

PLATAFORMA DE SERVICIOS NUTRICIONALES OFRECIDA A TRAVÉS DE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EL MONITOREO DE METAS RELACIONADAS CON ALIMENTACIÓN SALUDABLE

**Melissa Jensen Madrigal¹, Christian Quesada López², Giselle Zúñiga Flores³,
Anne Chinnock⁴, Marcelo Jenkins Corona⁵**

¹Máster en Ciencias de la Salud Pública y Licenciada en Nutrición. Profesora Invitada en la Universidad de Costa Rica, adscrita a la Escuela de Nutrición. Correo electrónico: melissa.jensenmadrigal@ucr.ac.cr

²Máster en Computación e Informática y estudiante del Doctorado en Computación e Informática. Profesor en la Universidad de Costa Rica, adscrito al Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y Comunicación y a la Escuela de Administración de Negocios. Correo electrónico: cristian.quesadalopez@ucr.ac.cr

³Licenciada en Nutrición y estudiante de la Maestría en Nutrición Clínica. Profesora Interina en la Universidad de Costa Rica, adscrita a la Escuela de Nutrición. Correo electrónico: guiselle.zuniga@ucr.ac.cr

⁴Doctora en Ciencias y Licenciada en Nutrición. Profesora Catedrática en la Universidad de Costa Rica, adscrita a la Escuela de Nutrición. Correo electrónico: anne.chinnock@ucr.ac.cr

⁵Doctor en Computación e Informática con énfasis en Ingeniería de Software. Profesor Catedrático en la Universidad de Costa Rica, adscrito a la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática. Correo electrónico: marcelo.jenkins@ecci.ucr.ac.cr

Resumen

La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en Costa Rica ha aumentado en los últimos años. La obesidad está asociada a más de 30 enfermedades crónicas no transmisibles, dentro de las cuales destacan la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y las dislipidemias. La Estrategia Mundial sobre Alimentación, Actividad Física y Salud reconoce la alimentación poco saludable y la falta de actividad física, como los principales factores de riesgo asociados a dichas enfermedades, lo cual justifica la necesidad de tomar acciones que contribuyan a la mejora de los hábitos alimentarios y de actividad física de la población. El establecimiento de metas y auto monitoreo de las mismas son destrezas importantes para lograr cambios conductuales que influyen en el peso corporal, y la tecnología mediada por dispositivos móviles podría coadyuvar en la adquisición y el reforzamiento de dichas destrezas. Este artículo describe una propuesta de investigación para el desarrollo de una plataforma de servicios nutricionales ofrecida a través de dispositivos móviles para el monitoreo de metas relacionadas con alimentación saludable. La propuesta contempla el diseño y la implementación de la plataforma, así como su posterior validación con usuarios expertos en el área de nutrición y evaluación con usuarios finales.

Palabras clave: *Tecnologías en salud, monitoreo de metas, estilos de vida saludables, aplicación móvil, nutrición*

Introducción

La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en nuestro país ha aumentado en los últimos años, datos que se reflejan en las diferentes Encuestas Nacionales de Nutrición (ENN) que se han realizado desde el año 1969. Con respecto a obesidad en mujeres de 20 a 44 años de edad la ENN 2008-2009 mostró que la proporción de ellas con $IMC > 25$ es decir, con sobrepeso y obesidad, incrementó de 55.9% en 1996 a 59.7%, superando el dato de 1982 donde se reportaba un 39.7%. Por otra parte, en los hombres entre 20 y 64 años el sobrepeso y obesidad pasaron de un 22.1% en 1982 a un 62.4% en 2008-2009 (Ministerio de Salud, 1996; Ministerio de Salud, 2009).

