



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

**Prevención de Enfermedades No Trasmisibles:
Estrategia para la reducción del Sedentarismo
mediante Tic.**

PEREZ-DE-CELIS, C; SOMODEVILLA, J.; PINEDA, I.; ORIHUELA, F.;
SERRANO, A.; MARQUEZ, P.; HERRERA, A.; RAMIREZ, K.

Prevención de Enfermedades No Trasmisibles: Estrategia para la reducción del Sedentarismo mediante Tic.

Concepción Pérez de Celis, María J. Somodevilla, Ivo H. Pineda, Felipe Orihuela¹, Alejandro Serrano, Paul Marquéz, Karen Ramírez
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica¹, Puebla, México

{cperezdecelis, lpineda, mariasg}@cs.buap.mx, f.orihuela-espina@inaoep.mx

Resumen. A pesar de los avances en reducción de la mortalidad, en el caso de padecimientos crónicos, el cambio en el estilo de vida de la población se mantiene como la clave para el control eficaz en la reducción de los factores de riesgo y las complicaciones asociadas en particular a los padecimientos no transmisibles, como lo son las enfermedades de carácter metabólico. Las intervenciones clínicas, encaminadas a modificar el estilo de vida han demostrado ser eficaces en la prevención y control de las enfermedades del corazón, diabetes y obesidad; sin embargo es también cierto, que la adherencia de los pacientes a las modificaciones saludables de su estilo de vida sigue siendo baja. Con esta investigación, en el ámbito de la UbiSalud nos proponemos, utilizando las tecnologías de la información, las metodologías del cómputo persuasivo y el diseño centrado en el usuario, ayudar a las personas que desean cambiar su comportamiento diario. La plataforma *Méxmov* y el Sistema de Recomendación de Estilo de Vida *Camina*, que se discuten en esta comunicación, están diseñados para reducir el sedentarismo como medida de prevención de enfermedades no trasmisibles. Como población piloto de nuestro estudio elegimos a la población universitaria, ya que la gama de edades y estilos de vida, que se pueden encontrar en las universidades, originan un espacio de intervención completo. Adicionalmente consideramos que las intervenciones que se realicen y los resultados obtenidos en la población piloto pueden ser extrapolables, en un futuro, a la población en su conjunto.

Palabras Clave: Computo ubicuo, Cómputo persuasivo, Sedentarismo, enfermedades no transmisibles, sistemas de recomendación de cambio de estilo de vida.

1 Introducción

Las enfermedades no trasmisibles (ENT) son en la actualidad la causa de más de 36 millones de defunciones en el mundo y el 80% de estas muertes se producen en países de ingresos bajos y medios (OMS, 2013). Las ENT tienen en común cuatro factores de riesgo (ver Figura 1): el consumo de tabaco, la inactividad física, el uso nocivo del alcohol y las dietas desbalanceadas.

A lo largo de la última década, se ha producido un alarmante aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los adultos y los adolescentes en todo el mundo. El sobrepeso y la obesidad son de acuerdo a la OMS (OMS, 2014) es el

quinto factor de riesgo de defunción en el mundo. Cada año fallecen por lo menos 2,8 millones de personas adultas como consecuencia del sobrepeso o la obesidad (OMS, 2009). Además, el 44% de la incidencia de diabetes, el 23% de la incidencia de cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de algunos cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad. Se estima que una de cada dos personas tiene sobrepeso u obesidad en más de la mitad de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). El promedio de obesidad de las naciones OCDE se ubica en un 22%. En particular podemos destacar que existen variaciones importantes entre los países de la OCDE por ejemplo, Japón y Corea tienen un 4%, y en contraste Estados Unidos y México alcanzan un 36%. Se prevé que esta tendencia siga en aumento y en algunos países dos de cada tres personas tendrán obesidad dentro de diez años. Por otra parte, la obesidad y sus consecuencias, no solo afecta la salud de los individuos, sino que también impacta en sus recursos económicos y en los presupuestos de los sistemas de salud, desencadenando crisis financieras.

