



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ASISTENCIA MÉDICA
PARA USUARIOS CON VIH, INTEGRADA CON LA PLATAFORMA DE LA
RED SOCIAL TWITTER VINCULADA A ONUSIDA GUATEMALA**

Adriana Lizzeth Pinto Agustín

Werner Aldana Calderón

Asesorados por el Ing. Ricardo Israel Mazariegos Castillo

Guatemala, septiembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ASISTENCIA MÉDICA
PARA USUARIOS CON VIH, INTEGRADA CON LA PLATAFORMA DE LA
RED SOCIAL TWITTER VINCULADA A ONUSIDA GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ADRIANA LIZZETH PINTO AGUSTÍN

WERNER ALDANA CALDERÓN

ASESORADOS POR EL ING. RICARDO ISRAEL MAZARIEGOS CASTILLO

AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE

INGENIEROS EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
EXAMINADOR	Ing. Marlon Francisco Orellana López
EXAMINADOR	Ing. Óscar Alejandro Paz Campos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ASISTENCIA MÉDICA PARA USUARIOS CON VIH, INTEGRADA CON LA PLATAFORMA DE LA RED SOCIAL TWITTER VINCULADA A ONUSIDA GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ciencias y Sistemas, con fecha 1 de julio de 2013.



Adriana Lizzeth Pinto Agustín



Werner Aldana Calderón

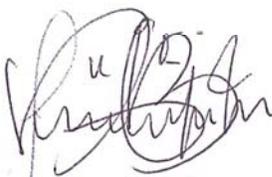
Guatemala, 25 de febrero de 2014

Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Pérez Turk:

Me complace saludarle, haciendo referencia al trabajo de graduación titulado "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ASISTENCIA MÉDICA PARA USUARIOS CON VIH, INTEGRADA CON LA PLATAFORMA DE LA RED SOCIAL TWITTER VINCULADA A ONUSIDA GUATEMALA", desarrollado por el estudiante universitario Werner Aldana Calderón con número de carné 200714498 y la estudiante universitaria Adriana Lizzeth Pinto Agustín con número de carné 200819352, que como asesor apruebo el contenido del mismo.

Para su conocimiento y efectos, sin otro particular, me suscribo.



Ricardo Israel Mazariegos Castillo
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No.: 12451

Atentamente,
Ing. Ricardo Israel Mazariegos Castillo
Asesor



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 30 de Abril de 2014

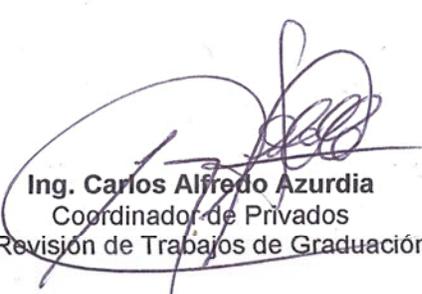
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de los estudiantes **ADRIANA LIZZETH PINTO AGUSTIN** con carné **2008-19352**, y **WERNER ALDANA CALDERÓN** con carné **2007-14498**, titulado: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ASISTENCIA MÉDICA PARA USUARIOS CON VIH, INTEGRADA CON LA PLATAFORMA DE LA RED SOCIAL TWITTER VINCULADA A ONUSIDA GUATEMALA”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ASISTENCIA MÉDICA PARA USUARIOS CON VIH, INTEGRADA CON LA PLATAFORMA DE LA RED SOCIAL TWITTER VINCULADA A ONUSIDA GUATEMALA”**, realizado por los estudiantes ADRIANA LIZZETH PINTO AGUSTÍN Y WERNER ALDANA CALDERÓN, aprueban el presente trabajo y solicitan la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Marlon Alejandro Pérez Türk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 18 de septiembre 2014



DTG. 490 .2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ASISTENCIA MÉDICA PARA USUARIOS CON VIH, INTEGRADA CON LA PLATAFORMA DE LA RED SOCIAL TWITTER VINCULADA A ONUSIDA GUATEMALA GESTIÓN DE LA PROPUESTA EDUCATIVA DEL PROGRAMA DE EDUCACIÓN CONTINUA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por los estudiantes universitarios: **Adriana Lizzeth Pinto Agustín y Werner Aldana Calderón**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 19 de septiembre de 2014