La obesidad está asociada a más de 30 enfermedades crónicas no transmisibles, dentro de las cuales destacan la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y las dislipidemias. Por su parte se asocia también a seis tipos de cáncer como el de mama, de útero y de ovarios, en las mujeres; de colon, de recto y de próstata, en los varones (Hernández, 2010). En nuestro país se reporta una prevalencia nacional de dislipidemias de 25.3%, una prevalencia de hipertensión arterial de 37.8% y una prevalencia de diabetes en 10.8%. Estas tres influyen en la mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio, que representan la primera causa de muerte en el país desde 1970 (CCSS, 2011). La Estrategia Mundial sobre Alimentación, Actividad Física y Salud (OMS, 2004) reconoce la alimentación poco saludable y la falta de actividad física, como los principales factores de riesgo asociados a dichas enfermedades, lo cual justifica la necesidad de tomar acciones que contribuyan a la mejora de los hábitos alimentarios y de actividad física de la población.

Como recomendaciones para los individuos y la población en general se incluye el lograr un equilibrio energético y un peso saludable, limitar la ingesta energética proveniente de las grasas, sustituir las grasas saturadas por insaturadas, tratar de eliminar los ácidos grasos trans, aumentar el consumo de frutas, vegetales y granos integrales, limitar la ingesta de azúcares simples y limitar la ingesta de sal (OMS, 2004). Sin embargo, traducir estas recomendaciones en cambios concretos en los hábitos alimentarios de los individuos no es sencillo. El nutricionista es el profesional del área de la salud que mejor puede dirigir los esfuerzos de cambiar los hábitos alimentarios del individuo, mediante el proceso de atención nutricional. El establecimiento de metas y auto monitoreo de las mismas son destrezas importantes para lograr cambios conductuales que influyen en el peso corporal (Khaylis, Yiaslas, Bergstrom & Gore-Felton, 2010), y la tecnología mediada por dispositivos móviles podría coadyuvar en la adquisición y el reforzamiento de dichas destrezas.

Este artículo describe una propuesta de investigación para el desarrollo de una plataforma de servicios nutricionales ofrecida a través de dispositivos móviles para el monitoreo de metas relacionadas con alimentación saludable. La propuesta contempla el diseño y la implementación del prototipo de la plataforma móvil, así como su posterior validación y evaluación.

Revisión literaria

Proceso de atención nutricional

El proceso de atención nutricional es un método sistemático de resolución de problemas que utilizan los profesionales en nutrición clínica para tomar decisiones al abordar problemas nutricionales (American Dietetic Association [ADA], 2011) y brindar una atención de calidad y que sea eficaz (Width & Reinhard, 2010). El proceso consta de 4 pasos: (1) valoración, (2) diagnóstico, (3) intervención y (4) vigilancia y evaluación.

Para efectos del presente proyecto, resulta importante resaltar el uso de diarios de alimentación en el proceso de atención nutricional, especialmente en la etapa de intervención como una forma de automonitoreo por parte del paciente y el profesional de las metas propuestas y posterior revisión y control de las mismas en la etapa de vigilancia y evaluación del paciente.

Uso de diarios para el automonitoreo

El auto monitoreo es el proceso mediante el cual el individuo mantiene un registro de pensamientos, emociones, comportamientos alimentarios, actividad física, y/o mediciones de salud; y es uno de los componentes clave de la Teoría Cognitiva Conductual y en Teoría Social Cognitiva. El registro es utilizado con el paciente en consulta para identificar patrones y ayudar en la resolución de problemas y establecimiento de metas (Spahn et al., 2010).

Se ha reportado el uso de diarios para múltiples propósitos: medir dolor, sueño, hábitos de fumado, uso de servicios de salud, toma de medicamentos y ejercicio. Asimismo, los diarios se han utilizado para el registro de diversos aspectos relacionados con nutrición: ingesta y gasto energético en tratamientos de pérdida de peso, ingesta de grasa y colesterol al tratar dislipidemias, niveles de glucosa para el control de la diabetes, entre otros (Burke et al., 2005).

