



## SISTEMA DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE MUJERES EN ESTADO DE GESTACIÓN UTILIZANDO EL INTERNET DE LAS COSAS

**\*Ing. Janeth Inés Mora Secaira, MSC**

Ingeniero en Sistemas graduado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo - Ecuador, Master en Redes de Información y Conectividad, grado obtenido en la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) Ecuador, Docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la UTEQ. Correo: jmora@uteq.edu.ec

**\*\*Ing. Emilio Rodrigo Zhuma Mera, MSC**

Ingeniero en Sistemas Computacionales graduado en la Universidad de Guayaquil - Ecuador, Master en Conectividad y Redes de Ordenadores, grado obtenido en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) Ecuador, Los Ríos (Ecuador), Docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la UTEQ. Correo: ezhuma@uteq.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Janeth Inés Mora Secaira y Emilio Rodrigo Zhuma Mera (2016): "Sistema de gestión y seguimiento de mujeres en estado de gestación utilizando el internet de las cosas", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (octubre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/10/salud.html>

### Resumen

Los nuevos y graves desafíos que afrontan los sistemas de salud están alentando al sector público y privado a impulsar el desarrollo de iniciativas cada vez más innovadoras para la mejora de la salud. Dado que casi 70 de cada 100 personas disponen de un teléfono celular en la región, si la plataforma de telefonía celular se puede aplicar a la salud para contribuir a una mayor equidad, también podría contribuir al logro de mejores resultados clínicos y mayor productividad, así como a un perfeccionamiento del monitoreo y la educación de la salud pública (Anta, 2009).

El Internet de las Cosas cada vez permite integrar más dispositivos capaces de conectarse a Internet y proporcionar información sobre el estado de salud de los pacientes y brindar información en tiempo real para los médicos que asisten. Es fundamental el control del embarazo y el aporte nutricional adecuado, el cuidado del embarazo en forma temprana, periódica e integral, disminuye sustancialmente el riesgo de complicaciones. El objetivo de este artículo es una aplicación móvil utilizando

software libre que permita la interacción entre mujeres en estado de gestación y el medico obstetra.

**Palabras Claves:** Mujeres Embarazadas, Salud Móvil, Tecnologías, Internet de las Cosas.

**Abstract:**

New and serious epidemiological challenges facing health systems are encouraging the public sector to promote the development of increasingly innovative approaches to health improvement initiatives. Since almost 70 of every 100 people have a cell phone in the region, if the mobile phone platform can be applied to health to contribute to greater equity, could also contribute to better clinical outcomes and greater productivity, as a further development of monitoring and public health education (Anta, 2009).

The Internet of things is increasingly enabling integrated devices capable of connecting, provide information on the health status of patients, and provide real time information to the attending physicians. It is essential pregnancy control and proper nutritional intake, pregnancy care early, regular and comprehensive manner, substantially reduces the risk of complications. The aim of this article is a mobile application using free software that allows interaction between women in gestation and obstetrician.

**Keywords:** Pregnant Women, Mobile Health, Technology, Internet of Things.

## **I. 1. Introducción**

En los últimos años el avance tecnológico y el crecimiento de los servicios de internet, la tendencia de dispositivos inteligentes, la necesidad de acceder a la información remotamente, son factores determinantes del surgimiento de innovadoras, como son los smartphone, tablets, computadoras personales, agendas electrónicas, entre otras.

La Internet se define como la integración de todos los dispositivos que se conectan a la red, que se pueden administrar desde la web y, a su vez proporcionan información en tiempo real, para permitir la interacción con las personas que utilizan IT (Gómez, 2016).

El desarrollo de software revolución paralela a los cambios producidos en la industria de la música, la publicación y venta al por menor. Smartphones como el iPhone o la gama que utiliza el sistema operativo Android han redefinido a la computación móvil; y en los últimos años, las pequeñas, a menudo simples, extensiones de software de bajo

coste para estos dispositivos, las aplicaciones, se han convertido en un sistema de desarrollo (Durall, 2012).