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser la luz que ilumina mi caminar y ser mi dador de sabiduría e inteligencia. Si no fuera por ÉL, no estaría acá en este momento.
- Mi madre** Vilma Lizzeth Agustín García; por su amor e incondicional apoyo a lo largo de mi formación y por ser un pilar de mi educación y nuestra vida.
- Mi hermana** Vilma Georgina García Agustín, por ser mi mejor amiga y brindarme su apoyo incondicional en todo momento.
- Mis tíos, tías y primas** Por todos los momentos compartidos y tendernos siempre su mano para enseñarnos y apoyarnos. Muy especialmente a mi tío, Eduardo de León, por su apoyo y por ser como un papá para mí.
- Mis amigos** Por estar conmigo en cada momento tanto de felicidad y adversidad. En especial a mi amiga Elviramaría Castellanos y a mi amigo Edwin Fausto.

Adriana Lizzeth Pinto Agustín

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Por su invaluable dedicación para el desarrollo de la educación y la formación de profesionales en Guatemala.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme los conocimientos necesarios durante nuestra carrera.
Mi madre	Vilma Agustín, por darme ejemplo de perseverancia y trabajo, forjándome como la persona que soy. Gracias por ser mi madre y mi amiga.
Mi hermana	Vilma, por formar parte de mi vida y haber aprendido de ella y con ella.
Mis amigos	Por estar en los momentos difíciles y felices, por enseñarme el valor de la amistad incondicional.

Adriana Lizzeth Pinto Agustín

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser guía e iluminación de vida, brindándome sabiduría e inteligencia para lograr mis metas y ser soporte en los momentos difíciles.
- Mis padres** Julio Werner Aldana Mendoza e Ingrid Lorena Calderón Donis; por su apoyo y amor incondicional; por ser pilares ejemplares en mi vida y reflejo de mi educación.
- Mis hermanos** Ricardo Aldana Paz, Marian Aldana Calderón y Alessandra Aldana Paz; por su cariño, alegría y su total apoyo al formar parte importante de mi vida.
- Mis abuelos** Roberto Calderón (q.e.p.d.), Romelia Donis, Carlos Aldana (q.e.p.d.) y Julia Mendoza; por su amorosa protección y sabios consejos, que hasta hoy me siguen brindando.
- Mis tíos y primos** Por todos los momentos compartidos y tendernos siempre su mano para enseñarnos y apoyarnos.

Mis amigos

Carlos Barillas, Fredy Velásquez, Selvin Naz y Carlos Prado; por los momentos inolvidables que vivimos, por su apoyo total e incondicional. Gracias por ser como hermanos al construir una amistad inmortal.

Werner Aldana Calderón

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la casa de estudios ejemplar de Guatemala, formando personas éticas y de éxito profesional.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme los conocimientos y herramientas necesarias para mi formación como ingeniero.
Mis padres	Julio Aldana e Ingrid Calderón; por darme ejemplo de perseverancia y trabajo, siendo la base primordial de mi educación como ser humano. Gracias por ser mis padres y amigos.
Mis hermanos	Ricardo Aldana Paz, Marian Aldana Calderón y Alessandra Aldana Paz; por ser mis compañeros de vida, por haber aprendido de ustedes y por ustedes.
Mis amigos	Por estar en los momentos de felicidad y adversidad.

Werner Aldana Calderón

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. APLICACIONES MÓVILES.....	1
1.1. Smartphones en Latinoamérica y Guatemala.....	1
1.2. Aplicaciones móviles y salud	3
1.3. Tendencias de las aplicaciones móviles.....	4
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN PROPUESTA.....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.1.1. Uso de la tecnología	8
2.1.2. Tamizaje de ITS.....	9
2.1.3. Prevención.....	10
2.1.4. Educando a pacientes con tecnologías de la información	10
2.1.5. Soporte para personas viviendo con VIH	11
2.1.6. Situación actual en Guatemala.....	14
2.1.6.1. La epidemia en Guatemala.....	14
2.1.6.2. El sistema de salud.....	16
2.1.6.3. Tratamiento, atención y apoyo en Guatemala	17