El automonitoreo le permite a las personas estar conscientes de sus hábitos, la cantidad de alimentos consumidos, y las situaciones que crean obstáculos para lograr cambios de comportamiento positivos. Además, promueven acciones correctivas para ayudar a alcanzar metas en alimentación (Acharya, Elci, Sereika, Styn & Burke, 2011). El automonitoreo es un aspecto fundamental en los esfuerzos que buscan la pérdida de peso, y existen investigaciones que indican que los programas con este objetivo deben incluir componentes de monitoreo de actividad física y alimentación para ser exitosos (Khaylis et al., 2010).

El método más común utilizado para realizar dichos registros ha sido el papel. Sin embargo, los avances en la tecnología recientes proveen algunas alternativas, entre ellos, el uso de un dispositivo electrónico (Acharya et al., 2011). Entre las ventajas de usar un dispositivo electrónico personal se tienen las siguientes (Burke et al., 2005): se solventan los problemas relacionados con letra ilegible en registros, se conoce la fecha de realización de un registro, se puede proteger la información con el uso de una clave, los datos se pueden resumir y analizar con mayor

facilidad, existe la posibilidad de realimentación inmediata, cálculo automático de subtotales y totales, el precio de los dispositivos están constantemente decreciendo, facilidad de uso, al no tener que depender del contar con papel y lápiz para realizar el registro.

Atención nutricional y plataformas de servicios móviles

La problemática que existe con respecto a los hábitos alimentarios en nuestra sociedad es conocida y bastante estudiada. Uno de los mayores problemas en la atención nutricional es la dificultad para tener un constante monitoreo y seguimiento de los pacientes por parte de los nutricionistas, ya que generalmente se les entregan diarios de registro de consumo en papel, que los pacientes no llenan aduciendo falta de tiempo y olvido de la tarea.

Los servicios ofrecidos por medio de plataformas tecnológicas como dispositivos móviles brindan soluciones más accesibles, al proveer la oportunidad de un monitoreo constante (Silva, Lopes, Rodrigues & Ray, 2011). Con el uso de internet y dispositivos móviles en telemedicina se dispone de modelos basados en el concepto de servicios "cualquier lugar" y "cualquier momento" (Silva et al, 2011). Las comunicaciones inalámbricas, la capacidad de procesamiento y almacenamiento en línea y los dispositivos móviles son una oportunidad única para desarrollar soluciones ubicuas y eficientes para aplicaciones en esta área (Zuehlke, Li, Talaei-Khoei & Ray, 2009).

Las intervenciones nutricionales por medio de dispositivos móviles tienen el potencial de impactar positivamente los hábitos alimentarios de una población numerosa, incluida aquí aquellas personas con sobrepeso y obesidad, debido al aumento reciente en el uso de la tecnología. A nivel mundial las ventas de dispositivos móviles inteligentes se espera que supere los 1.5 billones en los próximos cinco años. En los Estados Unidos existen más de 26 millones de suscriptores de teléfonos inteligentes y sigue incrementado. En países subdesarrollados se presenta la misma tendencia (Wolfenden, Brennan & Britton, 2010).

Por otra parte, un estudio realizado por la empresa Unimer (Salas, 2013), con el objetivo de analizar el perfil y comportamiento de los usuarios de internet y redes sociales en el Gran Área Metropolitana de nuestro país, reveló que 72% de los habitantes de la GAM entre los 12 y 65 años utilizan internet. Un 71% de los usuarios de internet accesan a este por medio de su celular. El acceso por medio de un celular creció en un 56% con respecto al 2011 y un 30% desde el 2012 (Salas, 2013), lo cual refleja que nuestro país sigue la tendencia mundial del incremento en el acceso a internet por medio de dispositivos móviles inteligentes.

En particular, se espera que las aplicaciones móviles en telemedicina mejoren sustancialmente las intervenciones para el control de obesidad (Wolfenden et al., 2010) y en general, que las plataformas de servicios de salud puedan mejorar la calidad de los servicios de salud (Jen, 2010).

