

APPS DE HISTORIAL MÉDICO PARA CONSULTA EN PACIENTES DENTRO DEL ÁREA DE URGENCIAS DE LA UNIDAD MÉDICA Y HOSPITALARIA

¹Ing. María Magdalena Díaz Solís, ²M. I. Alejandro Gil Vázquez, ³M.C. Violeta Martínez Ramírez

^{1,2}Instituto Tecnológico de Tláhuac
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Sistemas y Computación
Av. Estanislao Ramírez # 301 Colonia Ampliación Selene C.P. 13430 Tláhuac CDMX
1mmagui_1993@hotmail.com, 2ing.gil@ittlahuac.edu.mx

³Instituto Tecnológico de Puebla
Tecnológico Nacional de México
Departamento de Sistemas y Computación
Av. Tecnológico # 420 Col. Maravillas Puebla, Puebla. CP 72220 México.
violetmartinezzr@gmail.com

Identificador de Objeto Digital: <https://doi.org/10.61117/ipsumtec.v1i1.4>

Resumen-- El presente trabajo de investigación y desarrollo tiene como objetivo principal dar respuesta a los requerimientos del Departamento de Informática de la Unidad Médica y Hospitalaria del sector público en la Ciudad de México, quien arranca un proyecto ambicioso dirigido a incluir el uso de las nuevas herramientas tecnológicas con el fin principal de iniciar un reto de modernización digital en sus procesos administrativos y de atención a su interior.

Para ello, la primera etapa consiste en contar con una aplicación Android para dispositivos móviles (en particular, Smartphone) en el área de Urgencias Médicas que consulte fácil y rápidamente, el expediente médico de los pacientes que se encuentran ingresados en las áreas de Choque, Corta Estancia y Observación. Esta Apps visualiza datos del paciente y su historia clínica, además de la valoración médica y notas relevantes registradas por los médicos en turno.

Es esta área, y dentro de cualquier otra unidad médica del país, considerada de vital importancia por la delicada situación de salud del derechohabiente ingresado en la que pende su vida o muerte. Ahí se reciben pacientes durante las 24 horas del día, los 365 días del año. Su atención es ininterrumpida, y se cubre por turnos por un extraordinario grupo de médicos especialistas, particularmente seleccionados, para llevar a cabo trabajo médico bajo presión.

Palabras clave: Aplicaciones móviles, Sistema Operativo Android, Método RUP.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información han tenido un gran avance en el campo de la informática, introduciéndose en casi todo el campo de la sociedad y haciéndose cada vez más imprescindible el uso de éstas. Este es el caso del uso de la telefonía móvil. Su evolución ha sido impresionantemente rápida añadiendo cada vez más funcionalidades que van más allá de solo limitarse a realizar llamadas, con esta evolución se le ha llamado teléfono inteligente (Smartphone) y corresponde a la miniaturización de la computadora [1].

El proyecto propuesto de Aplicación Móvil para Consulta de Pacientes desea brindar los datos del paciente con respecto a la consulta médica que haya realizado previamente personal de valoración y diagnóstico clínico en turno. Aunque existe esa información almacenada dentro de un sitio web instalado en la PC; la aplicación móvil a través del teléfono, ofrecería por su fácil forma de instalación, un acceso extremadamente rápido y ordenado del expediente con el fin de obtener oportunamente información veraz a cualquiera de los integrantes del grupo médico que lo requiera.

PROBLEMAS QUE RESOLVER

El Área de Urgencias del hospital público en la Ciudad de México, cuenta con unas cuantas computadoras instaladas en una zona fija con acceso de uso no exclusivo para todos sus médicos, cuyo software instalado permite buscar y conocer la situación médica del paciente a través de las notas que se van generando en las distintas áreas de urgencias; provocando demoras en la

disponibilidad de los equipos de cómputo que son de vital importancia para la correcta y oportuna atención médica del paciente y por ende, su pronta recuperación.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación móvil basada en Android Studio que muestre eficazmente información clínica de pacientes en el Área de Urgencias Médicas bajo criterios de búsqueda definidos por personal médico del Hospital.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el uso de las aplicaciones móviles se ha vuelto aún más indispensable por que han facilitado el acceso a la información de manera más personal, optimizando el trabajo de las personas en tiempos extraordinarios y con cierta ubicuidad que lo hace aún más atrayente [1].

