

# Prototipo de portal WAP para acceso a un modulo de estudiantes similar al utilizado por la plataforma virtual SIGAA de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga

(Septiembre de 2010)

G. Hernández, P. A. Rodríguez y J. L. Leal

**Resumen**— Este proyecto tiene como objetivo brindar a la comunidad estudiantil de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga una alternativa para acceder a la información referente a los estudiantes presente en la plataforma virtual SIGAA mediante el uso de dispositivos móviles a través de un portal con tecnología WAP.

Este tipo de conectividad busca facilitar el acceso a la información por parte de los estudiantes, para que puedan contar con ella en el momento y lugar que lo requieran. Los servicios que ofrece este proyecto fueron analizados previamente mediante encuestas, en las cuales se logró condensar la información que es consultada con frecuencia por estudiantes, de la Universidad Pontificia Bolivariana, buscando de este manera obtener un producto acorde a las necesidades de sus futuros usuarios.

**Palabras clave**—*Computación Móvil, Dispositivo Móvil, Portal Móvil, WAP, WML, XML.*

## I. INTRODUCCIÓN

LA sociedad actual se encuentra en una era de cambio y modernización gracias a los avances que la tecnología ha realizado en campos como: la robótica, las telecomunicaciones, los sistemas de información, entre muchos, otros. Pero son estos dos últimos unas de las tecnologías con más interés para una sociedad con una vida tan rápida y agitada como la actual.

Las telecomunicaciones y los sistemas de información se han convertido en una necesidad en la vida diaria de hogares, empresas y universidades, ya que gracias a tecnologías como el Internet, la conectividad inalámbrica y la movilidad, las personas pueden estar a la vanguardia de la información que acontece en el mundo de una forma rápida y cómoda.

La Internet se ha convertido en el pilar principal de la modernización y éxito de sus organizaciones, debido a la cantidad de servicios ofrecidos a través de la gran red, la cual vincula empresas y en entidades de todo tipo girando en torno a los contenidos que se producen e intercambian.

Consientes de esto y de los avances en la Universidad Pontificia Bolivariana, surge la idea de formular un proyecto para mejorar el acceso a la información por parte de la comunidad de estudiantes. Este proyecto tiene como

objetivo el diseño e implementación de un portal Web basado en el protocolo WAP, para que pueda ser accedido de forma cómoda, ágil y en todo momento y lugar a través de los diversos dispositivos móviles con los que cuentan en la actualidad la mayoría de los estudiantes de la universidad[1].

Con este portal se busca contribuir en el avance hacia la actualización en nuevas tecnologías de la información en el que viene trabajando la universidad, generar una nueva alternativa para que la comunidad estudiantil pueda estar informada y mantener a la vanguardia de la tecnología a la Universidad Pontificia Bolivariana.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad los estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, deben acceder a la plataforma SIGAA[2], para de esta manera realizar procesos como acceder a su perfil estudiantil, historial académico y registro de notas. El ingreso a esta información desde el campus puede llevarse a cabo tomando alguna de las siguientes alternativas; la primera opción es mediante la solicitud de un equipo de cómputo en algún laboratorio de informática, lo cual en muchas ocasiones se convierte en una tarea tediosa, ya que no siempre se encuentran disponibles en el momento que se requieren. Un ejemplo claro es imaginar el escenario donde un estudiante se decide movilizar hasta un laboratorio de informática, por lo general la mayoría de veces el sitio donde toma sus clases no se encuentra muy cerca de este y al llegar observa que el laboratorio no está disponible, lo cual se presenta muy a menudo, especialmente en fechas de parciales.

La segunda opción es acceder desde un laptop o computador portátil a través de la infraestructura de red inalámbrica. Con esta opción el problema se dirige a la disponibilidad por parte del estudiante de un equipo portátil y al correcto funcionamiento de la red. En caso de tener a su disposición un portátil, en muchas ocasiones el equipo no posee la carga de energía adecuada, motivo por el cual el estudiante deberá movilizarse hasta una toma de corriente, acción que muchas veces no realiza por no encontrar un toma disponible o simplemente por pereza de buscarlo en otro sitio.