	2.1.6.4.	Apoyos por parte de los asociados de desarrollo del país	18
	2.1.6.5.	Monitoreo y evaluación	19
2.2.		Mercado objetivo de la aplicación	21
2.3.		Benchmarking de la aplicación.....	21
3.		DISEÑO DE LA APLICACIÓN	29
3.1.		Validaciones y formularios	29
	3.1.1.	Pantalla de inicio	29
	3.1.2.	Sección de preferencias del usuario	32
	3.1.3.	Pantalla de visualización de tratamientos a seguir.....	35
	3.1.4.	Pantalla de calendarización de exámenes médicos.....	39
	3.1.5.	Submenús desplegables en las pantallas	41
	3.1.6.	Sección de localizador de clínicas.....	43
	3.1.7.	Sección de selección/cambio de idioma.....	47
	3.1.8.	Sección de foro en Twitter.....	50
4.		DOCUMENTACIÓN BASE PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	55
4.1.		Definición de herramientas.....	55
	4.1.1.	Sistema Operativo Android.....	55
		4.1.1.1. Arquitectura de Android.....	56
	4.1.2.	Android SDK.....	59
	4.1.3.	ADT Bundle	60
	4.1.4.	Eclipse IDE	60
		4.1.4.1. Arquitectura de Eclipse	60
	4.1.5.	Google Maps	62

4.1.5.1.	Características.....	62
4.1.6.	Geolocalización	63
4.1.7.	Java	64
4.1.7.1.	Características de Java	64
4.2.	Instalación y configuración de herramientas.....	65
4.2.1.	Android ADT Bundle	65
4.2.2.	IDE Eclipse	66
4.2.3.	SDK	66
4.3.	Tutorial de desarrollo y referencias	67
4.3.1.	Dialogs.....	67
4.3.2.	Menús y menús contextuales	71
4.3.3.	Submenús.....	74
4.3.4.	Listas expandibles	76
4.3.5.	Integración con la plataforma Twitter.....	77
4.3.5.1.	Sobre la librería	77
4.3.5.2.	Registro de la aplicación.....	77
4.3.5.3.	Proceso OAuth	79
4.3.5.4.	Librerías utilizadas y código.....	80
4.3.5.5.	Conectividad entre la aplicación Android y Twitter.....	83
4.3.5.6.	Interacciones con Twitter utilizando la librería twitter4j.....	86
4.3.6.	Google Maps	87
4.3.6.1.	Obtención de llaves y permisos de Google	87
CONCLUSIONES		93
RECOMENDACIONES.....		95
BIBLIOGRAFÍA.....		97

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Descripción del funcionamiento Cell-PREVEN	8
2.	Vista general de la información y tecnologías asequibles para los pacientes con VIH.	13
3.	Pantalla de inicio de la aplicación	30
4.	Pantalla de información general de la aplicación	31
5.	Sección de configuración inicial	32
6.	Primer pantalla de preferencias del usuario	33
7.	Segunda pantalla de preferencias del usuario	34
8.	Visualización de tratamientos a seguir	36
9.	Exámenes médicos de acuerdo al tratamiento y etapa elegidos	37
10.	Descripción de los exámenes propuestos por cada etapa del tratamiento	38
11.	Opción de agregar a agenda algún examen médico de los ya disponibles	39
12.	Pantalla para agregar el evento a la agenda del teléfono	40
13.	Submenú de opciones o accesos directos	42
14.	Localización de clínicas.....	43
15.	Geolocalización del usuario	44
16.	Ver clínica más cercana	45
17.	Ubicación y descripción de la clínica más cercana	46
18.	Ubicación de clínicas.....	47
19.	Pantalla para cambiar de idioma de menús	48
20.	Ejemplo de pantallas con submenús en otro idioma	49

