horario de actividad establecido, ni un número controlado de asistentes, la actividad física realizada por los usuarios, se puede llevar a cabo, aunque con la mejor intención, también con un desconocimiento sobre el correcto uso de cada aparato y en consecuencia la conveniencia de la actividad deportiva que le resulte acorde a su estado de salud, edad, condición física o peso.

Para ello es necesario pensar y analizar una estrategia de enseñanza-aprendizaje que permita la adquisición, por parte del usuario, de los elementos básicos que puedan desencadenar un entrenamiento exitoso, seguro y sobre todo con un impacto directo sobre el mejoramiento de su salud.

De otro lado, la tecnología de los dispositivos móviles, permite disponer además del servicio de la comunicación permanente, de otras aplicaciones que faciliten la vida de los usuarios. De esa manera, se adopta el uso del celular, para reforzar el proceso de generación del conocimiento. Las aplicaciones de software en este ámbito, han originado el desarrollo de múltiples herramientas computacionales en todos los niveles, especialmente la educación y el deporte, los cuales no resultan ajenos a estas propuestas.

Aunque existen páginas dedicadas a promocionar el deporte (WeblogsSL, 2010) o la educación misma; esta propuesta sugiere una solución integrada que mediante un conjunto de objetos de aprendizaje, proporcione la información básica necesaria para hacer uso de los aparatos disponibles en los gimnasios públicos, a la vez que personaliza las actividades y ejercicios más convenientes al perfil del usuario, con el fin de evitar sobrecargas y lesiones. Dicho modelo es denominado m-learning, que se refiere al aprendizaje que se basa en el uso de dispositivos móviles (teléfonos móviles) en cualquier lugar en cualquier momento. Los dispositivos móviles utilizados en el m-learning son compatibles con las tecnologías inalámbricas de comunicación (GPRS, GSM, IEEE 802.11, Bluetooth, IrDA) y tienen la posibilidad de presentar los materiales de enseñanza para realizar una comunicación asíncrona / síncrona entre alumnos y profesores (Paukko et al., 2010).

En general, los dispositivos móviles tienen varias ventajas sobre las computadoras de escritorio y las computadoras portátiles como son: la flexibilidad, la portabi-

lidad, el bajo costo y la facilidad de uso. En cuanto a las ventajas de utilizarse en el ámbito educativo destacan su contribución en la educación como medio de apoyo para el profesor al ofrecer un estilo diferente de aprendizaje, la facilidad de acceso a las aplicaciones educativas en cualquier momento y desde cualquier lugar sin la necesidad de estar en una escuela o laboratorio, además permite al alumno ser responsable de la construcción de su propio conocimiento.

Las ventajas de una plataforma tecnológica para la publicación de objetos de aprendizaje personalizados a las características del usuario, aplicados al uso correcto de las máquinas de un gimnasio al aire libre, para ser visualizados en dispositivos móviles son:

- Amplia difusión: al contrario de lo que sucede con la computadora, los dispositivos móviles se hallan presentes prácticamente en la totalidad de los hogares.
- Facilidad de uso: mientras que la computadora requiere habilidades específicas relativamente complejas; los dispositivos móviles, como el celular y las tabletas, son aparatos de gran familiaridad a los usuarios en su uso y no requiere habilidades especiales por parte de los receptores.
- Centralidad en la vida doméstica: los gimnasios al aire libre, gozan de un alto reconocimiento y acreditación entre las familias, habiéndose convertido en opción saludable de la vida familiar, de sus rutinas y sus interacciones, de la distribución del espacio y el tiempo domésticos.
- Finalmente, el aprendizaje continuo: los objetos de aprendizaje en dispositivos móviles, permitirán que arriben a los gimnasios y hasta a las casas unas oportunidades de aprendizaje en el ámbito deportivo que rebasen el aprendizaje instituido y regularizado, poniendo al alcance de amplios sectores sociales nuevas ocasiones para la educación, atemporal y adaptada a los propios usuarios.

Marco teórico

Objetos de aprendizaje

El contenido consumido por los estudiantes y elaborado por los proveedores es comúnmente manejado,

almacenado e intercambiado en unidades de objetos de aprendizaje. Básicamente, los objetos de aprendizaje, son unidades de estudio, ejercicios o prácticas que pueden ser consumidas en una sección sencilla y que representan gránulos reutilizables que pueden ser creados, sin importar qué tipo de medio de entrega será utilizado. Idealmente, los OA pueden ser reutilizados y conectados juntos para construir aplicaciones que estén destinadas a servir a un determinado propósito o meta. En consecuencia, los objetos necesitan ser libres del entorno, lo que significa que tienen que llevar información útil que describa el tipo y el contexto en los que pueden ser utilizados (Vossen y Westerkamp, 2003). Por ejemplo, un objeto de aprendizaje que trata los conceptos básicos de SQL puede ser utilizado en clases de ingeniería de software, administración de base de datos y el modelado de datos.