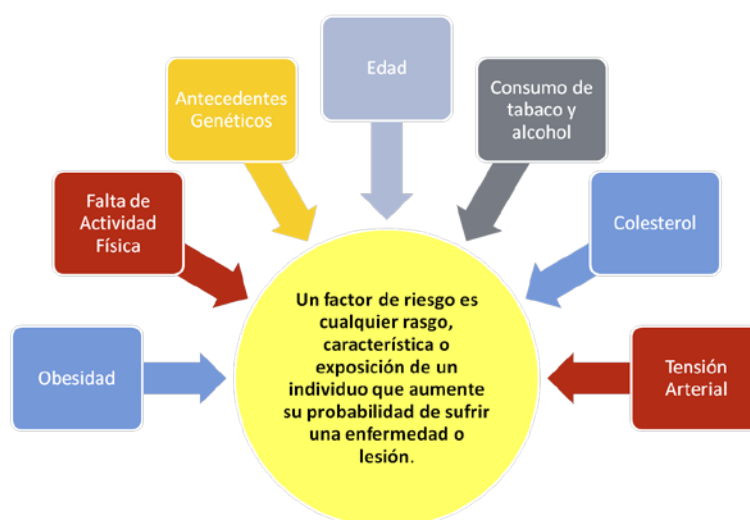


Figura 1. Principales factores de riesgo que desencadenan las enfermedades no transmisibles

La obesidad es un problema en todo el mundo en gran medida determinado por los estilos de vida. El exceso de ingesta alimentaria es sin duda, un factor determinante para el sobrepeso / obesidad sin embargo, aunada a la obesidad en la mayoría de los casos los individuos que la padecen realizan poca o nula actividad física y llevan una vida generalmente sedentaria. En estudios clínicos recientes sobre la obesidad (Middelbeek y Breda, 2013), el sedentarismo tiene un lugar destacado. El estilo de vida de la sociedad actual ocasiona, que la mayoría de las personas pasen gran cantidad de tiempo al día en actividades sedentarias, razón por la cual en los últimos años se ha producido numerosos ensayos médicos para generar pruebas y recolectar datos sobre el impacto en la salud de la conducta sedentaria y en particular sobre la relación entre sedentarismo y obesidad.

En epidemiología, el estilo de vida, hábito de vida o forma de vida es un conjunto de comportamientos o actitudes que desarrollan las personas, que a veces son saludables y otras veces son nocivas para la salud. En el ámbito de la psicología hoy en día se ha renovado el interés en los procesos psicológicos que guían los hábitos cotidianos (Verplanken y Aarts, 1999; Webb y Sheeran, 2006; Neal, Wood, Labrecque & Lally, 2012). Este interés está en parte impulsado, por el reconocimiento que no existe una construcción única y automática de los hábitos, y no existe una convergencia en los mecanismos psicológicos que subyacen en los hábitos. Los hábitos pueden definirse como disposiciones psicológicas a repetir comportamientos pasados y se adquieren gradualmente a medida que las personas responden recurrentemente con una actitud similar en contextos análogos. La mayoría de los investigadores coinciden en que los hábitos a menudo se originan en la búsqueda de una meta, dado que la gente tiende a repetir las acciones que son resultados gratificantes o de rendimiento deseados. Además, la fuerza del hábito es un continuo, con hábitos de débil y moderada intensidad estos se presentan con menor frecuencia y / o en más contextos variables que los hábitos fuertes (Neal, Wood, Wu & Kurlander, 2011). Sin embargo, no está claro cómo los objetivos y el contexto influyen en la automaticidad hábito. Las metas son estados motivacionales que (a) definen un resultado valioso que (b) energiza y dirige la acción (por ejemplo, el objetivo de usar una prenda de ropa determinada para aumentar la rutina de ejercicio diario); Por otra parte, los hábitos producto de un contexto, reflejan las características del entorno en el que el rendimiento-respuesta se produce normalmente (por ejemplo, comer palomitas en el cine). Algunas investigaciones indican que los hábitos se activan automáticamente por objetivos (Aarts y Dijksterhuis, 2000), mientras que otras indican que los hábitos son activados directamente por ideas del contexto, con una mínima influencia de los objetivos (Neal, Wood, Labrecque & Lally, 2012).

Las preguntas que pretendemos resolver en este proyecto son: ¿Pueden las tecnologías de la información contribuir a la formación de nuevos hábitos?, ¿Cómo conseguir la adherencia por parte de los usuarios a estas herramientas de carácter informático?, ¿Qué características deben de tener las herramientas diseñadas para ofrecer al usuario incentivos que lo motiven a cambiar conductas no saludables?, ¿Son los sistemas de recomendación de cambio de estilo de vida una solución costo-efectiva para una sociedad como la nuestra?.