Cualquiera de las alternativas presentan sus inconvenientes; la solución a este problema podría llegar mediante un tipo alternativo de conectividad como el

---

Esta investigación fue realizada gracias al apoyo de la Facultad de Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana, siendo el resultado de una tesis para optar por el título de Ingeniero Informático.

ofrecido por los dispositivos móviles (PALM, PDA, celulares). La mayoría de estos dispositivos que se encuentran en el mercado, cuentan con la capacidad de conectarse a Internet mediante el protocolo WAP. Esta característica ha permitido que diversos sectores académicos, hayan optado por el uso de esta tecnología para el acceso a sus portales de Internet, brindando al estudiante una alternativa adicional para mantenerse informado en todo momento que lo requiera.

La puesta en marcha de un portal WAP requiere de la definición de dos aspectos importantes que guiaran su desarrollo: es necesario conocer los tipos de dispositivos de mayor uso por la población objetivo y es necesario establecer cuáles son los contenidos atractivos que esta población desea consultar.

Actualmente no existe un estudio que facilite esta información tal como se requiere, de tal manera que se hace indispensable la realización de encuestas a la comunidad de estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, como alternativa para decidir respecto a las tecnologías a utilizar.

### III. IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Las tecnologías WAP permiten acceso móvil e inalámbrico de información reducida pero de importancia para las empresas, ya que permite conectar directamente con el servidor y así tener la información de una forma rápida y confiable.

El acceso se realiza en dispositivos celulares de gama media o alta que cuenten con un browser que sea compatible con la tecnología WML (Wireless Markup Language).

Implementar un portal WAP significará que los estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, podrán acceder de forma cómoda e instantánea, a la plataforma virtual SIGAA modulo estudiantes, desde los dispositivos móviles, con los que ya cuentan, lo cual será muy efectivo en costos de tiempo; debido a que podrán consultar su información desde cualquier lugar donde su dispositivo cuente con cobertura.

Llevar a cabo un prototipo del portal WAP en un ambiente similar al de la plataforma SIGAA, permitirá a futuro evaluar la implementación de esta novedosa tecnología en un entorno real, donde se deberán tener en cuenta aspectos de seguridad requeridos con el objetivo de brindar a la comunidad de estudiantes una herramienta de acceso a las principales consultas que ellos realizan sobre la plataforma SIGAA.

Se evaluarán los dispositivos con los que cuentan los posibles usuarios para determinar el tipo de estructura a implementar.

El impacto que se espera obtener con la culminación de este proyecto se puede dividir en dos: Un impacto de innovación, ya que se contará con un prototipo de Portal WAP, que le permitirá a lo estamentos administrativos evaluar la implementación sobre el Sistema Virtual SIGAA, de la Universidad Pontificia Bolivariana, y brindar a los estudiantes de la universidad, un acceso mas cómodo hacia este.

Por otro lado se espera obtener también un impacto social, ya que el trabajo tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida de los estudiantes, al permitirles acceder de manera inmediata a la información del modulo de estudiantes de la plataforma virtual SIGAA.

## IV. TECNOLOGÍA MÓVIL

### A. Computación móvil

Debido a nuestro ritmo de vida diaria, hemos entrado en el auge de las comunicaciones inalámbricas, como la tecnología celular, Wi-Fi, Bluetooth, Wi-Max, convirtiendo así en la tecnología más usada en todo el mundo, lo que ha traído consigo, gran avance en los dispositivos móviles, durante los últimos años.

Ha sido tal el impacto de esta tecnología, la mayoría de empresas en el mundo han comenzado a usarla como alternativas para acceso y manejo de su información. Demostrando así, la fuerza de impacto y gran acogida que ha tenido para el mundo.

Esta tecnología ha logrado su impacto ya que permite a los usuarios acceder casi desde cualquier lugar a aplicaciones tales como correo electrónico, entretenimiento, estados bancarios, entre otras que ya se están comenzando a notar en cada uno de los países.

Como conclusión se puede decir que la tecnología móvil es un gran recurso, que tiene como objetivo la comunicación instantánea, y puede ser accedida mediante dispositivos tales como celulares, PDA's, laptop, (computador portátil), entre otros.

### B. Telefonía celular[3]

Antes que nada se requiere aclarar los conceptos de telefonía móvil y telefonía celular. Estos dos conceptos en realidad son los mismo, la diferencia de uno y otro radica respecto al lugar geográfico en donde se encuentre la tecnología implementada. En Europa la tecnología es conocida como telefonía móvil mientras que en países de latinoamerica, donde se incluye a Colombia es conocida como telefonía celular. Esto ocurre debido a la forma en las que son colocadas las torres, formando una malla que tiene una forma de célula.

