



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

## RETOS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN LA ERA DIGITAL

# MOMCARE – CUIDADO DE LA MADRE Y ATENCIÓN AL EMBARAZO ADOLESCENTE

**Juan Camilo Becerra Valencia, José Luis Hernández Hoyos, Juan Esteban Suárez Zapata**

**Institución Universitaria de Envigado  
Envigado, Colombia**

### Resumen

La APP MomCare es un aplicativo concebido como una herramienta de telesalud, cuyo objetivo es priorizar la atención prenatal de adolescentes gestantes. Se trata de una herramienta de prevención, cuyo diseño contó con el apoyo de un equipo interdisciplinario conformado por médicos, psicólogos e ingenieros. También se basó en protocolos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de la Red Iberoamericana de Tecnologías en Salud Móvil (RITMOS).

La APP MomCare ofrece un servicio innovador, de uso social, basado en una atención idónea soportada en inteligencia artificial, analítica de datos y la creación de contenidos. Ofrece múltiples utilidades: artículos informativos, rutinas de ejercicios, tips de interés cotidiano, analíticas de datos para la interpretación de las recomendaciones de los psicólogos, y métricas controladas por médicos. La gestante puede llevar su propio control de la gestación, desde diferentes parámetros: información básica, datos de salud, estados anímicos y medidas básicas de su proceso de gestación. También orienta a la adolescente sobre la interacción animada con su bebé en formación, sin necesidad de conexión permanente a Internet. Una característica del aplicativo es que posee un apartado para el acceso del tutor –que puede ser un familiar o una persona responsable por el bienestar de la gestante– a las analíticas y sugerencias orientadoras.

MomCare plantea el uso de inteligencia artificial (IA) y Machine Learning basado en el algoritmo de regresión lineal, enfocado al almacenaje y análisis de los datos desarrollados en diferentes cuestionarios periódicos no invasivos, búsquedas frecuentes e Interacción InApp permitiendo la generación de alertas tempranas.

Con el aplicativo se busca promover la inclusión social, porque permite el acceso a diversos grupos poblacionales, pues solo requiere de especificaciones técnicas sencillas. Esto representa una innovación en la forma como las personas de lugares apartados reciban información útil, que

contribuya a contrarrestar los factores que agudizan los problemas de salud a los que se exponen las adolescentes gestantes. Factores como la exclusión en la atención de salud y la desigualdad social, podrán ser prevenidos mediante el uso del aplicativo

**Palabras clave:** telesalud; atención prenatal; adolescente gestante; inteligencia artificial

### **Abstract**

*The MomCare APP is an application conceived as a telehealth tool, whose objective is to prioritize prenatal care for pregnant adolescents. It is a prevention tool, whose design was supported by an interdisciplinary team made up of doctors, psychologists and engineers. It was also based on protocols of the World Health Organization (WHO) and the Ibero-American Network of Mobile Health Technologies (RITMOS).*

*The MomCare APP offers an innovative service, for social use, based on an ideal attention supported by artificial intelligence, data analytics and the creation of content. It offers multiple utilities: informative articles, exercise routines, tips of daily interest, data analytics for the interpretation of psychologists' recommendations, and metrics controlled by physicians. The pregnant woman can carry her own pregnancy control, from different parameters: basic information, health data, moods and basic measures of her pregnancy process. It also guides the adolescent on animated interaction with her baby in training, without the need for a permanent connection to the Internet. A feature of the application is that it has a section for the access of the tutor - who can be a relative or a person responsible for the wellbeing of the pregnant woman - to the analytical and guiding suggestions.*

*MomCare proposes the use of artificial intelligence (AI) and Machine Learning based on the linear regression algorithm, focused on the storage and analysis of the data developed in different periodic non-invasive questionnaires, frequent searches and InApp Interaction allowing the generation of early alerts.*

*The application seeks to promote social inclusion, because it allows access to different population groups, since it only requires simple technical specifications. This represents an innovation in the way people in remote places receive useful information, which helps to counteract the factors that exacerbate the health problems to which pregnant adolescents are exposed. Factors such as exclusion in health care and social inequality, may be prevented through the use of the application*

*Keywords: telehealth; prenatal care; pregnant adolescent; artificial intelligence*