En este sentido el control prenatal (CPN) conjunto de acciones que involucra visitas de embarazadas a la instituciones de salud, con el objetivo de controlar la evolución del embarazo, detectar tempranamente riesgos, prevenir complicaciones y prepararla para el parto, la maternidad y la crianza. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que el cuidado materno es una prioridad que forma parte de las políticas públicas como estrategia para optimizar los resultados del embarazo y prevenir la mortalidad materna y perinatal (Cáceres, 2016).

Los nuevos campos de la salud E-HEALT(eSalud), M-HEALT (Salud Móvil) biotecnología (la terapia génica, etc.), la nanotecnología (decisiva en la administración de medicamentos) y las tecnologías de la información (salud móvil). Juntos ofrecen una canasta de herramientas novedosas para afrontar problemas de salud.

Android plataforma integrada inicialmente por Smartphone (teléfono inteligente) apareció en España en marzo de 2009, Android se ha emancipado rápidamente para conquistar numerosos dispositivos, móviles o no tales como notebooks (mini-ordenadores), tabletas táctiles y televisores con conexión a internet, hasta el punto de haberse convertido hoy en día en uno de los sistemas operativos más importantes del mundo (Perochon, 2014)

En la actualidad, la mayoría de los servicios móviles están desarrollados en: HTML 5, WAP, Java 2 Micro Edición (J2ME), C#, Silverlight, .NET, entre otros. También, en aplicaciones nativas para los Sistemas Operativos de los móviles (S.O. del móvil), como: Android, Symbian, iOS y MeeGo (Mantilla, 2014).

La presente investigación tiene por propósito involucrar la tecnología actual a través de una aplicación junto con los servicios que nos ofrece el Internet de las Cosas que permite interactuar a los pacientes y el obstetra para llevar un mejor control en su embarazo. Este trabajo se organiza de la siguiente manera, introducción, métodos, resultados y las conclusiones.

## **2. Metodología**

Primera etapa: Las estadísticas de google de las plataformas comúnmente usadas en dispositivos móviles, se procede a desarrollar la aplicación basándonos en el API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) 15 (Versión 4.0 Ice Cream Sandwich).

Las funciones que el usuario deberá:

- Visualizar sus exámenes, ecografías, recetas y diagnósticos.
- Identificar estas citas mediante un título o fecha.
- Ver los resultados mediante un archivo pdf.
- El sistema avisar al usuario cuando se dispare algún resultado de exámenes, ecografías o recetas.
- Recibir una notificación de aviso y visualice los resultados.
- Las funciones que el médico podrá:
  - Subir los exámenes, recetas, ecografías y diagnósticos necesarios.
  - Verificar las citas que tiene planificadas ya sea en el día o en el mes.
  - Llevar un control de embarazo por todos sus pacientes.

Segunda etapa: La arquitectura tiene un servidor que está posicionado en un sitio de almacenamiento en la nube, utiliza una base de datos MYSQL y es administrada por el servicio “phpMyAdmin”, para la administración de la información en la base de datos. Los usuarios en general que usan un “Smartphone” podrán acceder a la aplicación que necesita un SDK (Kit de Desarrollo de Software) mínimo 4.0 (Ice Cream Sandwich), en la cual realizará peticiones al servidor remoto mediante el envío de paquetes de paquetes JSON (Notación de Objetos de JavaScript).