Desde fines de los años 70 cuando comienza el nacimiento de la telefonía móvil en el mundo, hasta el día de hoy, esta tecnología ha tenido una gran aceptación por parte de todas las personas, ya que gracias a sus capacidades, se ha transformado en una herramienta indispensable de la vida cotidiana.

En sus principios, la tecnología celular se tenía pensada únicamente para transmisión de voz, debido a las limitación de la época, pero hoy día los avances en telecomunicaciones plantean una perspectiva integral, permitiendo brindar servicios tales como audio, datos, videos, SMS (Short Message Service), etc y con la capacidad de seguir evolucionando para ofrecerle a los usuario cada vez mas elementos para el trabajo y el entretenimiento.

En la Fig. 1 se puede observar el crecimiento que ha tenido la telefonía móvil en Colombia desde sus inicios en el años de 1995, hasta el segundo trimestre del años 2008, en el cual cabe notar un aumento exponencial en el consumo de

teléfonos móviles.

### Crecimiento Móviles Colombia

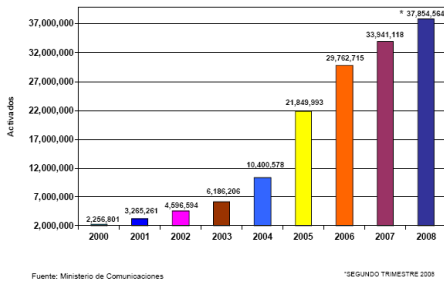


Fig. 1 usuarios de teléfonos celulares en Colombia[3]

Como conclusión podemos decir que la telefonía móvil es una tecnología que está creciendo a un ritmo muy acelerado, tomando cada vez más auge, por lo cual en un futuro no muy lejano, podrá ser una tecnología vital para la vida del hombre.

### C. Protocolo WAP

El protocolo de aplicaciones inalámbricas o WAP (Wireless Application Protocol)[4], nace a finales de los años 90, cuando 3 compañías de telefonía celular: Ericsson, Nokia y Motorola; se unieron para crear un nuevo protocolo para las aplicaciones inalámbricas, con el fin de unir dos tecnologías, que venían con un alto grado de crecimiento y recibimiento por parte del público: el Internet y las Comunicaciones Inalámbricas.

El protocolo WAP es una tecnología desarrollada con el objetivo de proporcionar a los usuarios la posibilidad de conectarse a Internet a través de sus dispositivos móviles. Esto se logra mediante una arquitectura muy similar a la de la World Wide Web (WWW), pero adaptado a los sistemas de telefonía celular. Además se basa en las tecnologías XML e IP y un lenguaje de programación llamando Wireless Markup Language (WML), este lenguaje es específico para el desarrollo de páginas para dispositivos móviles.

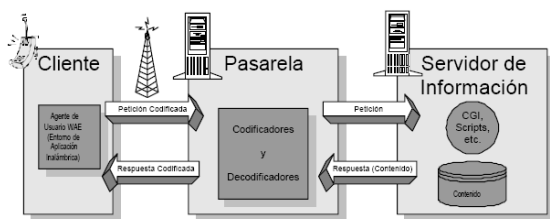


Fig. 2 modelo de funcionamiento del protocolo WAP

En la Fig. 2 se muestra un modelo de la arquitectura WAP, en el cual existe un navegador Web o “browser”, mediante el cual el usuario podrá acceder a la información. Luego se encuentra la Pasarela, esta es la encargada de realizar las peticiones de información desde el dispositivo hasta el servidor y viceversa. Por último está el servidor en el cual se encuentra alojada la información.

### D. Arquitectura WAP

La tecnología WAP no se basa en un protocolo único,

sino por el contrario, se basa en una serie de capas y protocolos muy similar al Internet. Este esquema lo podemos observar en la Fig. 3.

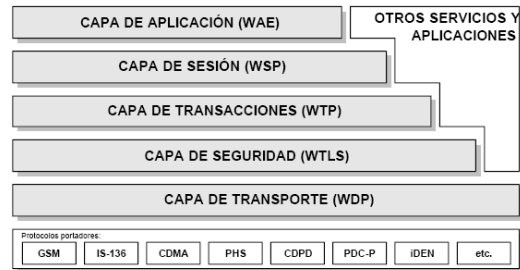


Fig. 3 Arquitectura WAP [4]

#### 1) Capa de Aplicación (WAE)

La Capa de Aplicaciones o Wireless Application Environment (WAE) es una aplicación cuyo propósito es mostrar la información a los usuarios.