2 Tecnologías Persuasivas: Sistemas de Recomendación de Estilos de Vida (SREV)

Una tendencia reciente en la computación es la aplicación de tecnologías persuasivas (Fogg, 2003) para ayudar a que la gente cambie sus comportamientos cotidianos en apoyo al estilo de vida que quieren llevar. En este documento, se define un *estilo de vida* como un patrón de comportamientos que un individuo promulga y que caracterizan quién es y cómo es percibido. Por lo tanto, un estilo de vida es el resultado de las elecciones que un individuo hace; Por lo que, conseguir convencer a

una persona para cambiar sus comportamientos cotidianos, y por tanto su estilo de vida, es un reto.

La gente quiere estar en forma y saludable, sin embargo, la inactividad física y los malos hábitos alimenticios están provocando graves problemas de salud. La discrepancia entre desear y estilo de vida real se puede en parte atribuirse a simples decisiones del día a día. A veces estas decisiones apoyan para alcanzar el estilo de vida deseado; otras veces no lo hacen. A menudo, es un patrón de decisiones *pobres* que impide al individuo lograr de su estilo de vida deseado (Aarts y Dijksterhuis, 2000).

Una de las aplicaciones más interesantes que se posibilitan con las tecnologías persuasivas es la construcción de los denominados Sistemas de Recomendación de Cambio de Estilo de Vida (SRCEV). Estos sistemas son aplicaciones computacionales que capacitan a las personas (sanas o con algún comportamiento no saludable) en temas de salud y bienestar, enseñándoles cómo sus acciones afectan a su salud, siendo esto, un paso importante para mejorar la calidad de vida y disminuir enfermedades futuras, ya que contribuyen al empoderamiento del individuo sobre su salud fortaleciendo su agente de autocuidado.

Para este tipo de sistemas las teorías más utilizadas son Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB), la Teoría del Comportamiento Significativo (TMB), Teoría del Big 5 Personalidad y la Metodología del Computo Persuasivo (Captology). El modelo de aceptación de la tecnología trata de predecir si una tecnología será aceptada y adoptada por los usuarios. Este modelo dice que para que un sistema o tecnología sea aceptada debe abordar dos componentes clave: la percepción utilidad y la sensación de facilidad de uso (Klopping y McKinney, 2004). TAM se utiliza generalmente para el diseño de la interfaz de este tipo de sistemas, es decir, el sistema está diseñado para proporcionar información útil para el usuario y la interfaz está diseñada de una manera familiar para el grupo de usuarios objetivo. La teoría del Comportamiento Significativo, destaca cómo los incentivos internos y externos pueden ayudar a promover el cambio de comportamiento (Spruijt-Metz, 1995). Los incentivos externos pueden visualizarse como recompensas a comportamientos, tales como conseguir un premio si sacas buenas calificaciones o una medalla si se cumplen por ejemplo las metas de actividad física establecidas. Los Incentivos internos son los incentivos que hemos interiorizado y asociado a recompensas personales tales como satisfacción personal. Generalmente el diseño se inicia mediante motivadores externos tales como un agente o un monitor motivador y/o mediante frases y se espera que las motivaciones internas se generen, para el caso del un sistema como el que pensamos implementar, con la asociación de la actividad física y la idea de pertenecer a una comunidad saludable. La teoría del Comportamiento Planificado, por otra parte supone la existencia de componentes clave que afectan el comportamiento. Estos componentes se perciben como normas de control, y actitudes subjetivas y conductuales de intención. En TPB, el control percibido se basa en cómo para el individuo le será fácil o difícil adoptar la conducta sugerida (Verplanken y Aarts, 1999). Las normas y actitudes subjetivas se refieren a la influencia que otras personas pueden ejercer en el individuo y que afecta a su comportamiento. Por último, la intención de conducta o Big Five Inventory se

refiere a, si la persona quiere y acepta adherirse al comportamiento para lo cual se realiza un test sobre su personalidad.