La implementación de una aplicación móvil que consulte el expediente de pacientes en urgencias hará que el médico, visualice digitalmente desde la palma de su mano y, en cualquier punto dentro de las instalaciones del Hospital, el estado actual del paciente y la estancia que lleva en urgencias, sin tener la necesidad que detenerse a realizar la búsqueda desde una computadora de ubicación fija.

Es por ello, que el área de informática desea implementar el uso de una aplicación móvil que reduzca significativamente el tiempo de respuesta en la búsqueda de información requerida por el médico sobre el paciente dentro del hospital.

LÍMITES Y ALCANCES

La aplicación busca simplificar la visualización del registro digital de las observaciones en el expediente que el paciente va generando a través de las distintas consultas que pudiera tener dentro de urgencias, así como la valoración que se le hace dentro del TRIAGE. TRIAGE es un término utilizado dentro del Hospital para establecer un proceso de valoración clínica preliminar a los pacientes, antes de su diagnóstico, y terapéutica completa en el servicio de urgencias.

Los médicos de urgencias tendrán acceso expediente del paciente a través de sus dispositivos móviles con sistema operativo Android dentro del área con acceso permitido al WIFI del hospital.

Los médicos conocerán el estado actual del paciente que se encuentra ingresado en las áreas de Choque, Observación o Estancia corta.

METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

El siguiente es análisis comparativo que ayuda a visualizar de una manera más objetiva cuál es la metodología que se adapta mejor al desarrollo del proyecto en propuesto.

Metodología RUP

Características: Desarrollo iterativo. Administración de requisitos. Uso de arquitectura basada en componentes. Control de cambios. Modelado visual del software. Verificación de la calidad del software.

Ventajas: Requiere de conocimientos del proceso y de UML. Progreso visible en las etapas tempranas. El uso de iteraciones. Evaluación de riesgos en lugar de descubrir en la integración final del sistema. Facilita la reutilización del código.

Desventajas: Por el grado de complejidad puede no resultar no muy adecuado. Mal aplicado en el estilo cascada [2].

Metodología XP

Características: Metodología basada en prueba y error. Fundamentada en Valores y Prácticas

Expresada en forma de 12 Prácticas—Conjunto completo—Se soportan unas a otras—Son conocidas desde hace tiempo. La novedad es juntarlas

Ventajas: Programación organizada. Menor tasa de errores. Satisfacción del programador

Desventajas: Es recomendable emplearlo solo en proyectos a corto plazo. Altas comisiones en caso de fallar [3].

Metodología PROTOTIPO

Características: Pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo, se inicia con la definición de los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es necesaria más definición.

Ventajas: No modifica el ciclo de vida, reduce el riesgo de construir productos que no satisfagan necesidades de los usuarios, reduce costos.

Desventajas: Se suele desatender aspectos importantes tales como a calidad y el mantenimiento a largo plazo [3].

Gracias a la investigación y análisis de las metodologías mencionadas anteriormente se concluye que la mejor la XP ya que, evita cometer grandes errores por el hecho de estar haciendo una evaluación constante de los avances, es decir realizar la aplicación e ir verificando la satisfacción del programa.

SISTEMAS OPERATIVOS

Tecnología móvil

Como un dato particularmente importante, debe considerarse que los nuevos teléfonos inteligentes son dispositivos que permiten desde realizar llamadas telefónicas, enviar mensajes de texto, tomar fotografías y vídeos en alta definición, hasta reproducir videojuegos, contienen herramientas de ofimática y un sinnúmero de características de avanzada [4].

De acuerdo con datos estadísticos del IFT (Instituto Federal de Telecomunicaciones) durante el cuarto trimestre de 2016 a nivel nacional, existen 91 líneas de telefonía por cada 100 habitantes en México, por lo que un teléfono inteligente ya está al alcance de cualquier persona registrando un total de 111.7 millones de líneas, lo que representa un crecimiento de casi 4% con respecto al mismo periodo de 2015 [5].

Sistemas Operativos para móviles

Igual que un sistema operativo de computadora, los sistemas operativos móviles también son un conjunto de programas de bajo nivel que permite la abstracción de funcionalidades del hardware para proveer el servicio necesario en este caso al teléfono. Sin embargo, a diferencia de la computadora los teléfonos son mucho más simples y están orientados a la conexión inalámbrica [6].