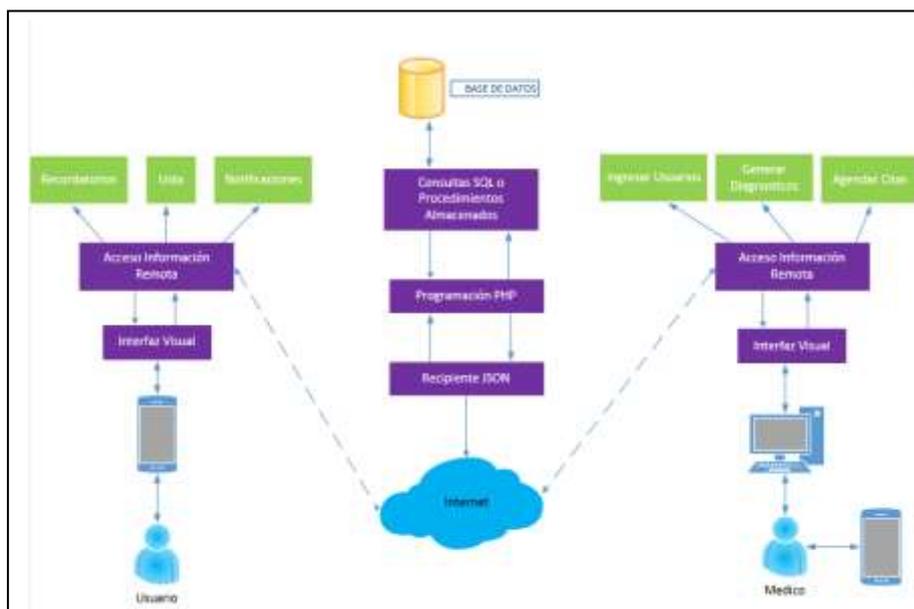


Figura 1: Arquitectura del sistema

Fuente: Autores

Los usuarios con su “Smartphone” podrán acceder a la aplicación y podrá realizar las siguientes acciones: recordatorios, mostrar a los usuarios mediante las alarmas del sistema operativo las citas agendadas pendientes especificando la fecha y hora, esta se volverá a repetir el día correspondiente de la cita médica, listas de los diferentes diagnósticos que el médico realizó al paciente y el día de la fecha ya realizada, el usuario podrá visualizar los recursos (exámenes, ecografías, recetas) de cada de una de ellas también notificaciones donde el sistema revisa periódicamente la base de datos para buscar actualización de recursos (exámenes, ecografías, recetas) y mediante las notificaciones predefinidas del sistema operativo se mostrará visualmente al usuario la actualización de las mismas.

El médico encargado de la aplicación de escritorio desarrollada en C Share, podrá administrar la información de los pacientes, la misma que realizará peticiones al servidor remoto mediante el envío de paquetes JSON para ingresar usuarios, historial clínico o generar diagnósticos, en cada una de las citas, el médico tomará datos clínicos para llevar un control efectivo en el embarazo el mismo que estará disponible para el paciente mediante la aplicación móvil.

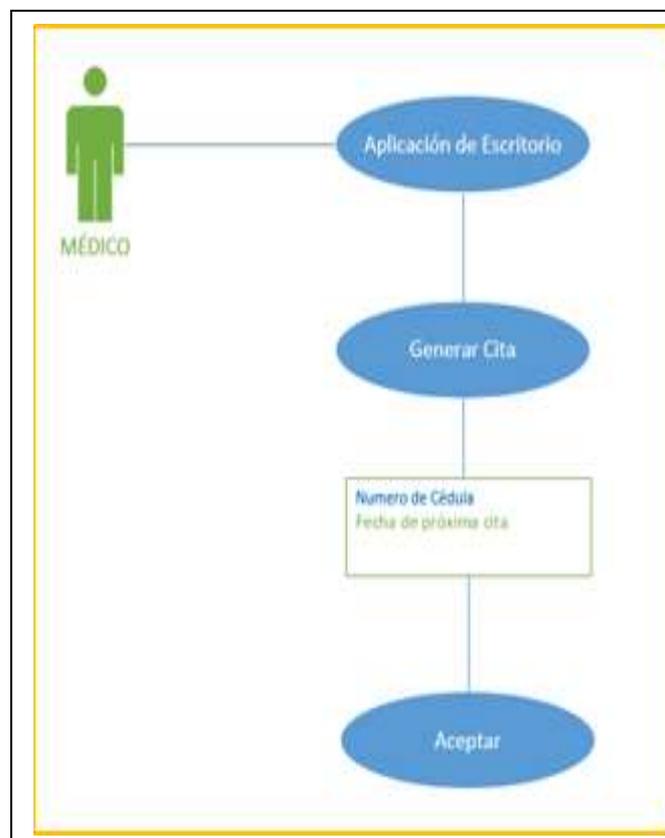


Figura 2: Agendar citas

Fuente: Autores

Tercera etapa: Aplicación de escritorio para llevar el control por parte del médico especializado realizando código de la aplicación de escritorio, móvil- usuario, móvil- médico obstetra.