En el desarrollo de los SRCEV, el concepto de persuasión tiene un carácter relevante. Una de las teorías en el ámbito de la persuasión es la denominada Captología (Computadoras como Tecnología Persuasiva) de J. B. Fogg (Fogg, 2003). En esta metodología, la persuasión se presenta como un intento de influir en los comportamientos, sentimientos o pensamientos pero, precisa que estos intentos de influir deben ser no coercitivos (no se debe influir por la fuerza), no manipuladora y no engañosa. También se afirma que debe haber intencionalidad detrás del intento de influencia, y que los cambios accidentales en los comportamientos, sentimientos o pensamientos no deben ser vistos como la persuasión. El cómputo persuasivo se puede definir entonces como el uso de la tecnología con el propósito explícito de cambiar las actitudes y las conductas de las personas. Es decir el cómputo persuasivo estudia el uso de las computadoras y la tecnología en general, como dispositivos de persuasión. Cabe señalar, que no solo las teorías de comportamiento son importantes para el desarrollo de tecnologías persuasivas, si no que se requiere un componente crítico en el diseño, que es la selección adecuada de la tecnología que se utilizará como medio para interacción entre los individuos y los SRCEV, ya que es importante que éstas tecnologías se integren eficazmente en la vida cotidiana de los individuos y que sean susceptibles de ser utilizados en diversas circunstancias de la vida personal y laboral de los mismos.

3. Diseño de Sistemas de Recomendación de Cambio de Estilo de Vida

Como se ha expuesto en las secciones precedentes este proyecto tiene como objetivo utilizar las tecnologías de la información, las metodologías de cómputo persuasivo, las tecnologías de cómputo ubicuo y el diseño centrado en el usuario en la construcción de un SRCEV para propiciar la actividad física y reducir el sedentarismo, en la sociedad mexicana

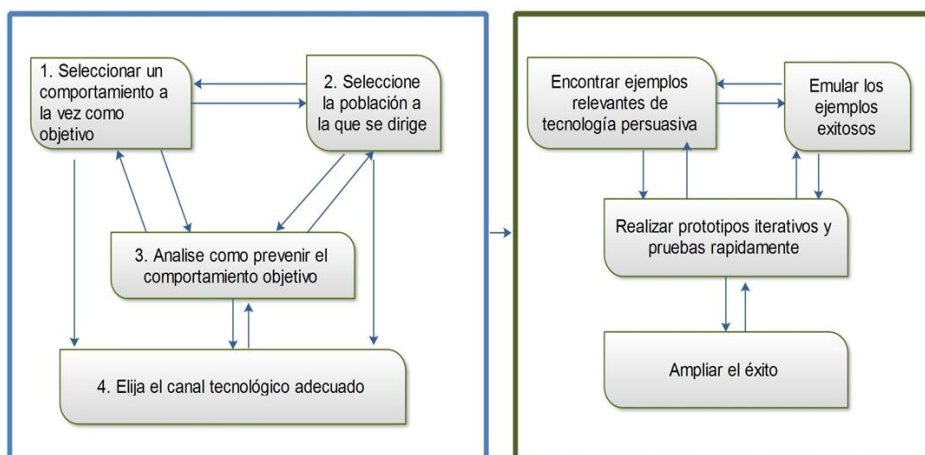


Figura 2. Metodología persuasiva utilizada en el diseño del sistema MexMov.

Como hemos argumentado, el diseño de este tipo de tecnología para ayudar a la gente a modificar sus hábitos no saludables es complejo, por lo que se tomó la decisión de realizar un primer prototipo para un grupo reducido de individuos; siguiendo la metodología mostrada en la figura 2 para el desarrollo de SRCEV, en primer instancia, se realizó una investigación sobre el comportamiento a modificar, en este caso el sedentarismo y sus consecuencias para la salud y se eligió a la población universitaria como población objetivo.

3.1 Recopilación y Análisis de los Datos

Para poder proporcionar información correspondiente a las características de cada usuario, inicialmente se tienen que recolectar los datos y características conductuales de los usuarios potenciales del sistema para generar una población muestra en la cual se puede determinar qué tipo de recomendaciones son las más adecuadas y también para conocer el estado actual de la población objetivo para poder determinar de manera más precisa en qué puntos se deben de concentrar las actividades a realizar por los usuarios. Para poder obtener esta información se evaluó a un grupo de 1334 personas todas ellas con estudios universitarios (494 mujeres y 840 hombres) con el cuestionario de Baecke de actividad física (Baecke, Burema & Frijters, 1982). Como resultado del estudio, la población objetivo obtuvo un índice de 0.55 que es comparable, a los datos obtenidos por la encuesta ENSANUT 2012. Si comparamos los resultados obtenidos con los índices de la encuesta Baecke que van de 0 (no sedentario) a 1 (altamente sedentario), tenemos que nos enfrentamos a una población *poco activa* como se muestra en la tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Resultados de la encuesta Baecke de actividad física aplicado a la población estudiantil de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Universidad Autónoma de Puebla.