21.	Foro en Twitter.....	50
22.	Autorización del usuario para que la aplicación utilice la cuenta con sesión iniciada por <i>default</i> en el celular	51
23.	<i>Hashtags</i> definidos por el usuario para poder utilizarlos al realizar posts.....	52
24.	Menciones predefinidas por el usuario, para poder ser seleccionadas al momento de postear.....	53
25.	Envío de tweets desde la aplicación desarrollada	54
26.	Arquitectura del Sistema Operativo Android	58
27.	Interfaz gráfica de usuario del IDE Eclipse	61
28.	Android SDK Manager	67
29.	Pasos básicos para la construcción de un <i>AlertDialog</i> en Android	69
30.	<i>AlertDialog</i> de descripción de clínica al presionar el <i>marker</i>	69
31.	Ejemplo de un <i>AlertDialog</i> implementado en la aplicación	70
32.	<i>AlertDialog</i> de descripción de clínica más cercana.....	70
33.	Ejemplo de un menú llamado <i>game_menu.xml</i>	72
34.	Ejemplo de menú de opciones implementado en la aplicación.....	73
35.	Sección <i>onCreateOptionsMenu()</i>	73
36.	Ejemplo de un submenú implementado en la aplicación	74
37.	Código implementado para realizar el submenú de selección de idioma.....	75
38.	<i>Activity_main.xml</i>	76
39.	Se crea la aplicación en http://dev.twitter.com	78
40.	Campos a llenar para agregar la aplicación al Twitter	78
41.	Texto con el que Twitter pedirá permisos al usuario, habiendo identificado ya la aplicación	79
42.	Clase para almacenar las constantes de Twitter	81
43.	<i>Manifest.xml</i> modificado para que pida permisos de utilización de internet	82

44.	Código del botón de acción para acceder a la plataforma.	83
45.	Autorización a la aplicación para utilizar la cuenta de usuario	84
46.	Código de una AsyncTask, para la comunicación de la aplicación con Twitter.....	85
47.	Código para enviar un tweet desde la aplicación de Android.....	86
48.	Código para obtener el <i>Timeline</i> del usuario logueado	86
49.	AndroidManifest con los parámetros para utilizar Google Maps	89
50.	Fragmento de código utilizado para la implementación de mapas en la aplicación	90
51.	Ejemplo de los mapas implementados en la aplicación	91

TABLAS

I.	Aplicaciones en la Play Store sobre el VIH	22
II.	Obtener huella digital SHA1	88

GLOSARIO

Acelerómetro	Es un sistema integrado en teléfonos inteligentes que determina la posición en la que el usuario coloca o sostiene el dispositivo móvil.
Android OS	Sistema Operativo Móvil desarrollado por la empresa Android, Inc.
APP	Aplicación informática que permite a un usuario realizar diversas actividades utilizando los recursos que le brinda el dispositivo en el que se instala.
App Store	Centro de compra/descarga de aplicaciones móviles para el Sistema Operativo iOS.
Benchmarking	Término inglés que se refiere a una evaluación comparativa de productos, procesos y servicios de una organización.
Bluetooth	Medio inalámbrico de intercambio de datos entre varios dispositivos. El sistema transmite la información por radiofrecuencias en banda ISM a 2,4 GHz.

EDGE	Enhanced Data Ratesfor GSM Evolution, por su acrónimo en inglés, es una evolución del sistema GSM, que también es denominada EGPRS. Este sistema de transferencia de datos que sirve como enlace entre las tecnologías celulares 2G y 3G.
FeaturePhone	Teléfono convencional, con funciones adicionales a un teléfono móvil simple.
<i>Framework</i>	Estructura de métodos y/o herramientas con conceptos tecnológicos, que posee configuraciones básicas de soporte para el desarrollo de plataformas de software.
Geolocalización	Define la localización de un objeto espacial en un sistema de coordenadas.
Google Play	Centro de compra/descarga de aplicaciones móviles para el Sistema Operativo Android OS.
GPS	Global Positioning System, por sus siglas en inglés, es un sistema de precisión que los teléfonos inteligentes llevan integrado. El sistema permite conocer la posición exacta del dispositivo en el mundo, mediante un sistema satelital.

IDE	Integrated Development Environment, por sus siglas en inglés, un IDE es un entorno de desarrollo que posee un conjunto de herramientas como: interfaces gráficas, editores de texto y compiladores para el desarrollo de software.
iOS	Sistema Operativo Móvil desarrollado por la empresa Apple Inc.
MV Dalvik	M: máquina V: virtual. MV Dalvik es una máquina virtual que permite a los programadores probar sus programas, desarrollados para dispositivos móviles Android, en un sistema simulado en el computador.
Red Social	Sitio online que sirve como medio de comunicación entre personas y/o instituciones registradas en el mismo.
Smartphone	Teléfono móvil con características más avanzadas que un teléfono convencional, semejante a una minicomputadora.
Sqlite	Gestor de base de datos desarrollada por Richard Hipp; generalmente utilizado en programas de software para Sistemas Operativos Android en teléfonos inteligentes.