Como el número de objetos de aprendizaje y proveedores crece de manera indeterminada, los metadatos sobre los objetos se convierten en un factor crítico y de hecho, necesarios para una descripción adecuada de los OA, haciendo posible, en los plug-and-play la configuración de clases y cursos. Varios esfuerzos de estandarización han sido propuestos:

El Comité de Estandarización de Tecnología Educativa (IEEE, 2002), dice que los OA son “una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”; Según Wiley (Wiley 2003) son “cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”; Masón, Weller y Pegler (Masón et ál., 2003) los definen como “una pieza digital de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable o salida de aprendizaje y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos”.

Todas estas definiciones son muy amplias y en la práctica pueden resultar inoperables ya que no hay un elemento claro que distinga a los objetos de aprendizaje de otros recursos. Se dan como ejemplos de objetos los contenidos multimedia, el contenido instruccional, los objetivos de aprendizaje, software instruccional, personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje basado en tecnología (IEEE, 2002).

Los gimnasios públicos

Los Gimnasios Públicos ubicados al aire libre brindan la posibilidad a la comunidad de realizar un entrenamiento físico que permite mejorar el estado actual de la forma física, a través de la adaptación de máquinas que simulan los movimientos realizados en los mejores y más

modernos equipos que se pueden encontrar en un CAF (Centro de Acondicionamiento Físico) o en un CMD (Centro Médico Deportivo). Es posible encontrar equipos para fortalecer tanto el tren inferior con el tren superior, ejercicios como jalones de polea, press de banca, remos, press de hombro, flexo-extensión de rodilla entre otros, además con algunas herramientas que permiten y favorecen un trabajo cardiovascular como lo son escaladores y elípticas. Estos espacios, cuyo acceso se da de manera gratuita, surgen como una herramienta que favorece el trabajo en comunidad, ya que allí es posible encontrar personas de un nivel socioeconómico alto o bajo que convergen en torno a un mismo fin: la recreación y el entrenamiento físico. Si bien estos gimnasios permiten un trabajo completo de la musculatura del cuerpo humano, no se tiene la asesoría y el acompañamiento permanente de un profesional del área de la Educación Física, que permita que el trabajo allí desarrollado tenga un objetivo específico, con resultados positivos reflejados en la calidad de vida de las personas; sobre todo de aquellas que con poco conocimiento del tema de cargas, ergonomía, tiempos de descanso, recuperación, hidratación y demás, se acercan a estos espacios buscando una opción de ocio, que en muchas ocasiones puede terminar en la generación problemas de salud como lo son lumbalgias, espasmos musculares, contracturas, desgarres, sobrecargas, fatiga, calambres, esguinces, entre otras lesiones musculoesqueléticas.

Aplicaciones móviles

El crecimiento explosivo de las comunicaciones inalámbricas a nivel mundial, en particular de la telefonía celular, ha permitido la penetración de los llamados dispositivos portátiles en prácticamente todas las áreas del quehacer humano; así mismo, el número de usuarios de Internet muestra cifras cada vez en aumento (Mansfield, 2011). El hecho de estar conectado en cualquier sitio y a cualquier hora, ha dado lugar al desarrollo de miles de aplicaciones para ofrecer cada día más potencialidades y, hacer que términos como sincronización total, portabilidad, nube, geolocalización sean cada día más familiares.

Empresas como Google (Android) y Apple (iOS) apostaron rápidamente por el cambio y desarrollaron sistemas operativos para dichos dispositivos cada día más optimizados y, lo más importante, plataformas (Google Play y App Store respectivamente) para la búsqueda y descarga de todas esas aplicaciones que han ido apareciendo. Las aplicaciones deportivas no han resultado ajenas a esta revolución, a continuación se citan algunas de las aplicaciones móviles más exitosas en el ámbito deportivo.

RunKeeper: Una de las aplicaciones más utilizadas es RunKeeper, idóneo para los aficionados al “footing” y a las marchas atléticas. Nos permite llevar el control de una docena de deportes al aire libre, ya sea mediante el uso del GPS o con la incorporación de los datos de forma manual. Tiempos, velocidad media, kilómetros recorridos o las calorías consumidas son algunos de los parámetros que podemos conocer de cada actividad realizada y analizar así nuestra evolución en tiempo real o a lo largo de un determinado periodo de tiempo.