Resultados de la Encuesta Baecke de Actividad Física	Índice Trabajo	Índice de Deportes	Índice de Entretenimiento	Índice de Trabajo+ Deportes+ Tiempo Libre
Población Encuestada	2.20	1.98	2.65	6.82
Estándares población no sedentaria	5	5	5	15

Se realizó también un análisis a partir del índice de masa corporal de la población encuestada, encontrándose que el 31% presenta sobrepeso. Además se estimó el estado nutricional de la población a partir de su Índice de Masa Corporal y se encontró que existe mayor probabilidad de encontrar personas con sobrepeso que con infrapeso u obesidad en ambos sexos ($\chi^2 = 24.44$, $P < 0.00005$), dicho patrón se conserva entre mujeres y hombres. Para tener un panorama de la actitud de la población objetivo, se incluyó en la encuesta realizada la opción de participar en programas de salud preventiva, a lo cual el 62% de los encuestados respondieron negativamente. Se preguntó también sobre el tipo de dispositivos telefónicos que utilizan y solamente el 20% de los encuestados no cuentan con teléfonos con acceso a internet. Cabe señalar que la población encuestada por el carácter mismo de su área de conocimiento pasa en promedio más de cuatro horas frente a pantallas, que probablemente no sea el caso para otras de las profesiones, razón por la cual se requiere ampliar el estudio iniciado por esta intervención para cubrir el total de los alumnos, particularmente en lo relacionado con el sedentarismo detectado. Lo importante ahora es no solamente detectar los factores de riesgo de la comunidad universitaria, como en este caso la baja actividad física y la tendencia al sobrepeso, sino establecer estrategias que permitan reducirlos; Creemos que estas estrategias deben estar encaminadas a la modificación de los hábitos no saludables de los individuos, por lo que consideramos dos aspectos para motivar a los miembros de la comunidad objetivo a incrementar su actividad física. Por una parte realizamos una etapa de concientización sobre los aspectos negativos de la inactividad física en la salud y los riesgos vinculados con las ENT y por otra parte incluimos a un grupo de estudiantes en el equipo de desarrollo; siguiendo las técnicas de la metodología ágil de desarrollo de software.

Nuestra propuesta de solución para reducir el sedentarismo en la población objetivo considera el uso de las TIC ya que posibilitan el monitoreo constante de los usuarios a través de sensores, permitiendo recolectar información acerca de sus actividades diarias: momentos de actividad y tiempo en reposo. De esta manera se espera atender, particularmente a los usuarios registrados recomendando: ejercicios, actividades, artículos sobre la importancia de la actividad física constante, ya que es fundamental fortalecer en el usuario la auto-gestión de su salud lo que redundará en la prevención de enfermedades no transmisibles y sus factores de riesgo.

3.1 Méxmov y ¡Camina!

Al conocer los resultados de la encuesta aplicada, como ya lo mencionamos en la sección precedente, iniciamos el desarrollo del prototipo de una plataforma Web en la cual incrustaríamos el sistema de recomendación para modificar el comportamiento sedentario de la población objetivo. Esta plataforma para responder a los requerimientos de nuestros usuarios potenciales se dotó, de secciones de carácter informativo así como con un sistema de registro. Esto último porque como condición para participar en el sistema de apoyo es necesario que los usuarios interesados se

registren. Las secciones informativas y la interfaz de usuario del sistema se muestran en la figura 3.

Con base en los estudios sobre actividad física consideramos la caminata como la actividad más accesible y viable para la población objetivo. Para establecer metas y con ellas evaluar la participación y motivación de los usuarios registrados consideramos la escala que se muestra en la tabla 2.