Telefonía GSM

Global System for Mobile, por sus siglas en inglés, es un sistema desarrollado para móviles, en el cual un dispositivo puede enviar y recibir información para realizar funciones de envío y recepción de correos, navegación por internet y servicios de mensajes de texto.

Telefonía móvil 3G

Método de tercera generación para la transmisión de datos en la telefonía móvil.

Threading

Concepto utilizado para realizar procesos dentro de un Sistema Operativo. Los procesos son denominados “*threads*” o hilos, los cuales pueden ser independientes para realizarse al mismo tiempo.

WiFi

Mecanismo inalámbrico de transferencia de información, generalmente utilizado por dispositivos móviles para conectarse a internet.

RESUMEN

Son muchas las aplicaciones móviles que hay en el mercado virtual enfocadas en temas de salud con el fin de guiar al usuario sobre qué caminos o alternativas puede tomar para realizar un diagnóstico médico, así como, ayudar a la adherencia de un paciente a su régimen clínico evitando la asistencia obligatoria a una unidad de salud.

En los pacientes portadores del Virus de Inmunodeficiencia Humana es común el rechazo a estos sistemas presenciales por la incomodidad que pueda representar para ellos realizar cualquier tipo de consulta sobre su padecimiento; además, de la necesidad de tratamiento psicológico que presentan.

Es por ello que VIH, la aplicación desarrollada como complemento práctico de este documento, trata de brindar ciertas herramientas para estos pacientes, como la calendarización automática de citas que el usuario pueda tener, localización vía GPS de las clínicas tratantes de estos padecimientos en Guatemala, así como, un asistente que indique cuál está más cercana al paciente y las posibles rutas a tomar para llegar a ellas; integración de una red social vinculada a una organización internacional como ONUSIDA, por medio de la cual podrán recibir noticias acerca de temas concernientes al padecimiento; y con menús en los cinco idiomas mayas más hablados en el país para un fácil acceso a personas del interior del país.

OBJETIVOS

General

Facilitar, por medio de la tecnología móvil y dentro de los límites propuestos, la interacción de los usuarios con un control médico personalizado de los pacientes infectados con el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), para reducir los tiempos de respuestas a las necesidades de los mismos.

Específicos

1. Brindar al usuario una fácil ubicación de las clínicas generales que tratan este tipo de padecimientos en Guatemala, utilizando geolocalización.
2. Integrar, de alguna forma, la plataforma Twitter para crear una experiencia más social, proveyendo de información importante y actualizada sobre los diferentes temas relacionados con el padecimiento.
3. Permitir al usuario evaluar y enriquecer la información proporcionada por la aplicación.

INTRODUCCIÓN

El número de personas con VIH a nivel mundial ha incrementado, también las estadísticas de casos de infectados en Guatemala. La necesidad en el país de orientar a las personas infectadas toma mayor importancia para la prevención y manejo de la enfermedad.

La tecnología, por otra parte, también va tomando un auge en Guatemala y puede ser de mucha utilidad para la sociedad. La telefonía móvil ha alcanzado niveles de calidad importantes y cada día se incrementan las facilidades para la utilización de dispositivos móviles inteligentes. Aprovechando este desarrollo, se pueden integrar aplicaciones que ayuden a las personas con VIH positivo a sentirse orientadas e integradas de forma directa con la sociedad.

Los hospitales del país tienen la obligación de dar la importancia adecuada a estos casos para que la población con el virus tenga las herramientas necesarias para sobrellevar la enfermedad. Sin embargo, muchas veces la dificultad mayor pasa por la vergüenza o timidez que las personas con VIH suelen experimentar, dado que, generalmente las personas infectadas son señaladas y muchas veces discriminadas. Los pacientes con VIH necesitan confidencialidad en sus exámenes médicos, citas, información sobre el padecimiento, ayuda en la adherencia a tratamientos, entre otros, es por ello, que una aplicación que puedan manejar desde cualquier lugar puede auxiliar y evitar el contacto innecesario con las unidades de salud.

Las unidades y autoridades de salud deben llevar controles directos sobre los casos positivos del virus en Guatemala, con la aplicación podrán tener registros de dietas, medicamentos retrovirales aplicados y por aplicar, controles psicológicos y citas, así como, los laboratorios programados y sus resultados específicos.