Según Yusof y Iahad (2012), las aplicaciones móviles para utilizar en la atención nutricional se dividen en cuatro categorías principales: (1) planes de dietas y guía por parte de expertos, (2) aplicaciones de dieta específicas, (3) comunidades virtuales de apoyo y (4) monitoreo y seguimiento. Con respecto a plataformas móviles, Klasnja y Pratt (2012) identifican cinco estrategias de intervención en el área de salud: (1) monitoreo y seguimiento de información de salud, (2) involucramiento de los equipos de salud en el monitoreo y retroalimentación para los pacientes, (3) comunidades virtuales de apoyo y motivación, (4) educación nutricional y finalmente (5) sistemas de notificaciones. Todas estas actividades son de interés para obtener mejores resultados con los pacientes en intervenciones nutricionales.

El interés de esta investigación se centra en el monitoreo de metas. El auto-monitoreo y seguimiento es una de las actividades más importantes en las intervenciones nutricionales. Estas actividades permiten al usuario dar seguimiento de sus hábitos alimenticios permitiendo mantener e incrementar su motivación.

Aplicaciones móviles de atención nutricional en el mercado

En la actualidad existen una variedad de aplicaciones para dispositivos móviles para iPhone y Android relacionadas con la atención nutricional; las cuales permiten al usuario cuidar su dieta calculando la ingesta de calorías y controlando las metas alimentarias de acuerdo con su peso ideal. Además permiten dar un seguimiento de la actividad física realizada y ofrecer consejos saludables sobre preparación y consumo de alimentos. Hay organizaciones de expertos en nutrición que incluso han realizado análisis en torno a las ventajas y desventajas de muchas de las aplicaciones respectivas (Academy of Nutrition and Dietetics, s.f.): CalorieCounter, MyFitness Pal, MyNetDiary, Diet Point, DietAssistant, CalorieCounter: Diets&Activities, DailyBurn, CalorieTracker, Lose it!, WeightWatchers Mobile, entre otros.

Muchas de estas aplicaciones podrían fungir como una herramienta para el automonitoreo de la alimentación y la actividad física en la población costarricense, y con ello formar parte del proceso de cambios de comportamientos en salud; sin embargo, presentan varias desventajas. Por un lado, la mayoría de estas aplicaciones están en el idioma inglés, y además no incluyen el registro de alimentos que podrían ser comunes en la dieta costarricense. Por lo anterior, es posible que las aplicaciones no puedan ser utilizadas por una parte de la población, y que aún para los que las utilicen, la funcionalidad de las mismas sea limitada. Por otra parte, muchas de estas aplicaciones, como su nombre lo indica, se enfocan en el monitoreo de calorías, y no en comportamientos específicos, lo cual puede limitar el alcance de su uso.

Ante una creciente problemática relacionada con el sobrepeso y la obesidad, y el surgimiento de nuevas tecnologías que pueden ser utilizadas para el mejoramiento de la salud surge la necesidad de desarrollar nuevas herramientas que puedan ponerse a disposición de la población costarricense.

Metodología

La metodología del proyecto se divide en tres grandes etapas: la definición e implementación de la plataforma de servicios móviles para atención nutricional, la validación de funcionalidad y usabilidad con usuarios expertos en el área de nutrición y la evaluación del efecto de uso de la plataforma de servicios móviles en un grupo de personas adultas.