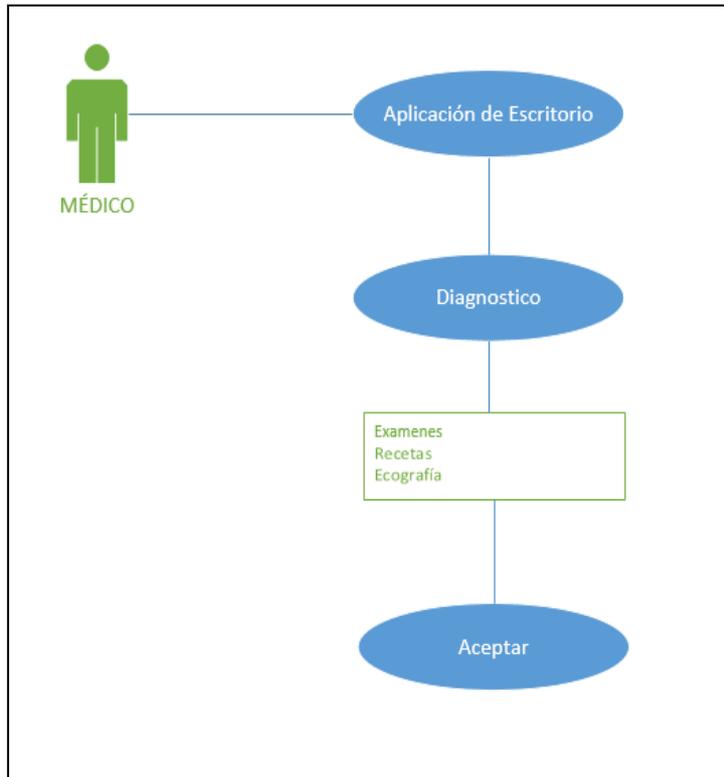


Figura 3: Generar diagnóstico

Fuente: Autores

Cuarta etapa: Manual dirigido para el médico obstetra, para facilitar el uso de la aplicación de escritorio.

Comparación de almacenamiento de datos:

Propiedades	Sistema Archivador	Sistema Base de Datos
<b>Registro de Pacientes</b>	En carpetas almacenados en estancias.	Control automatizado de registros.
<b>Búsqueda de Archivos</b>	Revisar carpetas de registros de los pacientes.	Búsqueda mediante consultas a la base de dato.
<b>Protección de los datos</b>	Tienden a perderse información.	Se puede sacar respaldo de los registros almacenados.
<b>Ventajas</b>	Menos costoso.	Almacenar registros sin generar grandes estancias de archivos

**Desventajas**

Perdida de Registros y Sistema de alto costo.  
descomposición de documentos.

Tabla 1: Almacenamiento de los datos.

Fuente: Autores

**3. Resultados**

Para los fines de esta investigación la implementación de esta aplicación móvil sirvió para el médico como a las pacientes ya que tienen una comunicación en el proceso de gestación, como se pudo notar el afluente de citas es de 10 a 12 personas de las cuales al menos 10 han de tener teléfonos inteligentes que será una herramienta útil en todo el proceso de gestación.

**Obstetra:** Después de realizar el login, la aplicación mostrará las citas pendientes de las pacientes y en la parte de notificaciones aparecerá los recordatorios de estas citas.



Figura 4: Citas Pendiente

Fuente: Autores



Figura 5: Recordatorio de Citas Pendiente

Fuente: Autores

**Usuarios:** Las perspectivas de las pacientes que tienen que llevar un control médico en estado de gestación y establecer los procesos que están ligados al mismo, es así que el médico tendrá acceso a todos los registros que se generen en cada cita, y el paciente tener una herramienta que les permita recordar cuando se genera su próxima cita y obtener recursos de su proceso de gestación en caso de tener embarazos riesgosos.