Runmeter y MapMyFitness: Para usuarios de iPhone, la aplicación *Runmeter* es una de las más completas. Cuenta con acceso a estadísticas con un gran número de parámetros, así como a las rutas realizadas, con la opción de importarlas o exportarlas en diferentes formatos como GPX, KML y CSV. A diferencia de otras soluciones para controlar los ejercicios al aire libre, esta aplicación solo está disponible a través del teléfono móvil y no cuenta con versión web.

Endomondo Sport Tracker: La aplicación para hacer seguimiento de nuestras rutas al aire libre *Endomondo Sports Tracker* se ha actualizado en Google Play a la versión 9.0 para dar soporte oficial para tabletas con Android 4.0 o superior. *Endomondo Sports Tracker 9.0*, ha adaptado su interfaz para tabletas de siete o más pulgadas, estrenando en este tipo de dispositivos una nueva ventana de inicio que nos muestra un calendario y un listado con las últimas novedades para ver nuestras rutas.

Runtastic 4.0 para Android estrena nueva interfaz: Es una popular aplicación para la monitorización y seguimiento de nuestras actividades deportivas. *Runtastic 4.0* para Android se ha rediseñado para ofrecer una interfaz mucho más simple, elegante y fácil de usar.

Sin embargo y pese al éxito de las mismas, no existe a la fecha una aplicación que de manera gratuita, permita ajustar el perfil de un usuario a las máquinas disponibles en los gimnasios públicos al aire libre.

Metodología propuesta

A fin de lograr el desarrollo de dicha plataforma, se tienen contemplado el desarrollo en tres etapas, acompañadas cada una de un conjunto de actividades:

Primera etapa

Esta etapa realizará el análisis de los elementos educativos deportivos que funcionarán como objetos de aprendizaje para el uso correcto de las máquinas dispo-

nibles en un gimnasio al aire libre. Este análisis toma en consideración los siguientes puntos: las máquinas de ejercicio más común disponibles en los gimnasios públicos al aire libre. Por ubicación geográfica el trabajo se concentró en revisar el área metropolitana de Medellín; Un ejemplo del levantamiento de información realizado (el cual se acompañó de fotografías), es el señalado en la Fig 1. Al igual que se realizó el análisis de la documentación existente, a partir del soporte que brindan las aplicaciones deportivas actuales, la identificación de la población que acude a los gimnasios públicos al aire libre. Todo este estudio se realizará con la finalidad de conocer las máquinas disponibles y la población usuaria embargo, la consolidación de todo el levantamiento de información fue recopilada en tablas codificadas (ver Fig. 2).

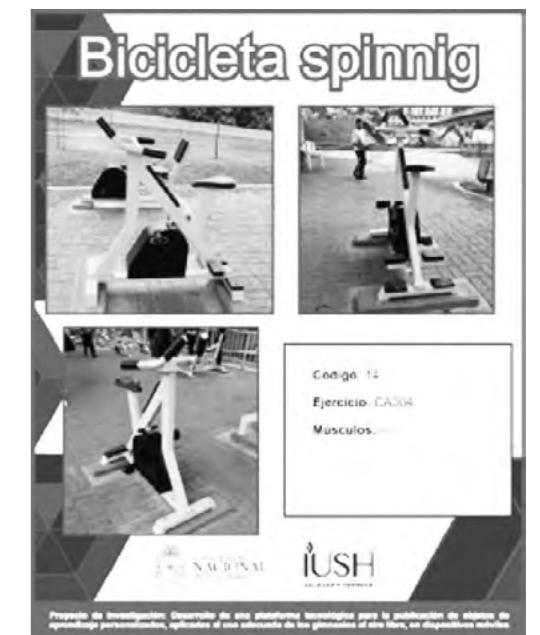


Fig 1. Muestra de máquina disponible en los gimnasios públicos

De igual forma en este nivel, se incluye la realización de pruebas con algunos dispositivos móviles, con el fin de seleccionar los más viables respecto a su capacidad tecnológica, versatilidad, rendimiento, manejo y presentación de los contenidos. Esta etapa también comprende la identificación de los niveles de prestación de servicios que tendrá la herramienta para el desarrollo de la plataforma.

TABLA DE CODIGOS MAQUINAS GIMNASIOS AL AIRE LIBRE			
NOMBRE	MAQUINA	CODIGO	
		EJERCICIO	UBICACIÓN
Banca Plana	01	SA001	UB - BC
		SA002	
		SA003	
		SA004	
		SA005	
Banca Inclínada	02	SA006	UB - BC
		SA007	
		SA008	
Banca declínada	03	SA009	UB - BC
		SA010	
Polea Alta	04	SP001	UB - ER
		SP002	
		SP003	
		SP004	
Polea Baja	05	SP005	UB - ER
		SP006	
Paralelas	06	SA011	UB - BC - ER
		SC001	
Estación para Dominadas	07	SP007	UB - BC - ER
Banco Inclínado para abdomen	08	SC002	UB - BC - ER
		SC003	
		SB001	