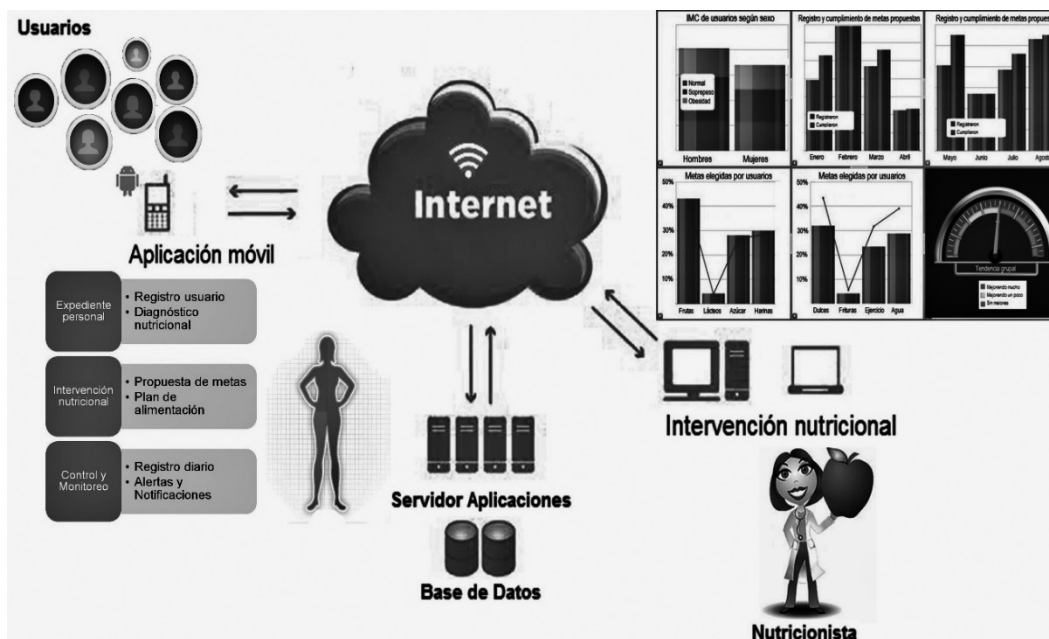
Para la definición e implementación de la plataforma de servicios se desarrollará un prototipo de servicios nutricionales trabajando en conjunto con un grupo de expertos en el área de nutrición usando el enfoque investigación-acción y diseño contextual (Beyer & Holtzblatt, 1997). Este enfoque permite que de las experiencias recopiladas en el desarrollo del prototipo se pueda obtener recopilación de experiencias que se usarán para mejorar la aplicación. Este método ha sido probado en varios estudios cuando se realizan nuevas propuestas relacionadas con sistemas de información y herramientas tecnológicas y plantea un enfoque colaborativo entre los investigadores y los beneficiarios (Bubenko, 1986; Avison, 1991; Avison, Lau, Myers & Nielsen, 1999).

Para lograr el objetivo se realizará el siguiente procedimiento: (1) revisión de literatura y entrevistas con expertos en HCI para la definición de la metodología de diseño más adecuada para aplicaciones móviles en el área de salud, (2) entrevistas con expertos en nutrición para el levantamiento de requerimientos de la plataforma de servicios, (3) definición y validación de la arquitectura de servicios, (4), entrevistas y sesiones de trabajo con expertos en nutrición para el diseño de la interfaz de la aplicación móvil de usuario final, (5) implementación del prototipo de la aplicación móvil y de los servicios de la plataforma, (6) validación funcional de la plataforma de servicios nutricionales, (7) validación de la usabilidad y la interfaz de usuario de la aplicación móvil con los expertos en nutrición (Zhang & Adipat, 2005; Tsai et al., 2007; Mansar et al., 2012), y finalmente (8) se aplicará una encuesta de satisfacción a los expertos en nutrición sobre el uso de la plataforma de servicios (Elliott & Raynor-Smith, 2000; Jen, 2009).

Arquitectura de la plataforma

La arquitectura de la plataforma de servicios nutricionales y sus componentes son presentados en la Figura 1. Esta contempla un conjunto de servicios nutricionales que se ofrecen a partir del prototipo de la aplicación móvil para apoyar la intervención nutricional. La aplicación móvil se comunica con el servidor central de servicios de contenido para actualizar la información que la aplicación móvil muestra como parte de la intervención nutricional (información motivacional para el auto monitoreo). Además se actualiza periódicamente en el servidor central la actividad realizada por los usuarios. Finalmente, la plataforma ofrece servicios de consulta con la información de la actividad diaria del usuario para que el nutricionista realice el análisis de los datos de la intervención.