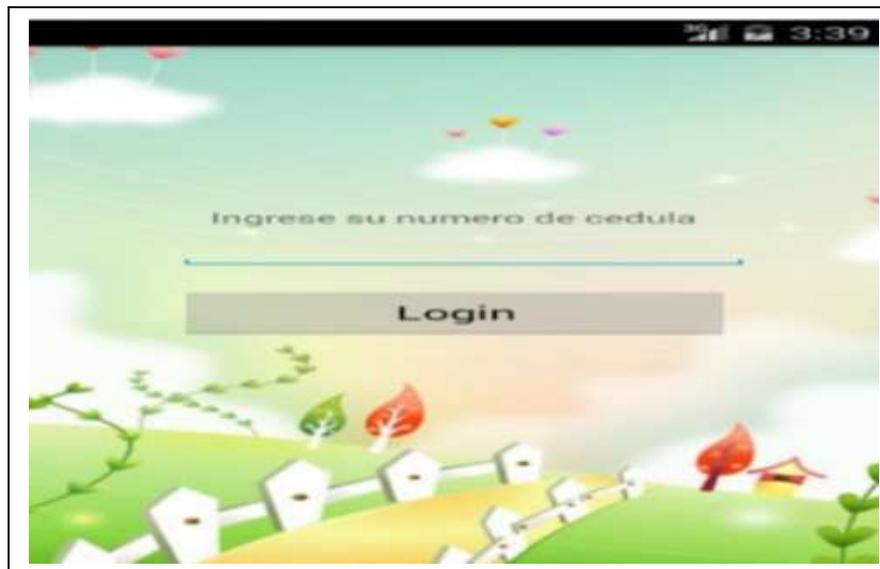


Figura 6: Login aplicación móvil

Fuente: Autores

### **Diagnóstico:**

Aparecerá todos los diagnósticos que he tenido en las citas anteriores donde detallará: Presión Arterial, Altura Uterina, Frecuencia Cardio Frontal, Movimiento Fetalteriores y el diagnostico en general.

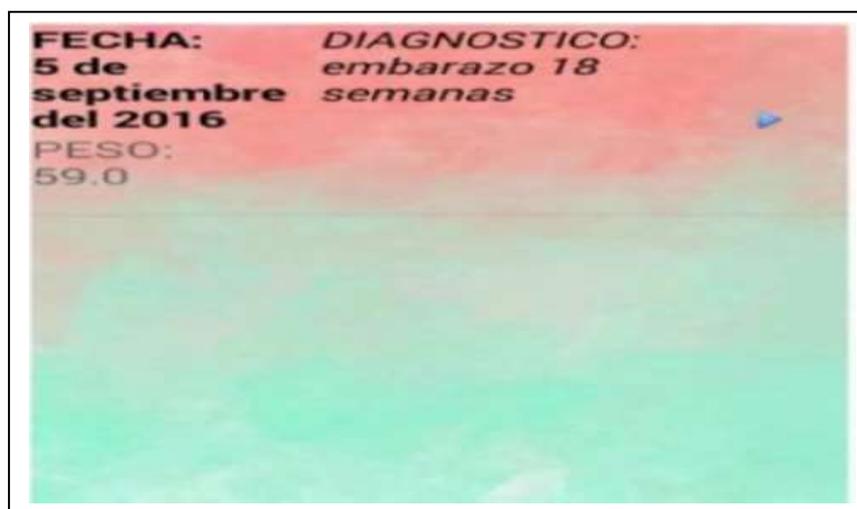


Figura 7: Pantalla de inicio

Fuente: Autores



Figura 8: Diagnóstico

Fuente: Autores

### Recursos:

En esta opción puede observar los documentos de recetas y las ecografías las cuales enviará el médico obstetra posterior a cada cita médica.