## **1. Introducción**

MomCare – Cuidado de la Madre y atención al embarazo adolescente, surge como idea de estudiantes de ingeniería y psicología, a partir de la línea de investigación “Salud Móvil”. Posteriormente se incorpora a la guía llamada Humans & Apps del Grupo de Investigación GIOSTIC de la Institución Universitaria de Envigado, de la Facultad de Ingeniería, en alianza con la Red

Iberoamericana de Tecnologías en Salud Móvil - RITMOS; con el propósito de brindar una herramienta dirigida a las madres adolescentes de bajos recursos para facilitar el acceso a la información verificada enfocada a la atención de diferentes problemáticas derivadas del mismo, brindando utilidades de soporte en áreas psicológicas y físicas; prestando también especial atención al apartado del acompañamiento de un tutor hacia la madre, suministrando notificaciones de diferentes situaciones que ocurren con el control que lleva la madre en la aplicación.

Este aplicativo se fundamenta a partir del análisis realizado con diferentes fuentes de información gubernamental donde, afirman que existen campañas públicas de prevención al embarazo adolescente, prestando su foco de atención a la prevención y no a atender a la adolescente, restándole importancia al hecho de una situación que está ocurriendo, sin saber cómo abordarla en un tiempo actual. Según el Plan Internacional por la Niñez desarrollado por Profamilia en colaboración con el Gobierno Canadiense en Colombia el 66% de las madres adolescentes no querían ser madres en esta etapa de sus vidas, por lo tanto, una correcta atención a largo plazo puede generar una disminución del porcentaje de embarazo adolescentes por año, sin menospreciar una prevención, ya que esta parte también es importante, siempre y cuando no se le disminuya la importancia a la atención.

1 Institución Universitaria de Envigado, Carrera 27 B No. 39A Sur 57 Envigado, Colombia.

2 Programa Ingeniería de Sistemas.

3 Programa de Psicología.

4 Grupo de Investigación GIOSTIC, Carrera 27 B No. 39A Sur 57 Envigado, Colombia.

5 Semillero de Investigación Salud Móvil, Carrera 27 B No. 39A Sur 57 Envigado, Colombia.

2. La atención sobre la prevención en el embarazo adolescente

Según la Organización Mundial de la Salud - OMS el 15% de todos los embarazos registrados en América Latina y Caribe son adolescentes; el 17.4% de las niñas entre 15 y 19 años ya son madres o han estado embarazadas en algún momento, la falta de oportunidades, la deserción escolar, el maltrato físico y psicológico son factores que hacen más propensos los casos de embarazo a temprana edad; estos datos no solo dan un foco de cuál es la población más propensa a esta problemática, también muestran la falta de información sobre sexualidad desde edades tempranas de las instituciones educativas. La prevención juega un papel sumamente importante, pero, ¿qué sucede con las adolescentes que ya están en embarazo? El plan internacional por la niñez desarrollado por Profamilia dice que el 52% de los casos de embarazo adolescente son hijas de madres adolescentes, esto indica que se es un problema cíclico de generación en generación. Por lo tanto, es sumamente importante suministrar ayudas y mecanismos que ayuden a la joven en estado de gestación, no solo para evitar la gran cantidad de mitos urbanos sobre formas de cuidado poco ortodoxas y el consumo de sustancias caseras con múltiples fines, sino también a la pedagogía sobre lo que hay detrás de un embarazo a temprana edad para así quebrantar el ciclo madre-hija y a futuro buscar una reducción del porcentaje de embarazos.

El embarazo adolescente se aleja de ser una problemática exclusiva de sociedades del tercer mundo, los altos índices de pobreza y complejidad al acceso de información llevan a crear un aumento de embarazo a temprana edad, los niveles bajos de educación y precariedad de servicios de salud sin duda alguna aumenta el problema; la figura del padre adolescente no está constituida