Figura 1. Arquitectura de plataforma de servicios nutricionales



En esta figura se muestra la arquitectura de la plataforma de servicios nutricionales. El diseño de la plataforma cuenta con tres componentes principales: (1) Aplicación móvil de apoyo a la intervención nutricional que incluye el expediente del paciente, el plan de metas de alimentación y el registro diario de actividad y auto monitoreo, (2) los servicios de actualización de contenido desde y hacia la aplicación móvil, y finalmente (3) los servicios de consulta sobre el expediente del paciente para el análisis por parte del nutricionista. Fuente: Adaptado de (Quesada & Jenkins, 2013).

Evaluación de la intervención

Una vez finalizadas las actividades relacionadas con la etapa 1 y 2 del proyecto, se procederá a la evaluación del efecto de una intervención nutricional que incluya el uso de la misma, en el estado nutricional de un grupo de adultos. Este se realizará partiendo de un estudio no experimental pre y post evaluatorio. Dependiendo de la cantidad de personas reclutadas y de los recursos disponibles se utilizará un grupo de comparación, a la cual se le realizará una intervención tardía.

Selección y tamaño de la muestra

Se inscribirán en el estudio aquellas personas que voluntariamente acepten participar, y que cumplan con los criterios de inclusión: persona adulta (entre 18 y 60), hombre o mujer, con un IMC mayor a 24.9 y menor a 35, es decir, personas con sobrepeso u obesidad de tipo 1. Además, las personas reclutadas deberán contar con un dispositivo móvil inteligente ("smartphone") y

conocimiento sobre su uso, así como disponibilidad de tiempo para el estudio (dos horas cada 2 semanas).

Se excluirán mujeres embarazadas, personas con diabetes mellitus tipo 1 o 2, así como patologías que requieran un abordaje nutricional complejo tales como enfermedades renales, cáncer, desórdenes alimentarios, entre otras. La presencia de hipertensión y/o dislipidemias no se considerará motivo de exclusión, debido a la alta probabilidad de que personas con sobrepeso y/o obesidad presenten dichas patologías. Se excluirán del estudio, también aquellas personas que no sepan leer o escribir, personas tomando medicamentos para la pérdida de peso, y personas que estén asistiendo a consulta nutricional individual al momento de realizar el reclutamiento.

Tomando como base los recursos humanos, materiales y de tiempo disponibles, se determinó un tamaño de muestra de 30 personas (grupo de intervención), lo cual se considera suficiente para un estudio de este tipo tomando como base otros estudios reportados en la literatura. Asumiendo un porcentaje de deserción de 25%, es necesario reclutar e inscribir en el estudio un total de 40 personas.

Variables por estudiar

Se estudiarán variables sociodemográficas (edad, sexo, nivel educativo), antropométricas (peso corporal, talla, circunferencia de cintura, porcentaje de grasa por medio de la bioimpedancia), clínicas (uso de medicamentos, presencia de comorbilidades) y relacionadas con el consumo de alimentos (cuestionario de historia dietética) antes y después del uso de la plataforma de servicios móviles. Además, se evaluará la satisfacción de los usuarios con la plataforma de servicios móviles.

Intervención y recolección de datos

La intervención nutricional consistirá en dos consultas nutricionales individual presenciales (semana 1 y 13), en donde se realizará la valoración inicial, se establecerán las metas por monitorear y se realizará la valoración final; una sesión grupal presencial sobre el uso de la aplicación (semana 2), cinco sesiones grupales presenciales de seguimiento (semana 3, 5, 7, 9, 11), en las cuales se trabajarán temas de educación nutricional, y retroalimentación virtual quincenal por parte de la nutricionista asignada a cada participante (semanas 4, 6, 8, 10 y 12). El protocolo de investigación ha sido aprobado por el Comité Ético Científico de la UCR y se pedirá consentimiento informado a todos los participantes del estudio.

Análisis de datos

Se recurrirá a la estadística descriptiva para el análisis de los datos sociodemográficos, antropométricos, clínicos y de consumo de alimentos de la línea de base, así como de la información adicional sobre la satisfacción con la aplicación. Para analizar los cambios pre-post de las

distintas variables se recurrirá a la prueba de Wilcoxon ó T-Student en el caso de las variables continuas, y a la prueba de Chi-cuadrado para las variables categóricas.