La sociedad está constantemente luchando con problemas de transporte y centralización de servicios públicos. Según el *Informe nacional sobre los progresos realizados* del UNGASS (Sesión Especial de la Asamblea General de las Naciones Unidas) el crecimiento anual de la población es de un 2,7 %, el 42,3 % es de personas menores de 15 años de edad y 41 % en indígena. Esta es una razón por la cual se identificó, como parte importante en el contenido de la aplicación, la utilización de traducción de menús a idiomas mayas.

La razón de médicos, según el informe descrito anteriormente, por 10 000 habitantes es de 9,7, pero el mayor número de médicos se concentra en áreas metropolitanas en donde hay una concentración de 30,8 médicos por cada 10 000 habitantes, mientras que en otras áreas la razón está por debajo de dos médicos por cada 10 000 habitantes. Muchas personas necesitan viajar constantemente distancias largas para visitar centros especializados en controles para personas con VIH, este es un motivo por el cual la tecnología puede jugar un papel decisivo y al mismo tiempo importante, para ayudar en la reducción de distancias y tiempos de respuesta a las necesidades de los pacientes.

La aplicación podría estar conectada con una aplicación de escritorio a computadoras en los centros regionales para todos aquellos que aún no cuentan con un teléfono inteligente. De esta forma la idea podría tener un mayor alcance en un futuro no muy lejano.

1. APLICACIONES MÓVILES

Actualmente, la portabilidad de los dispositivos electrónicos ha incrementado la necesidad de crear software que considere los recursos limitados que poseen.

Muchos son los casos en los que los usuarios finales, en lugar de utilizar un computador, utilizan un dispositivo móvil tal como *tablets* o teléfonos inteligentes, por lo que para cada necesidad que se presente es ideal que exista una solución; es por ello, que existe una amplia gama de aplicaciones para móviles para distintas plataformas de distribución.

1.1. **Smartphones en Latinoamérica y Guatemala**

Según IDC (*International Data Corporation*), las ventas de *smartphones* en Latinoamérica durante el primer trimestre de 2013 llegaron a 16,6 millones de unidades, lo cual representa un incremento del 53 % comparado con el mismo período en 2012. En el segundo semestre de 2013, la consultora Gartner informó que las ventas de *smartphones* en Latinoamérica habían incrementado en un 55 %. Varios mercados de Latinoamérica están informando de aumentos impresionantes en las ventas de teléfonos inteligentes, entre ellos:

- Brasil: incremento del 89 % en ventas de *smartphones* durante el primer trimestre de 2013.
- México: incremento del 61 % en ventas de *smartphones* durante el primer trimestre de 2013.

- Chile: incremento del 34 % en ventas de *smartphones* durante el primer trimestre de 2013.
- Perú: incremento proyectado del 98 % en ventas de *smartphones* en todo 2013¹.

Esto quiere decir que cada vez es menor el uso de *featurephones* e incrementa el mercado de teléfonos inteligentes a nivel global, esto principalmente por las diferentes funcionalidades que poseen y que vienen a suplir el uso de un computador en situaciones cotidianas o comunes.

“Según un reportaje publicado por Prensa Libre, de acuerdo con Alí Lemus, desarrollador y gerente de la empresa *Elemental Geeks*, desde la llegada de los *smartphones* al mercado, la forma de vida de millones de individuos cambió. “Muchos hábitos fueron sustituidos a raíz de los celulares inteligentes, pues los sujetos los ocupan, más allá de las llamadas telefónicas, como una alternativa para escribir notas, enviar correos y programar actividades, lo cual los convierte en gestores de una inmensa base de información que está al alcance de su mano, dijo”.²

“En cuanto a tendencias, según un análisis que Elemental Geeks efectuó este año, con base a varios estudios de compañías estadounidenses y el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Guatemala, se comprobó que en el 2012 se vendieron más teléfonos inteligentes que cualquier otro dispositivo electrónico”.³

¹ MONTANARO, Javier. *Ocho nuevas tendencias en el mercado móvil de Latinoamérica* [en línea]. Colombia, agosto 2013. <http://latinlink.usmediaconsulting.com/2013/08/8-nuevas-tendencias-en-el-mercado-movil-de-latinoamerica/?lang=es> [Consulta en: octubre de 2013].