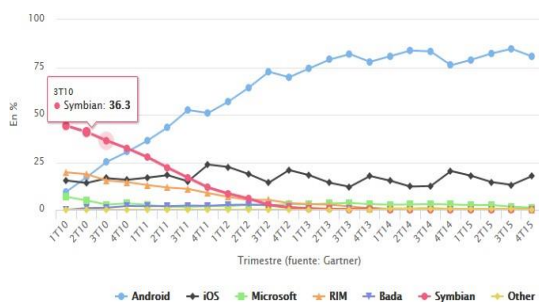


Figura 1. Evolución de los sistemas operativos móviles a nivel global

A medida que los teléfonos crecen en popularidad los sistemas operativos con los que funcionan adquieren mayor importancia. En la Figura 1, se muestra la evolución trimestral de la participación de mercado de los sistemas operativos móviles a nivel global:

Sistema Operativo Android.

El sistema permite programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. El sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java.

Esta sencillez, junto a la existencia de herramientas de programación gratuitas, hace que una de las cosas más importantes de este sistema operativo sea la cantidad de aplicaciones disponibles, que extienden casi sin límites la experiencia del usuario.

Una de las mejores características de este sistema operativo es que es completamente libre. Es decir, ni para programar en este sistema ni para incluirlo en un teléfono hay que pagar nada. Y esto lo hace muy popular entre fabricantes y desarrolladores, ya que los costos para lanzar un teléfono o una aplicación son muy bajos.

Cualquiera puede bajar el código fuente, inspeccionarlo, compilarlo e incluso cambiarlo. Esto da una seguridad a los usuarios, ya que algo que es abierto permite detectar fallos más rápidamente. Y también a los fabricantes, pues pueden adaptar mejor el sistema operativo a las terminales [7].

DISEÑO DE LOS BOCETOS DE LAS PANTALLAS DEL SISTEMA

Uno de los primeros pasos en el proceso de desarrollo de una aplicación móvil es **hacer un prototipo o boceto de sus funcionalidades básicas**. El objetivo es visualizar la distribución del espacio, la priorización de contenidos, y las funcionalidades disponibles. Utilizar las herramientas adecuadas, es esencial para obtener un buen resultado. Para el diseño de las pantallas se utilizó NinjaMock (Ver Figura 2), accesible en la página <https://ninjamock.com/project/create>



Figura 2. Página oficial de NinjaMock.

NinjaMock es una herramienta gratuita para la creación de bocetos para móviles como iOS, Android y Windows Phone, y también para diseño web. La Figura 3 muestra los diseños principales de la aplicación con su correspondiente par.



i) Prototipo
ii) Pantalla
c) Notas del Paciente

Figura 3. Prototipos y pantallas principales de la aplicación

FASE DE CODIFICACIÓN

En esta fase del desarrollo se implementaron cada una de las piezas que dan funcionalidad a la aplicación entre ellas destacan:

- La clase Java MainActivity (clase principal).
- La clase Java BD (contiene la conexión con la base de datos PostgreSQL).
- La clase Java Usuario (que contiene el método de logueo).
- El archivo XML activity_loguin (interfaz de logueo).
-

Para el desarrollo del entorno de la aplicación se ocuparon las herramientas:

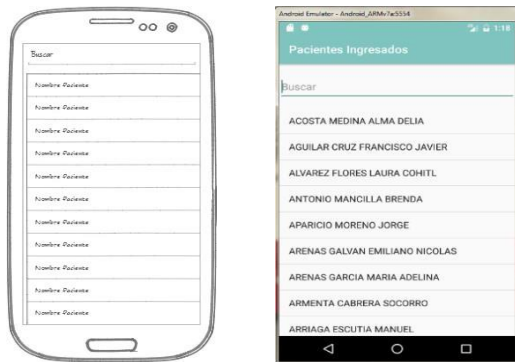
- JDK
- Android Studio
- PostgreSQL

A continuación, se describen y se presentan fragmentos de código XML y código en Java con las clases más relevantes del proyecto.