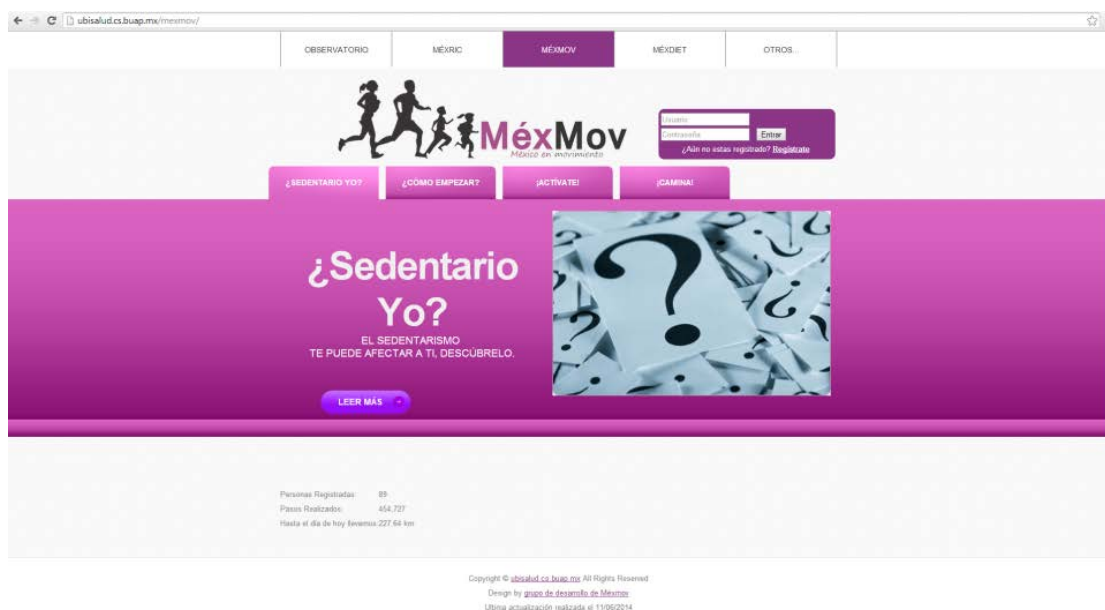


Figura 3. Funcionalidades informativas de MexMov. Estas funcionalidades están disponibles para toda aquella persona que acceda a la plataforma.

El número de pasos indica la cantidad de pasos realizados diariamente y el nivel de actividad física asociado. Cabe señalar que aproximadamente 2000 pasos hacen un kilómetro y medio.

Tabla 2. Escala de actividad física relacionada con el número de pasos realizados diariamente

Número de pasos	Nivel
0 – 5,000	Sedentario
5,000 -7,499	Baja actividad
7,500 -9,999	Algo de actividad
10,000-12,500	Buena actividad
12,500- más	Muy buena actividad

El SRCEV incrustado en la plataforma MexMov lo nombramos ¡Camina!. Elegimos la caminata ya que existe evidencia importante que relaciona la salud de las personas con la cantidad de pasos que camina al día. Según se plantea en diversas investigaciones las personas que cumplen el reto de caminar alrededor de 10 mil pasos diarios, poseen una mejor salud general y una mejor calidad de vida que aquellas personas con poco movimiento durante el día. En Camina se implementaron una serie de retos graduales que el usuario debe vencer hasta alcanzar el hábito de caminar 10,000 pasos diarios. Para situar el nivel del usuario se implementó el cuestionario RAPA (Topolski, LoGerfo, Patrick, Williams, Walwick & Patrick, 2006) de actividad física que debe realizarse al registrarse en el sistema. La ventaja del cuestionario RAPA es que determina niveles de actividad física relacionados con los rangos que se mostraron anteriormente. De esta forma el sistema de recomendación basado en las respuestas del usuario puede ubicarlo en el nivel adecuado para él.

La plataforma es multi-usuarios, por lo que se dotó con una sección para que los usuarios interactúen entre sí, creado grupos o retos para realizar por más de dos personas, permitiendo así, motivación y competencia grupal, en donde no solo una persona colabora para conseguir una cantidad de pasos, si no que entre mayor sea el grupo más rápido pueden cumplir con los retos.

3.3 SREV Camina

Para unirse al programa Camina se sigue los siguientes sencillos pasos:

- a) Registro, para ello se llena el formulario de registro ya que estos datos se almacenan en una base de datos que permitirá dar seguimiento a los cambios de hábitos de los usuarios**
- b) Identificar su nivel de usuario Camina, la primera vez que inician sesión se pide que contesten el cuestionario RAPA, para identificar tu nivel de actividad física y así proponerles su primer reto.**
- c) Para llevar la cuenta de los pasos que realizarán durante el día, se les pide contar con un podómetro o si tienen un celular con Android se puede bajar gratuitamente la aplicación móvil que estar en comunicación directa con Camina.**

En la figura 4 presentamos la arquitectura general del SREV.