² QUIJADA, Billy. *Smartphones cambian la vida* [en línea]. Prensa Libre, Tecnología. Agosto 10, 2012. <http://www.prensalibre.com/tecnologia/Smartphones-vida_0_789521118.html> [Consulta en: octubre de 2013].

³ Ibíd.

“Alí Lemus expuso que el futuro de estos dispositivos móviles va dirigido a que sean el complemento indispensable de toda persona, pero que las empresas fabricantes todavía deben perfeccionar el hardware y optimizar las plataformas de software”.⁴

Son muchos los factores por los que las personas buscan el acceso a un teléfono inteligente, el principal es estar conectado a la internet para obtener la información actualizada de lo que pasa a su alrededor, pues han venido a revolucionar la forma en la que el ser humano consume esta información y se comunica.

1.2. Aplicaciones móviles y salud

“Redpacientes es una comunidad *online* con sede en España de pacientes, familiares y profesionales de la salud que facilita el conocimiento de cada enfermedad y el intercambio de información y experiencias entre sus miembros. Además, ofrece herramientas para ayudar así a la mejora de la calidad de vida del paciente”.⁵

En febrero de 2013, redpacientes, realizó una publicación titulada “Aplicaciones móviles y salud”, en la que el enfermero y especialista en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito de la salud, Chema Cepeda, ofreció a varios invitados su visión sobre las aplicaciones móviles relacionadas con la salud.

⁴QUIJADA, Billy. *Smartphones cambian la vida* [en línea]. Prensa Libre, Tecnología. Agosto 10, 2012. <http://www.prensalibre.com/tecnologia/Smartphones-vida_0_789521118.html> [Consulta en: octubre de 2013].

⁵Redpacientes. [en línea].<<http://redpacientes.com/page/team>> [Consulta en: octubre de 2013].

- Según esta publicación, “en los últimos años se está produciendo una auténtica revolución en el uso de los dispositivos móviles. La salud es uno de los campos que más se está beneficiando de esta revolución y cada día están surgiendo nuevas aplicaciones con el fin de ayudarnos a mejorar nuestro bienestar, aumentar la información que tenemos de aspectos relacionados con nuestra salud o para mejorar la gestión y el control de distintas enfermedades”.⁶
- Además “Otros tipos de aplicaciones móviles en salud son aquellas que ayudan al control y tratamiento de enfermedades de tipo crónico. En este sentido, la mayor parte de las disponibles suelen dirigirse a pacientes jóvenes, ya que son los que de momento más uso dan a este tipo de herramientas”.⁷
- Este artículo también menciona lo importante que han sido algunas aplicaciones para aumentar la adherencia de los pacientes a los tratamientos e incluso algunas que pueden ayudar a elegir el profesional sanitario o clínicas, tomando en cuenta que esté cerca del domicilio del usuario o incluso si se desea reservar cita desde la misma aplicación, si fuera posible.

1.3. Tendencias de las aplicaciones móviles

Cada día, el número de descargas de aplicaciones aumenta de forma desenfrenada, pues existe más de una aplicación para una sola necesidad que se presenta en el día a día de las personas.

⁶Redpacientes. [en línea].<<http://redpacientes.com/page/team>> [Consulta en: octubre de 2013].

⁷Ibíd.

Según un estudio publicado por Gartner, una empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información con sede en Stamford, Connecticut, Estados Unidos, en 2013 habrá 102 000 millones de descargas de aplicaciones móviles, frente a los 64 000 millones de 2012.

Las aplicaciones gratuitas representarán el 91 % del número total de descargas en 2013. Según Brian Blau, director de investigación de Gartner, “las aplicaciones gratuitas representan actualmente alrededor del 60 % y el 80 % del total de las aplicaciones disponibles en las tiendas de aplicaciones de Apple y Google Play, respectivamente.

La tendencia es que en 2017 las App Stores de iOS y Android conjuntamente acaparen el 90 % de las descargas globales, según Blau”.⁸

“Hace poco IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística) reportó que 52 millones de brasileños usan el internet móvil, mientras que en el primer semestre de 2013, suscripciones de servicio de banda ancha móvil aumentaron en un 42 % en Chile, en un 39 % en México y en un 18 % en Colombia. En marzo 2013 Brasil contaba con 103 millones de suscripciones activas de banda ancha móvil, lo cual representa un incremento del 38 % comparado con marzo de 2012. Además, un reporte reciente de Ericsson proyecta un incremento masivo en las suscripciones a internet móvil en Latinoamérica para 2018”.⁹

⁸ ROZALÉN, Rosalía. *En 2013 habrá 102.000 millones de descargas de aplicaciones móviles*. Silicon News. Septiembre 19, 2013.