Clase Java MainActivity



i) Prototipo
ii) Pantalla
a) Inicio de Sesión



i) Prototipo
ii) Pantalla
b) Lista de Pacientes

Esta clase se encarga del “acceso” o inicio de sesión. Se ingresa la información del usuario y se envía como parámetro a la clase Usuario para que valide si los datos son correctos, en caso afirmativo, se verifica si cuenta con los permisos para visualizar la información (Ver Figura 4).

```

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_login);
    etUsuario = (EditText) findViewById(R.id.editTextUsuario);
    etContraseña = (EditText) findViewById(R.id.editTextContraseña);
    btnLogin = (Button) findViewById(R.id.buttonEntrar);

    btnLogin.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            Login();
        }
    });
}

public void Login(){
    Log.d(TAG, "Login");
    if(!validacion()){
        return;
    }

    btnLogin.setEnabled(false);

    final ProgressDialog progressDialog = new ProgressDialog(MainActivity.this,
        R.style.Theme_AppCompat_Light_Dialog);

    progressDialog.setIndeterminate(true);
    progressDialog.setMessage("Autenticando...");
    progressDialog.show();

    new android.os.Handler().postDelayed(
        () -> {

            String Usuario=etUsuario.getText().toString();
            String Contraseña=etContraseña.getText().toString();

            Usuario usu=new Usuario();

            String recibirMensaje=usu.evaluar(Usuario,Contraseña);
            if(recibirMensaje.equals("correcto")){
                ExittoLogin();
            }
        }, 1000);
}
    
```

Figura 4. Fragmento de código en Java de la clase MainActivity

Clase Java BD

Esta clase contiene la conexión con la base de datos de PostgreSQL y por medio de ella se ejecutan las consultas a la base de datos (Ver Figura 5).

```

public class BD extends _Default implements Runnable{
    private Connection conn;
    private String host="192.160.66.184";
    private String bd="hrgia";
    private int port=5432;
    private String user="leonor";
    private String pass="monrogl";
    private String url="jdbc:postgresql://%s:%d/%s"; //%s cadena de c

    public BD(){
        super();
        this.url=String.format(this.url,this.host,this.port,this.bd);
        //Abrir conexión
        this.conectar();
        this.desconectar();
    }

    public void run() {
        try {
            Class.forName("org.postgresql.Driver"); //carga el Driver
            this.conn= DriverManager.getConnection(this.url,this.user,this.pass);
        } catch (Exception e){
            this._mensaje=e.getMessage();
            this._estatus=false;
        }
    }
}
    
```

Figura 5. Fragmento de código en Java de la clase BD

Archivo XML activity_login

En la Figura 6 se muestran algunos bloques de código en XML que forman parte de la aplicación.

```

<EditText
    android:id="@+id/editTextContraseña"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignLeft="@+id/editTextUsuario"
    android:layout_alignStart="@+id/editTextUsuario"
    android:layout_below="@+id/editTextUsuario"
    android:layout_marginTop="15dp"
    android:ems="10"
    android:hint="Contraseña"
    android:inputType="textPassword"
    android:singleLine="true" />
    
```

a) EditText

```

<Button
    android:id="@+id/buttonEntrar"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentBottom="true"
    android:layout_centerHorizontal="true"
    android:layout_marginTop="300dp"
    android:background="@drawable/custom_button"
    android:gravity="center"
    android:onClick="verLista"
    android:text="Entrar"
    android:textColor="#FCF5E3"
    android:textSize="16sp" />
    
```

b) Button

```

<ListView
    android:id="@+id/listViewPaciente"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_below="@+id/etBuscar"
    android:layout_centerHorizontal="true"
    android:layout_marginTop="15dp"
    tools:layout_editor_absoluteX="17dp"
    tools:layout_editor_absoluteY="95dp" />
    
```

c) ListView

```

<ExpandableListView
    android:id="@+id/exp_list2"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:cacheColorHint="#00000000">
</ExpandableListView>
    
```

d) ExpandableListView

Figura 6. Códigos XML del archivo activity_login

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Puesta en marcha la aplicación en los dispositivos móviles de los médicos, se realizan las siguientes actividades:

Verificación en la autenticidad. El acceso restringido a personal médico a la información desde su móvil se realizó en un lapso no mayor de 5 segundos, asegurando la confiabilidad de las notas clínicas.

Consulta digital eficiente. La aplicación muestra la información completa del expediente de pacientes en base a la búsqueda eficaz con solo introducir los caracteres iniciales de los datos del paciente, que agiliza la captura e interpretación oportuna del diagnóstico.