#### 2) Capa de Sesión (WSP)

La Capa de Sesión o Wireless Session Protocol (WSP) el objetivo de esta capa es proporcionar a la capa de aplicación dos tipos de servicios de sesión: el primero es servicio orientado a conexión y el segundo es servicio orientado a no conexión.

#### 3) Capa de transacciones (WTP)

La Capa de transacciones o Wireless Session Protocol (WTP) es la capa encargada del transporte de los datos, en ambos sentidos.

#### 4) Capa de seguridad (WTLS)

La Capa de seguridad o Wireless Transport Layer Security (WTLS), está diseñada para realizar transferencia de datos de forma segura, se basa de acuerdo al protocolo SSL (Security Sockets Layers) utilizado en la Web.

#### 5) Capa de transporte (WDP)

La Capa de transporte o Wireless Datagram Protocol (WDP), permite que la comunicación entre las capas superiores sea transparente, además de que trabajen de forma independiente a la red.

## V. METODOLOGÍA

La metodología escogida para el desarrollo del proyecto fue el prototipado evolutivo[5]. En el proceso se desarrollaron prototipos no desechables e incrementales de portales WAP que cumplieran con los requisitos y la aceptación de los clientes; el requisito primordial fue que se asemejara a la forma de navegación de la plataforma virtual SIGAA.

Un inconveniente que se puede presentar con el uso de este método, es la planeación de un tiempo específico para la culminación del proyecto, ya que no se conocen cuantas iteraciones se realizaran antes de lograr un producto final. Para superar este inconveniente, se deben realizar un diseño inicial con especificaciones robustas.

### A. Fase Inicial

Se realizó una búsqueda de información sobre las herramientas disponibles para el desarrollo sobre dispositivos móviles, para ello se revisó el estado del arte sobre proyectos similares. Además de recopilar la información necesaria sobre el tema como: material bibliográfico, técnico, académico. Otro punto importante en la fase inicial fue la elaboración de una encuesta que se realizó en el campus universitario con el fin de tener un conocimiento, sobre el tipo de dispositivos móviles con los que cuentan los estudiantes, de esta manera tener una idea inicial sobre el tipo de tecnología, con la cual se cuenta, para plantear unas especificaciones iniciales.

### B. Fase de Diseño, desarrollo del primer prototipo

Luego de elaborar las especificaciones iniciales, se continúa con la fase de desarrollo, en la cual se construye el primer prototipo. Este primer prototipo estará basado según las especificaciones que arrojó la búsqueda en el estado del arte, con lo cual se concluyó el uso de las herramientas:

- Netbeans 6.9.1[6]
- Apache Web Server[7]
- Apache Tomcat 7.0[8]
- Oracle 11.0[9]

Para la creación del primer prototipo se deben seguir los siguientes pasos:

1. Definir los servicios que se prestarán.
2. Crear una base de datos que simule a la usada por la plataforma virtual SIGAA.
3. Diseñar la interfaz de usuario.
4. Construcción final del sistema.

### C. Fase de rediseño del prototipo

Para esta fase se ha decidió en un proceso de prototipado evolutivo, el objetivo es crear y evaluar el primer prototipo, este deberá ser revisado por el director de proyecto, el cual decidirá si cumple con los objetivos o se deberán corregir los errores que se encuentren. Este proceso deberá realizarse el número de veces que sea necesario, hasta que se obtenga un resultado que cumpla con las especificaciones planteadas.

### D. Fase de entrega

Esta fase es la fase final en cuanto al desarrollo del portal, a esta se llega, cuando el prototipo haya pasado por todas las iteraciones necesarias y se obtenga un resultado que cumpla con todos los requisitos planteados en la fase inicial.

### E. Fase final

En esta última fase, se entregara la documentación sobre el portal WAP a la Universidad Pontificia Bolivariana que incluye un manual de diseño, un manual de configuración y un manual de uso.

Adicional a lo anterior se llevara a cabo la implementación del prototipo de servidor WAP para el acceso a la base de datos que simula el modulo de los estudiantes en la plataforma virtual SIGAA, en un equipo

adecuado para este fin.

Se realizaran pruebas con emuladores de dispositivos móviles y con dispositivos reales, para comprobar las funciones de consulta implementadas. Estas pruebas se realizaran en redes LAN internas y usando el servicio de datos de un operador móvil.