Resultados esperados

El proyecto se desarrollará entre julio del 2014 y diciembre del 2016. Al finalizarlo, se contará con la arquitectura de servicios de la plataforma computacional y el prototipo funcional de la aplicación móvil de usuario final. Además, se validará la aplicación móvil con al menos 10 usuarios expertos en nutrición.

Se espera que la aplicación móvil desarrollada pueda eventualmente ser utilizada por personas que asisten a un servicio de consulta nutricional y reciben seguimiento por parte de un profesional en Nutrición. La aplicación permitirá a la persona elegir de una lista de aspectos, aquellos que desea monitorear (Ej. Consumo de agua, de frutas, de vegetales, de comida rápida, entre otros), así como la meta específica en torno a dicho aspecto (Ej. 5 vasos de agua al día, 3 porciones de frutas por día, 1 porción de vegetales por día, no más de 1 comida rápida por semana). Los aspectos por monitorear, así como la meta respectiva serán determinados en forma conjunta entre el nutricionista y la persona.

La evaluación del efecto de una intervención nutricional que incluya el uso de la aplicación móvil se realizará utilizando métodos de investigación rigurosos. De confirmarse que la herramienta desarrollada es beneficiosa en el proceso de pérdida de peso y mejora de hábitos alimentarios, se procederá a buscar los mecanismos para extender el uso de la misma a la comunidad de profesionales en Nutrición de nuestro país (con sus respectivos pacientes).

Conclusiones

El uso de tecnologías móviles como herramienta de apoyo en el proceso de atención nutricional de individuos y grupos merece ser estudiada. El establecimiento y auto monitoreo de metas nutricionales son destrezas importantes para lograr la incorporación de prácticas de alimentación saludable, y la tecnología mediada por dispositivos móviles podría coadyuvar en la adquisición y el reforzamiento de dichas destrezas.

El desarrollo de la plataforma de servicios nutricionales presentada en esta propuesta, al estar enfocada en el monitoreo de metas de alimentación saludable, innovará el mercado de aplicaciones para dispositivos móviles disponibles actualmente; y podrá eventualmente estar disponible para todos los profesionales en Nutrición y las personas que son atendidas por estos.

Bibliografía

- Academy of Nutrition and Dietetics. (s.f.). Media Press Room: Weight Management App Reviews. Recuperado de: <http://www.eatright.org/Media/content.aspx?id=6442467041>
- Acharya, S.D., Elci, O.U., Sereika, S.M., Styn, M.A. & Burke, L.E. (2001). Using a Personal Digital Assistant for Self-Monitoring Influences Diet Quality in Comparison to a Standard Paper Record among Overweight/Obese Adults. *Journal of the American Dietetic Association*, 111:583-588.
- American Dietetic Association (2011) Pocket Guide for International Dietetics & Nutrition Terminology (IDNT) Reference Manual: Standardized Language for the Nutrition Care Process.
- Avison, D. E. (1991). Action programmes for teaching and researching in information systems. *Australian Computer Journal*, 23(2), 66-72.
- Beyer, H. & Holtzblatt, K. (1997). *Contextual Design: A Customer-Centered Approach to Systems Designs*. Morgan Kaufman Publishers, 1997.
- Bubenko Jr, J. A. (1986, July). Information system methodologies—a research view. In Proc. of the IFIP WG 8.1 working conference on Information systems design methodologies: improving the practice (pp. 289-318). North-Holland Publishing Co.
- Burke, L.E., Warziski, M., Starrett, T., Choo, J., Music, E. Sereika, S., Stark & S. Sevick, M.A. (2005) Self-Monitoring Dietary Intake: Current and Future Practices. *Journal of Renal Nutrition*, 15(3): 281-290.
- Caja Costarricense de Seguro Social (2011). *Vigilancia de los Factores de Riesgo Cardiovascular*. Gerencia Médica, Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud, Área Salud Colectiva, Sub Área de Vigilancia Epidemiológica.
- Elliott, J., & Raynor-Smith, P. (2000). Achieving customer satisfaction through requirements understanding. In *Software Process Technology* (pp. 203-219). Springer Berlin Heidelberg.
- Hernández, J. (2010). Avances en promoción de la salud y prevención de las enfermedades crónicas en Costa Rica. *Revista costarricense de salud pública*, 19 (1): 48-55.
- Jen, W. Y. (2009). Mobile healthcare services in school-based health center. *International Journal of Medical Informatics*, 78(6), 425-434.
- Khaylis, A., Yiaslas, T., Bergstrom, J. & Gore-Felton, C. (2010). Review of Efficacious Technology-Based Weight-Loss Interventions: Five Key Components. *Telemedicine and E-Health*, 16(9), 931-938.
- Klasnja, P., & Pratt, W. (2012). Healthcare in the pocket: Mapping the space of mobile-phone health interventions. *Journal of biomedical informatics*, 45(1), 184-198.
- Mansar, S. L., Jariwala, S., Shahzad, M., Anggraini, A., Behih, N., & AlZeyara, A. (2012). A usability testing experiment for a localized weight loss mobile application. *ProcediaTechnology*, 5, 839-848.
- Ministerio de Salud (1996). *Encuesta Nacional de Nutrición: Fascículo Antropometría*. Recuperado de <http://www.binasss.sa.cr/Micro96.pdf>