Información actualizada. Se visualizan las notas de observaciones registradas del paciente durante el período de estancia en el área de urgencias del hospital. Con lo cual se logra homogenizar diagnósticos clínicos sin importar el médico en turno.

Con ello, se puede partir a una modernización de los procesos con la digitalización de información y atención móvil que mejore la calidad en el servicio que se brinda a la población afiliada al sistema público de salud en el país, dejando atrás demoras y negligencias médicas por no contar con expedientes homogéneamente actualizados en cualquier instante que surja la necesidad.

Por último, esta Apps puede ser utilizada también en otros dispositivos móviles como Tablets con cambios menores solo en el diseño del código XML.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación móvil desarrolla para el área de urgencias del Hospital público en la ciudad de México ofrece los siguientes beneficios al utilizarse en la atención de pacientes del área de urgencias:

Es la primera aplicación móvil utilizada en el hospital público de la ciudad que permite consulta inmediata del estado de salud de pacientes hospitalizados en el área de urgencias.

Además, reduce significativamente los tiempos de consulta de la información del registro de observaciones en pacientes atendidos en estado crítico, que requieren de atención urgente del que depende prioritariamente su vida.

Por lo tanto, no importará el cambio de turno en el personal médico de atención, ya que el registro del estado actual del paciente, es consultado por el

siguiente responsable al iniciar turno y antes de llegar al área de urgencias, desde su dispositivo móvil.

Al implementarse esta aplicación móvil en la institución de salud, se abre un sinfín de posibilidades para continuar incorporando más de ellas; adaptadas paulatinamente a los cambios tecnológicos inherentes de la época actual, cuya tendencia es hacia uso permanente de las Apps; gracias a un acceso inmediato de la información digitalizada desde cualquiera de los dispositivos móviles (tabletas y celulares), se facilitará la consulta oportuna y exacta en todo servicio otorgado en las áreas médica y administrativa de la institución pública.

Los trabajadores afiliados a los sistemas mexicanos de salud, tanto servidores públicos como personal de la iniciativa privada, serán beneficiados de manera importante al disminuirse los tiempos de atención médica y obtención de diagnósticos más precisos por contar con expedientes clínicos homogéneos, completos y actualizados.

Se recomienda para obtener el mejor desempeño de la Apps, contratar servicio de internet de calidad y contar dentro de la unidad médica y hospitalaria, con servidores y amplificadores de señal WiFi que otorguen conexión segura y estable asignada al Área de Urgencias.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Universidad de las Américas Puebla. (2011). Universidad de las Américas Puebla: La evolución del teléfono celular. [Blog UDLAP]. Recuperado: <http://blog.udlap.mx/blog/2011/01/evoluciondeltefonocelular/>
- [2] Gómez, J. (2007). Universidad Tecnológica de Pereira: Fundamentos de la metodología RUP RATIONAL UNIFIED PROCESS. Recuperado: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/ensayo-sobrite-rup/ensayo-sobrite-rup.pdf>
- [3] The PostgreSQL Global Development Group (2018). The PostgreSQL Global Development Group: PostgreSQL 10.6 Documentation, Recuperado: <https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/10/postgresql-10-A4.pdf>
- [4] The PostgreSQL Global Development Group (2018). The PostgreSQL Global Development Group: PostgreSQL 10.6 Documentation, Recuperado: <https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/10/postgresql-10-A4.pdf>
- [5] Academia Android. (2014). Academia Android: Android Studio v1.0:

- características y comparativa con Eclipse. [Blog Academia Android]. Recuperado:
- [6] <https://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/>
- [7] Android Studio. (2018). Developers: Android Studio IDE oficial para Android.[Blog Developers]. Recuperado: <https://developer.android.com/studio/intro/?hl=es-419>
- [8] Gómez, S. (2014). SGOliver: Estructura de un proyecto Android. [Blog SGOliver]. Recuperado: <http://www.sgoliver.net/blog/estructura-de-un-proyecto-android-android-studio/>
- [9] Lancetalent. (2014). Lancetalent: Las Mejores Herramientas Para Hacer El Prototipo De Tu App. [Blog Lancetalent]. Recuperado: <https://www.lancetalent.com/blog/mejores-herramientas-prototipo-app/>



Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons
Atribución 4.0.