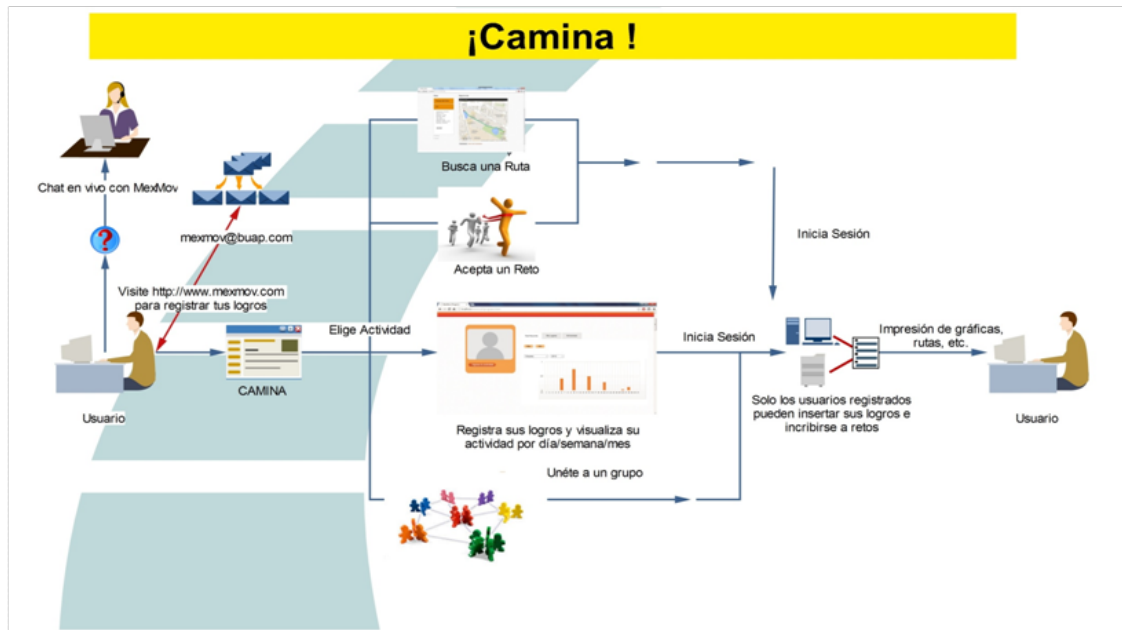


Figura 4. Camina ofrece un área personalizada donde los usuarios pueden registrar los metas y llevar un control de sus logros día/semana/mes pudiendo graficar sus resultados. Otras de las funcionalidades ofrecidas es un directorio de rutas, la propuesta de retos así como la formación de grupos con los que el usuario podrá compartir sus caminatas o inscribirse a retos grupales.

Como puede observarse en el diagrama de la arquitectura del SRCEV, y explicamos previamente, solo se requiere iniciar sesión para el registro de metas, unirse a grupos o aceptar retos. Sin embargo no es necesario que los usuarios se registren para navegar en las diferentes secciones informativas o en la búsqueda de rutas de ¡Camina!. Cada usuario cuenta con un perfil en donde se pueden visualizar sus avances durante el mes en curso como se muestra en la figura 5, este tipo de seguimiento permite a los usuarios valorar sus avances o retrocesos en sus retos diarios, esto se hace con la intención de motivar a los usuarios para que día a día superen el nivel de su gráfica, teniendo en mente el esfuerzo realizado y el logro obtenido.



Figura 5. Interfaz donde el usuario puede registrar sus avances y tener la información completa de sus logros, retos y grupos.

Para que los usuarios registren su actividad consideramos dos modelos, el primero mediante el uso de podómetros ya que conforme a las encuestas realizadas en la población objetivo existe un número considerable de individuos que no cuentan con un dispositivo móvil ni acceso a internet en sus hogares. El mecanismo para el registro de este primer grupo de usuarios es accediendo a la plataforma web dentro de las instalaciones universitarias.

El segundo modelo de acceso es mediante una aplicación móvil para el sistema Android que nos ayuda a contar los pasos realizados por el usuario, esta aplicación se basa en el uso del acelerómetro, que se encuentra en los dispositivos, obteniendo el cambio de estado de los ejes x , y restándole la constante de gravedad, donde α es igual a 0.8. Esta aplicación realiza un sondeo constante al acelerómetro del dispositivo, tomando los picos superiores como un posible paso, y analizando los picos inferiores, para ser considerado como un paso completo el pico superior tiene que mantenerse hasta un pico inferior pasando el umbral definido al calibrar el dispositivo.