- Ministerio de Salud. (2009). Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009. Recuperado de http://www.ministerio-desalud.go.cr/inicio/estadisticas/encuestas/resultado_ENN_2008_2009_8_octu_09.pdf
- Organización Mundial de la Salud [OMS] (2004) Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Recuperado de: http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf
- Quesada, C., & Jenkins, M. (2013, May). A Prototype Mobile Expert System for Nutritional Diagnosis. In The Twenty-Sixth International FLAIRS Conference.
- Salas, D. (2013). Red 506: Estudio de Internet y Redes Sociales. Recuperado de: http://www.elfinancierocr.com/ELFINF20130926_0001/index.html#mod_usoInternetParte1
- Silva, B. M., Lopes, I. M., Rodrigues, J. J., & Ray, P. (2011). SapoFitness: A mobile health application for dietary evaluation. In e-Health Networking Applications and Services (Healthcom), 2011 13th IEEE International Conference on (pp. 375-380). IEEE.
- Spahn, J.M., Reeves, R.S., Keim, K.S., Laquatra, I., Kellogg, M., Jortberg, B., Nicole A. Clark, N.A. (2010). State of the Evidence Regarding Behavior Change Theories and Strategies in Nutrition Counseling to Facilitate Health and Food Behavior Change. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(6), 879-891.
- Tsai, C. C., Lee, G., Raab, F., Norman, G. J., Sohn, T., Griswold, W. G., & Patrick, K. (2007). Usability and feasibility of PmEB: a mobile phone application for monitoring real time caloric balance. *Mobile networks and applications*, 12(2-3), 173-184.
- Width, M & Reinhard, T (2010) *Guía Básica de Bolsillo para el Profesional de la Nutrición Clínica*. Wolters Kluwer Health México, México, DF.
- Wolfenden, L., Brennan, L., & Britton, B. I. (2010). Intelligent obesity interventions using Smartphones. *Preventive medicine*, 51(6), 519-520.
- Yusof, A. F., & Iahad, N. A. (2012). Review on online and mobile weight loss management system for overcoming obesity. In *Computer & Information Science (ICCIS)*, 2012 International Conference on (Vol. 1, pp. 198-203). IEEE.
- Zuehlke, P., Li, J., Talaei-Khoei, A., & Ray, P. (2009). A functional specification for mobile eHealth (mHealth) Systems. In *e-Health Networking, Applications and Services, 2009. Healthcom 2009. 11th International Conference on* (pp. 74-78). IEEE.
- Zhang, D., & Adipat, B. (2005). Challenges, methodologies, and issues in the usability testing of mobile applications. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 18(3), 293-308.