## VI. WAP EN EL SECTOR EDUCATIVO LOCAL

### A. Portal WAP Universidad Industrial de Santander

Desarrollado mediante la modalidad de proyecto de grado. Implementa acceso al perfil de estudiantes, ofreciendo servicios basicos de consulta de horarios, asignaturas, notas acumuladas y por periodo y puntos acumulados. Implementado usando tecnologia Java. []

Disponible en : <http://cormoran.uis.edu.co/wap>

### B. Portal WAP Uniciencia

Prototipo de portal WAP, denominado Uniciencia WAP, ofrece servicios a los estudiantes de consulta de notas e informacion institucional.

Disponible en : <http://wap.unicienciabga.edu.co>

### C. Portal WAP Universidad Autónoma de Bucaramanga

Portal WAP para el ofrecimiento de la cartelera de cine y servicios virtuales de la UNAB. Permite al usuario reservar tiquetes para el cine y a los estudiantes consultar las notas, horarios y paginas blancas. Desarrollado con tecnologia PHP y bases de datos MySQL.

## VII. DESARROLLO DEL PORTAL

### A. Requisitos

Esta etapa fue fundamental para el inicio en la implementación del portal, ya que se identificaron las funcionalidades que este ofrecería, para lo cual se elaboro un modelo de casos de uso, el cual propone los actores y las acciones que estos ejercen sobre el portal WAP.

En el diseño de una aplicación móvil, se tienen en cuenta los requerimientos de los usuarios buscando que la aplicación resultante no solo sea funcional, sino que también posea facilidad de uso y manejo intuitivo.

### B. Diseño

#### 1) Arquitectura Cliente Servidor

El prototipo de Portal WAP esta basado en una arquitectura cliente servidor, siendo el cliente cada uno de los dispositivos móviles quienes realizan diversas peticiones al servidor, en el cual se encuentra centralizada toda la información.

#### 2) Estructura del portal

Esta basada en una estructura tipo árbol, donde el nodo principal es la pagina de acceso al portal, donde el usuario debe autenticarse para ingresar al mismo.

Un ves accede, se habilitan los servicios que se presentaran en orden jerárquico según la peticion del usuario.

## C. Implementación

### 1. Primer prototipo

El primer prototipo que se generó fue un prototipo con datos estáticos, el cual solo lanzaba un mensaje que decía “Prueba de primer pagina Wml”. Con esta prueba se logro el objetivo de configurar el servidor Web Apache para dar soporte a paginas WML. El resultado se observa en la Fig. 4.

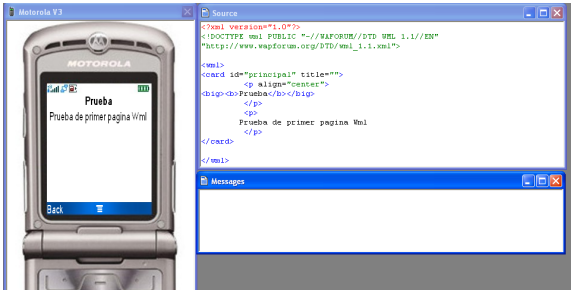


Fig. 4 Prueba de prototipo inicial.

### 2. Segundo Prototipo

El segundo prototipo tenía como objetivo la creación y conexión a una base de datos Oracle 10g a través de una página WML, usando el emulador WAP Proof.

Esta prueba permitió obtener como resultado un único registro el cual se encontraba alojado en la base de datos, como se observa en la Fig. 5.



Fig. 5 Prueba de conexión

### 3. Tercer Prototipo

Prototipo orientado a revisar la navegabilidad en el portal. Se crearon todas las interfaces de las vistas que usaría el portal, con el fin de comprobar el diseño gráfico y el funcionamiento de los links de navegación entre las páginas.

Para este prototipo se utilizaron datos estáticos y se puede observar el resultado en la Fig. 6.



Fig. 6 Prueba de conexión

### 4. Tercer Prototipo

Prototipo final, en el cual se complementa la conexión a la base de datos Oracle con las páginas desarrolladas. Para esta conexión se crearon vistas de la base de datos y se

utilizó el lenguaje Java a través de Servlets. El portal se implementó en un servidor con IP pública para darle funcionalidad mediante dispositivos móviles.

## D. Pruebas

Las pruebas de sistema se realizaron sobre el prototipo final, utilizando dispositivos celulares previamente configurados, para tener acceso a Internet móvil. Se accedió al servidor mediante el navegador WAP de dos dispositivos utilizados para la prueba. Las conexiones fueron realizadas a través de los operadores Tigo y Movistar, como se observa en la Fig 7.