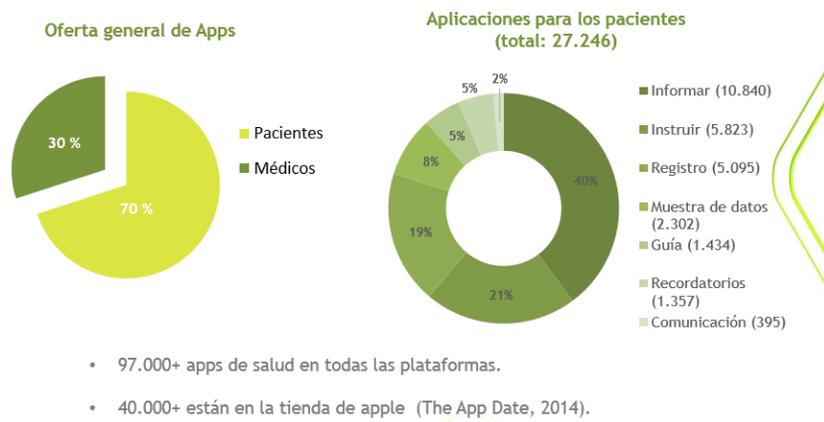
en la sociedad, dando como resultado una evasión a la responsabilidad, esto conlleva una madre siendo responsable de su entorno económico, si enfocamos las poblaciones más pobres esto aumenta los niveles de trabajo informal; se han registrado casos donde padres jóvenes en su afán de cumplir con la responsabilidad de forma desesperada buscan formas delincuenciales (distribución de estupefacientes, hurto, sicariato, etc.) con el fin de conseguir los recursos necesarios para apoyar la madre.

Entonces el embarazo adolescente podría ser calificarlo como un problema que jamás se va a erradicar, siempre van a haber jóvenes que queden en embarazo, lo que nos lleva a que no es simplemente dar información de mucha prevención y que se deben tomar precauciones.

Según la psicología evolutiva, el adolescente pasa por diferentes procesos fisiológicos y hormonales, en estas etapas se asocian diferentes formas de actuar con respecto a si la información recibida es de interés o no, en temas de educación sexual el adolescente tiende a hacer caso omiso de la información suministrada, si bien las campañas de prevención se enfocan mucho a la creación de contenido amigable los datos muestran que no generan un impacto positivo, según la fundación PLAN la tasa de embarazos adolescentes en Colombia está aumentando mostrando una vez más que la inequidad social es el pilar principal de esta problemática.

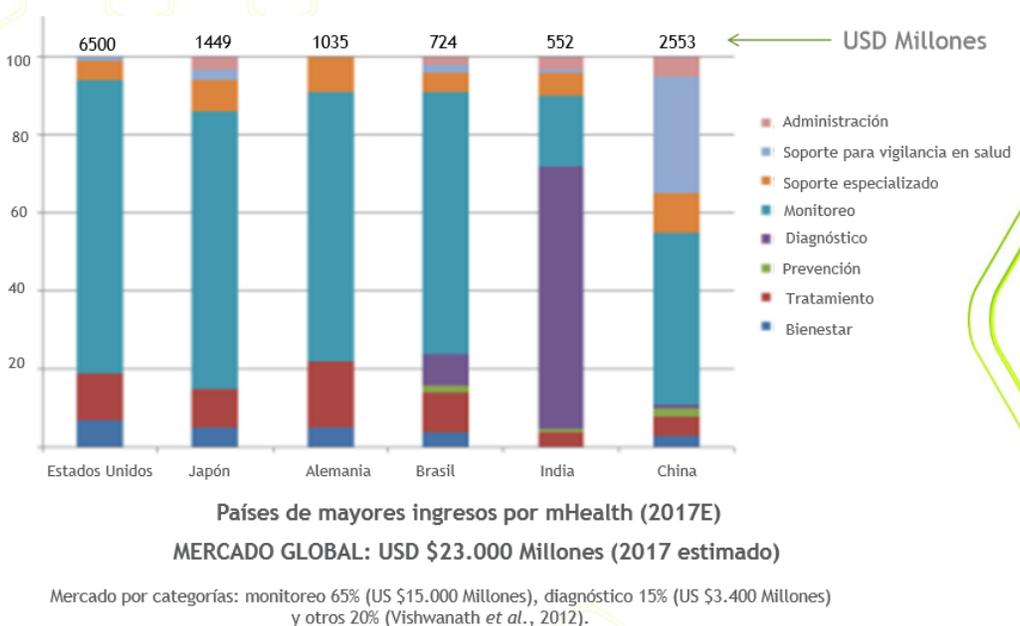
Cabe mencionar que la adolescencia es una etapa muy difícil para la gran mayoría de adolescentes, donde las inseguridades, prejuicios sociales y más llegan incluso a crear situaciones psicológicas muy fuertes; contar con un apoyo más que todo en un embarazo a temprana edad puede marcar una diferencia notable, atender debe ser la prioridad. El embarazo es un tema complejo, incluso para un adulto, por esta misma razón ellos deben tener este apoyo que no se les brinda, ¿quién no lo brinda?, las escuelas se cometen actos de bullying en contra de madres adolescentes, hacen referencia a ese hecho como una enfermedad contagiosa, personas sin valor. Se han registrado casos donde las familias se convierten en enemigos directos de este suceso, incluso haciendo creer a los jóvenes implicados que es un error lo que cometieron, que están decepcionados, esto trae un trasfondo psicológico complejo debido a que las primeras entidades donde nosotros los seres humanos comenzamos a crear nuestras relaciones sociales son en la casa, primordialmente, y en la escuela, esto conlleva a que comentarios malintencionados de las dos entidades creadores de vínculos sociales se conviertan en comentarios tóxicos y destructivos para la situación psicológica de la madre adolescente.