Figura 9: Recursos

Fuente: Autores

### Próxima Cita

En esta opción se aplicará al dispositivo un recordatorio de citas permanente, que solo se borrará en el caso que se reinicie el teléfono, pero si se ingresa a la próxima cita se volverá a ejecutar la aplicación.



Figura 10: Próxima Cita

Fuente: Autores

### Descargar la aplicación Salud D´ Mujer:

Se procede a acceder al Google Play. Se ubica en cuadro de búsqueda y se ubica la palabra Salud D Mujer y se selecciona para buscar la aplicación

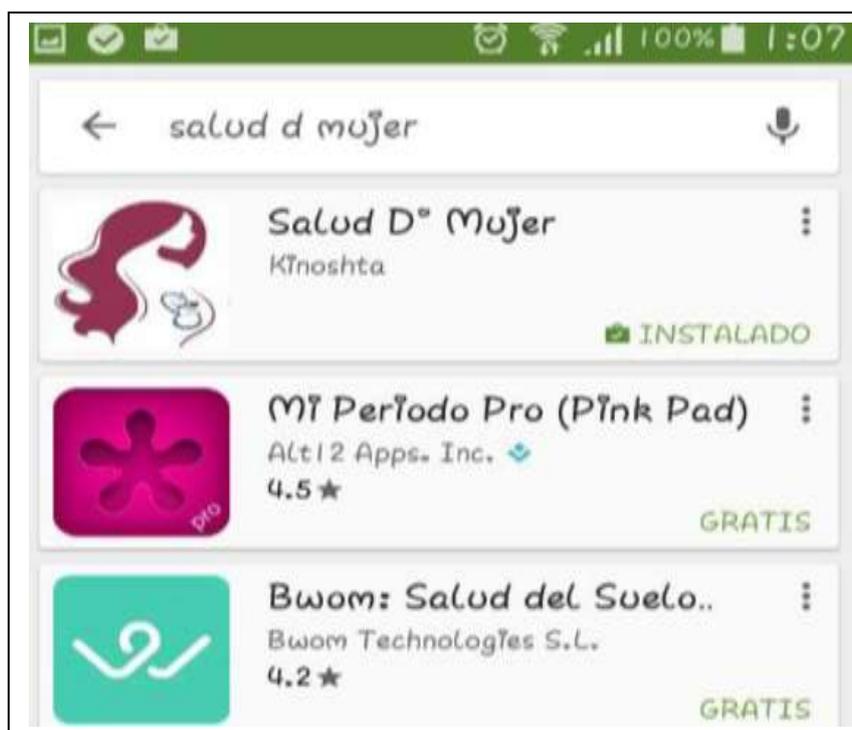


Figura 11: Descarga Aplicación Móvil

Fuente: Autores

#### **4. Conclusiones**

El sistema de gestión y seguimiento de mujeres en estado de gestación basado en el internet de las cosas permite la interacción entre el médico y su paciente, convirtiéndose en una alternativa para llevar un mejor control en el embarazo de las pacientes.

La arquitectura utilizada para la aplicación resulta ser adecuada ya que la información generada en cada cita médica automáticamente puede ser leída y en caso de generar recursos se los puede descargar a sus smartphones.

#### **Bibliografía**

Anta, R., El-Wahab, S., & Giuffrida, A. (2010). Salud Móvil.

Austin, Texas: The New Media Consortium.

Duraill, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L. & Adams, S. (2012). Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017.

Gómez, J., Oviedo, B., & Zhuma, E. (2016). Patient Monitoring System Based on Internet of Things. *Procedia Computer Science*, 83, 90-97.

María Cáceres-Manrique, F. (2016). El control prenatal: una reflexión urgente. *Revista colombiana de obstetricia y ginecología*, 60(2), 165-170.

Mantilla, M. C. G., Ariza, L. L. C., & Delgado, B. M. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Revista Tecnura*, 18(40), 20-35.

PÉROCHON, S. H. S. (2014). *Android: Guía de desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tablet*as (2a edición). Ediciones ENI.