4 Conclusiones

Actualmente el sistema prototipo de MexMov <http://ubisalud.cs.buap.mx/mexmov>, se encuentra en fase de evaluación de usabilidad por los usuarios potenciales y se plantea realizar una intervención para probar su efectividad, considerando dos grupos pilotos de usuarios registrados. El primer grupo contará con podómetros y seguirá el modelo uno de registro y el segundo tendrá acceso a la aplicación móvil. En total el número de personas de la comunidad universitaria que participará será de 100 personas. Cabe señalar que como meta final esperamos incidir en la reducción del sedentarismo en los ambientes laborales y educativos. Los resultados hasta ahora obtenidos nos indican que es posible sensibilizar y persuadir a la población objetivo para participar en la intervención, lo cual nos permitirá contar con un mejor perfil de los interesados y sus expectativas.

Agradecimientos

Los autores agradecen el patrocinio de Consejo Nacional de Ciencias y la Tecnología (CONACyT), al Dr. Jesús Favela y a Netzahualcoyotl Hernández Cruz del CICESE por su colaboración en el desarrollo de la aplicación móvil y a la comunidad de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP por su participación en los estudios realizados para este proyecto.

Referencias

Aarts, H., Dijksterhuis, A. (2000). "Habits as knowledge structures: Automaticity in goal-directed behavior", *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 78, Núm. 1, pag.53–63.

Baecke, J.A., Burema, J., Frijters, J.E. (1982). "A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies", *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 36, Núm. 5, pág. 936-942.

Fogg, B.J. (2003), *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*, San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 2003, 1a. ed.

Klopping, I. M., McKinney, E. (2004), "Extending the Technology Acceptance Model and the Task-Technology Fit Model to Consumer E-Commerce", *Information Technology Learning and Performance Journal*, Vol. 22, Núm. 1, pág. 35-48.

Lideke, M., João, B. (2013). "Obesity and Sedentarism: Reviewing the Current Situation Within the WHO European Region". *Current Obesity Reports*, March 2013, Vol. 2, Núm. 1, pág. 42-49.

Neal, D.T., Wood, W., Labrecque, J., Lally, P. (2011), "How do habits guide behavior? Perceived and actual triggers of habits in daily life", *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol. 48, Núm. 2, pág. 492-498.

Neal, D.T., Wood, W., Wu, W., Kurlander, D., (2011), "The Pull of the Past : When Do Habits Persist Despite Conflict With Motives?", *Personality and Social Psychology Bulletin*, Vol. 37, Núm. 11, pág. 1428-1437.

Organización Mundial de la Salud, OMS (2009), *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Ginebra, En: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf , [Fecha de consulta: 8/9/14].

Organización Mundial de la Salud, OMS (2013). *Obesidad y sobrepeso*, Nota descriptiva N°311, Mayo de 2012. En: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>. [Fecha de consulta: 8/9/14]

Organización Mundial de la Salud, OMS (2014), *Nota de prensa: Obesidad y sobrepeso*. En: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>. [Fecha de consulta: 8/9/14].

Spruijt-Metz, D. (1995), "Personal incentives as determinants of adolescent health behavior: the meaning of behavior", *Health Education Research*., Vol. 10, Núm. 3, pág. 355-364.

Topolski, TD., LoGerfo, J., Patrick, DL., Williams, B., Walwick, J., Patrick, MB., (2006) "Evaluación Rápida del Nivel de Actividad Física (*Rapid Assessment of Physical Activity*, RAPA) de los adultos mayores". *Prev Chronic Dis* [serie publicada on-line] En: <http://www.cdc.gov/pcd/issues/2006/>, [Fecha de consulta: 9/9/14].

Verplanken, B., Aarts, H. (1999). "Habit, attitudes, and planned behaviour. Is habit an empty construct or an interesting case of goal-directed automaticity?", *European review of social psychology* , Vol. 10, Núm. 1, pág. 101-134.

Webb, T. L., Sheeran, P. (2006). "Does changing behavioral intentions engender behavior change? A meta-analysis of the experimental evidence". *Psychological Bulletin*, Vol. 132, Núm. 2, pág. 249-268.