Un estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva del área de oportunidad en aplicaciones de salud móvil desarrollado por la Universidad de Antioquia en conjunto con Ruta N y TECNNOVA, en el mercado de las M - health cuenta con un 70% de aplicaciones enfocadas a los pacientes con un total de 27.246 aplicaciones, se destacan aplicaciones informativas (10.840) y aplicaciones enfocadas a instruir sobre algún tipo de problemática (5.823). Ver 'figura 1'.



**Figura 1.** Distribución de aplicaciones en el mercado digital.  
**Fuente.** (Universidad de Antioquia - Ruta N, 2015, pág. 15)

En el año 2017 se registraron ingresos en el mercado global de aplicaciones M - health un total de \$23.000 millones de dólares. Ver 'figura 2'.



**Figura 2.** Distribución de ingresos en los países donde el M - health es destacado  
**Fuente.** (Universidad de Antioquia - Ruta N, 2015, pág. 15)

Entre las aplicaciones más consumidas por los pacientes se destacan las aplicaciones informativas (farmacología, bienestar, literatura, tutoriales y prevención), de diagnóstico (calculadoras, interpretación de exámenes, pruebas sensoriales, auto-revisión y monitoreo) y tratamiento (adherencia terapéutica, enfermedades crónicas, recordatorios, toma de muestras, monitoreo y notificación de caídas) donde las aplicaciones informativas son las más abundantes en el mercado de las M - health.

Este estudio enseña un panorama más completo de como la M - health está impactando de forma significativa la forma en la que se acude a los servicios de salud, si bien existe una atención, es

más una atención enfocada al paciente con enfermedades complejas que una atención dirigida al público en general.

## 1. ¿Cómo MomCare dará prioridad a la atención sobre la prevención?

Todo el proceso antes mencionado se llama atención y es el que “MomCare” (ver ‘figura 3’) pretende realizar con madres adolescentes incluyendo madres no adolescentes. **Se pretende que las futuras madres lleven un proceso de embarazo más cercano a ellas, y a mujeres que hayan elegido entrar en esta grandiosa etapa por convicción puedan tener a la mano tanto documentos como seguimientos, consejos, actividades y con nuestras diversas utilidades;** para esto se está usando un entorno de desarrollo ágil, seguro y escalable a las diferentes tecnologías que conformarán la aplicación para lograr el objetivo propuesto se está usando Xamarin. Esta plataforma permite desarrollar aplicaciones multiplataforma (iOS, Android y Windows Phone) usando como lenguaje de programación C#; esta plataforma permitirá crear entornos visuales sumamente amigables y de forma rápida, siendo posible la visualización desde cualquier dispositivo sin importar su tamaño (teléfono móvil o tableta).



**Figura 3.** Logo de la APP MomCare

Gracias a esta plataforma se pretende generar ese cambio de manera que usando herramientas como el desarrollo se pueda llevar un contexto claro de todos los procesos por los que las madres han estado pasando. Con imágenes guiadas de manera que pueda ser más consciente de lo que está pasando con su cuerpo y con el niño que lleva en su interior. De igual manera contará con artículos guiados que proporcionen información verificada y que de forma simple pero directa pueda impactar en conocimiento para ella y para las acciones que pueda tomar en el futuro, con lo que ella estará observando información pertinente a su estado actual de gestación sin importar su estado socioeconómico.

Para que siga siendo realmente llamativo y se logre un impacto a nivel social hay que destacar que las acciones del tipo FIT (Ejercicios y conductas saludables) no han dejado de resaltar, por ende, se procede a que tenga un apartado de ejercicios, que nuevamente cuentan con verificación de profesionales del tema que de acuerdo a como esté su situación de gestación ella pueda realizar algunas actividades que mejoren su condición física, para crear una conexión más especial con el bebé en camino. Y siguiendo con lo propuesto, la atención debe primar sobre la prevención; entonces se propone un apartado de Diario, donde encontrará todo tipo de datos cortos y curiosos de lo que implica estar embarazada. Y en algunos casos consejos donde pueda aprender algunas mecánicas que le puedan ayudar cuando el día del nacimiento del bebe llegue. Ver ‘figura 4’.