Las pruebas obtuvieron resultados exitosos con tiempos de respuesta acordes a cada plan de datos (GPRS y UMTS).

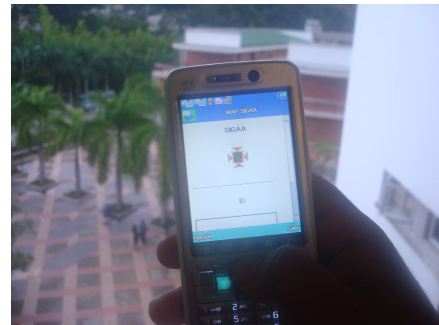


Fig. 6 Pruebas con dispositivos móviles

## VIII. CONCLUSIONES

Este proyecto fue desarrollado con el fin de implementar una nueva tecnología de la información sobre una plataforma ya existente en la Universidad Pontificia Bolivariana, para mejorar el acceso a la información de los estudiantes y a sí mismo estar al día con la vanguardia de la tecnología.

Se implementaron la mayoría de los servicios prestados por la plataforma virtual SIGAA de la Universidad Pontificia Bolivariana, con el fin de hacer de esta herramienta una ayuda útil para los estudiantes.

Se logró comprobar que la tecnología se encuentra funcional en el área metropolitana de Bucaramanga, pero falta implementarla como un servicio de información para los estudiantes en la Universidad Pontificia Bolivariana. Con el desarrollo de este proyecto se espera contribuir al uso y masificación de nuevas tecnologías para toda la comunidad universitaria.

El prototipo de portal WAP representa para la comunidad universitaria un importante avance en la modernización tecnológica así como una alternativa ágil para los estudiantes en el acceso a la información.

## IX. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación fue realizado gracias a la dirección del MSc Jose Luis Leal, al ingeniero Giovanni Romero por su colaboración intelectual, a las universidades del área metropolitana que abrieron sus puertas para conocer los desarrollos sobre la tecnología móvil y en especial a la Universidad Pontificia Bolivariana.

## X. REFERENCIAS.

- [1] G. Hernadez, P.A. Rodriguez y J.L. Leal. *Diseño e implementacion de un Prototipo de portal WAP para acceso a un modulo de estudiantes similar al utilizado por la plataforma virtual SIGAA de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga*. Tesis de grado. Universidad Pontificia Bolivariana. 2010.
- [2]Portal SIGAA Universidad Pontificia Bolivariana. Directrices del Sistema de Información para la Gestion Academica y Administrativa. SIGGA. Disponible en:  
[http://www.upb.edu.co/portal/page?\\_pageid=134,1&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.upb.edu.co/portal/page?_pageid=134,1&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- [3]E. Martínez. *La Evolución de la Telefonía Móvil*. Revista RED 2001. Recuperado mayo 9 de 2010. Disponible en:  
<http://www.eveluix.com/mx/la-evolucion-de-la-telefonía-movil.php>.
- [4]Comunidad virtual. *El protocolo inalámbrico de aplicaciones (WAP)*. Recuperado mayo de 2010. Disponible en:  
<http://www.richardcrebeck.com/cclca/mantenimiento/wap.pdf>
- [5]Roger S. Pressman. *Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico. Sexta Edición. McGraw-Hill*. 2005. 900 páginas. ISBN: 9701054733.
- [6]Neatbeans. Portal Web. Recuperado mayo 8 de 2010. Disponible en:  
<http://netbeans.org/features/index.html>
- [7]The Apache Software Foundation. Portal Web. Recuperado Junio 5 de 2010. Disponible en : <http://www.apache.org/>
- [8]Apache Tomcat. Portal Web. Recuperado mayo 11 de 2010. Disponible en: <http://tomcat.apache.org/>.
- [9]Oracle. Portal Web. Recuperado mayo 8 de 2010. Disponible en : <http://www.oracle.com/technetwork/database/express-edition/overview/index.html>.
- [10]H. Gómez, D. Vargas y S. Castillo. *Prototipo portal Wap (Wireless application protocol) de la Universidad Industrial de Santander*. Tesis de grado. 105 páginas.

**Germán Hernández Martínez**, estudiante de Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana.

**Pedro Alexander Rodríguez Caballero**, estudiante de Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana.

**José Luis Leal Gómez**, Ingeniero de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander, Especialista Sistemas de Información Geográfica de la Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas., Magister en Ingeniería Área Informática y Ciencias de la Computación, de la Universidad Industrial de Santander. [jolulego@gmail.com](mailto:jolulego@gmail.com)