TABLA DE CODIGOS UBICACIÓN GIMNASIOS	
NOMBRE	CODIGO
U. D. Belén	UB
La Presidenta	PP
Éxito Robledo	ER
Barrio Cristóbal	BC
Politécnico JIC	JIC

TABLA DE GRUPOS MUSCULARES			
MUSCULO	ABR. INICIAL	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
PECHO	SA	Superior Anterior	
ESPALDA	SP	Superior Posterior	
ABDOMEN	SC	Superior Core	
BICEPS	SB	Superior Biceps	
PIERNA Y GLÚTEO	IN	Inferior	
CARDIOVASCULAR	CA	Cardio	
TRICEPS	ST	Superior Triceps	
HOMBRO	SH	Superior Hombro	

Fig 2. Consolidado de tablas con ubicación y ejercicio

Segunda etapa

En esta segunda etapa, se realizará el diseño de una arquitectura que permita integrar las 3 partes centrales del trabajo: 1) Deportes (ejercicios para cada máquina), 2) generación de aplicaciones deportivas para móviles y 3) integración de sistemas educativos. En este semestre también se realizará el diseño de un conjunto de componentes y sus interrelaciones que conformarán la arquitectura de integración propuesta. Además se dará inicio a la implementación de los módulos básicos que contendrá el gestor de contenidos en base a la arquitectura y a las características de la aplicación. De la misma manera se diseñará la base de datos que almacenará la información del sistema como lo son contenidos, usuarios y privilegios por mencionar algunos. Finalmente, se tomarán las representaciones pedagógicas, que mejor se adapten al modelo de enseñanza, de la población usuaria.

Tercera etapa

Esta etapa, se ocupa del desarrollo de los módulos con las tecnologías para el diseño de aplicaciones móviles para el correcto uso de las máquinas disponibles en el gimnasio, según las características del usuario. En este periodo, se realizarán pruebas

para la evaluación de la configuración usada en la infraestructura y los servicios que implementa. Para ello se, implementaran pruebas reales con una población de muestra delimitada.

Reconocimientos

Los autores agradecen a Colciencias, a la Institución Universitaria Salazar y Herrera y a la Universidad Nacional de Colombia por financiar el proyecto de investigación “Desarrollo de una plataforma tecnológica para la publicación de objetos de aprendizaje personalizados, aplicados al uso adecuado de los gimnasios al aire libre, en dispositivos móviles”, código 1432-626-38759.

Referencias Bibliografía

- Michael L. Pollock, P. F. (1998). La cantidad y calidad de ejercicio recomendadas para desarrollar y mantener una buena salud cardiovascular y muscular y una flexibilidad apropiada en los adultos jóvenes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1-19.
- Android, (2012). “El AndroideLibre”, Práctica tú deprote con Android. Consultado 18 de septiembre de 2013. En línea: <http://www.elandroidelibre.com/2013/06/las-5-mejores-aplicaciones-para-hacer-deporte-en-android.html>

- Berger, S., Mohr, R. Nösekabel, H. K. y Schäfer, J. (2003). “Mobile Collaboration Tool for University Education,” Proceedings Of the Twelfth IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE'03), pp. 77-78, 2003. [En línea]. Disponible: <http://csdl.computer.org/comp/proceedinpr/wetice/2003/1963/00/19630077.pdf>

- IEEE Standards Department (2002). Draft Standard for Learning Object Metadata. IEEE Publication P1484.12.1/D6.4, March 2002.

- Brown, T. H. (2005). “Beyond constructivism: Exploring future learning paradigms”, Education Today, issue 2, Aries Publishing Company, Thames, New Zealand.

- Mansfield, I. (2011). Mobile Broadband Subscription to Hit One Billion in 2011, Consultado el 7 de agosto de 2013, en: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/newslog/Mobile+Broadband+SubsSubscript+To+Hit+One+Billion+In+2011.aspx>

- Mason R., Weller, M. y Pegler, C (2003). Learning in the Connected Economy, The Open University course team, IET, Open University. 2003

- Serrano-Santoyo, A. y Organista-Sandoval, J. (2010). Implications of 4G connectivity related to m-learning contexts. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 6, 1, 129-135. ISSN 1948-075X

- Vossen, G., P. Westerkamp (2003). UDDI for E-Learning: A Repository for Distributed Learning Objects. In Proc. 2nd International Conference on Information and Knowledge Sharing (IKS2003), Scottsdale, AZ, USA, November 2003, pp. 101-106.

- Wiley, 2002) Wiley, D. A Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A definition, a metaphor, an a taxonomy (2002), Utah State University.