**Figura 4.** Menú del aplicativo

Para tener estas utilidades al tanto de lo que pasa con la mujer que está en embarazo; la madre o usuaria del aplicativo deberá llenar el apartado de configuraciones, donde se encuentra la personalización de usuario, el contenido de datos personales que son fundamentales a la hora de hacer cualquier movimiento en la aplicación ya que proporciona la identidad de quién estamos ayudando y de quién ahora se convierte en la gran prioridad de guiar, con sistemas simples de registro que utilizan los gestores de información más comunes (Facebook, Google+, Instagram, entre otros) o con su propia dirección de correo electrónico. Ver 'figuras 5 y 6'.



**Figura 5.** Acceso al sistema (Login)



**Figura 6.** Registro básico

Pero a veces no basta con que la aplicación esté pendiente de ella, a veces necesitamos ayuda humana para tener un buen desarrollo. Por eso, se tiene el apartado de Tutor. Esa persona que está pendiente de lo que puede sucederle a ella, con detección de registro por códigos QR<sup>1</sup>, hasta el monitoreo de puntos críticos que pueden estar influyendo en estados o situaciones de delicado manejo con respecto a ella.

Momcare considera la inteligencia artificial (IA) y Machine Learning como su aliado estratégico bajo algoritmos de regresión lineal, para cuestionarios periódicos no invasivos que con base al uso InApp analizado se implementen patrones de búsqueda en sus contenidos y mensajes en los foros;

<sup>1</sup> Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados.

posterior al análisis las alertas serán recepcionadas por los tutores afiliados a la madre gestante y al ente de salud a cargo de la misma. Las alertas tienen como fin determinar el caso de existir un patrón depresivo prolongado, comentarios negativos o malos usos en la interacción dentro de los diferentes espacios sociales del aplicativo. Como beneficio se espera la disminución de decisiones erróneas y una atención temprana a diferentes estados anímicos cuya consecuencia puede ser perjudicial para el bebé en camino y la madre gestante.

#### 4. Referencias

- MS Institute for Healthcare Informatics . (2013). *Patient Apps for Improved Healthcare From Novelty to Mainstream*. Parsippany en [http://moodle.univ-lille2.fr/pluginfile.php/215345/mod\\_resource/content/0/IIHI\\_Patient\\_Apps\\_Report.pdf](http://moodle.univ-lille2.fr/pluginfile.php/215345/mod_resource/content/0/IIHI_Patient_Apps_Report.pdf)
- Greenspun, H. &. (2012). *mHealth in an mWorld How mobile technology is transforming health care for Health Solutions*. Whashington: Deloitte Center for Health Solutions en <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/life-sciences-and-health-care/articles/center-for-health-solutions-mhealth-in-an-mworld.html>
- Mosa, A. S., Yoo, I., & Sheets, L. (2012). *A systematic review of healthcare applications for smartphones*. BMC Medical Informatics and Decision Making en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22781312>.
- Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., & Haines, P. E. (2013). *The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers*. PLoS Medicine en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23349621>.
- Universidad de Antioquia - Ruta N. (2015). *Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva del área de oportunidad Aplicaciones Móviles en salud*. Medellín: Ruta N en <https://www.rutanmedellin.org//es/observatorio-demo/item/aplicaciones-moviles-en-salud>.

#### Sobre los autores

- **Juan Camilo Becerra Valencia:** Estudiante Ingeniería de Sistemas (VI) semestre, Institución Universitaria de Envigado. [camiloaz25@hotmail.com](mailto:camiloaz25@hotmail.com)
- **José Luis Hernández Hoyos:** Estudiante Ingeniería de Sistemas (VI) semestre, Institución Universitaria de Envigado. [jose.hernandezhoyos@gmail.com](mailto:jose.hernandezhoyos@gmail.com)
- **Juan Esteban Suárez Zapata:** Estudiante Ingeniería Electrónica (V) semestre, Institución Universitaria de Envigado. [juanesuarez481@gmail.com](mailto:juanesuarez481@gmail.com)

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)