⁹ MONTANARO, Javier. *Ocho nuevas tendencias en el mercado móvil de Latinoamérica* [en línea]. Colombia, agosto de 2013. <http://latinlink.usmediaconsulting.com/2013/08/8-nuevas-tendencias-en-el-mercado-movil-de-latinoamerica/?lang=es> [Consulta en: octubre de 2013].

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN PROPUESTA

2.1. Antecedentes

La necesidad de recolectar información y mantener informada a la población con VIH está latente en todo el mundo y primordialmente en Guatemala. El problema principal que se afronta con los pacientes infectados es la falta de confianza. Las personas tienen temor de ingresar directamente su información. La colección de información es necesaria de forma anónima, es decir, no realizarlos cara a cara, de esta forma se protege la integridad y confidencialidad de las personas portadoras del virus.

Existen diferentes técnicas realizadas mediante el ingreso de datos a una computadora (CASI), entrevistas de audio en las que las computadoras se encargan de realizar las entrevistas (ACASI) y las entrevistas telefónicas, también realizadas por computadoras (CATI). Todas estas poseen como gran ventaja el aseguramiento de guardar el anonimato entre los pacientes.

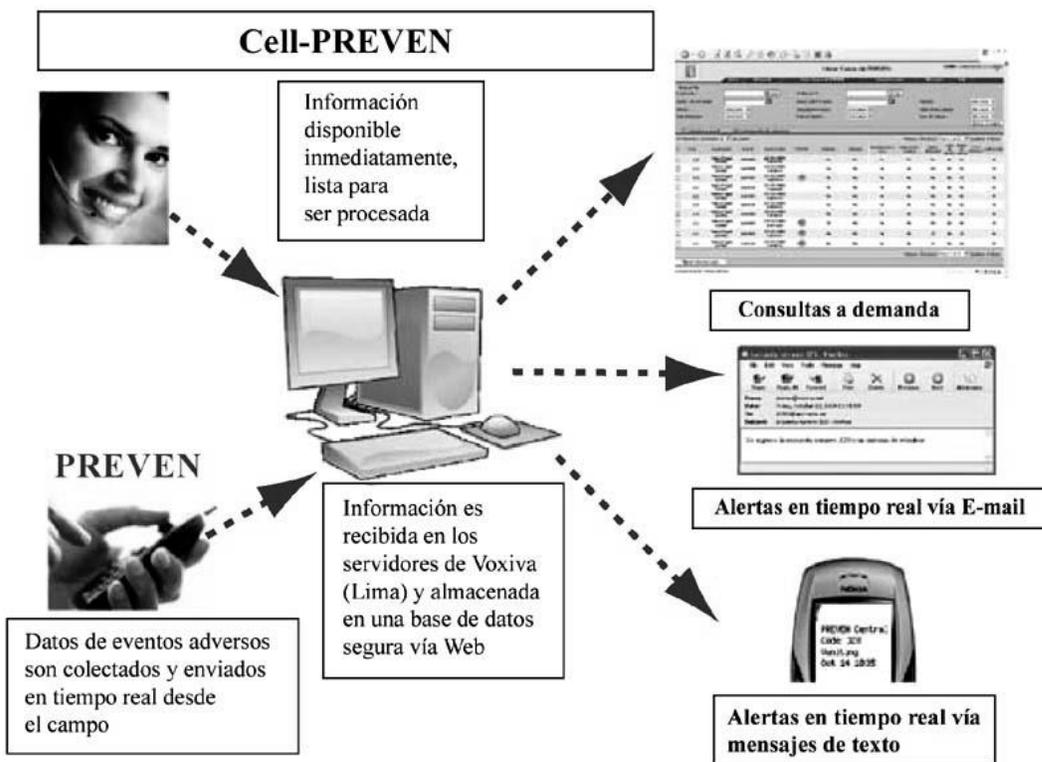
Guatemala es un país con recursos limitados en términos de salud y mucho más limitados en programas para el control, prevención y programas de divulgación del VIH, por lo que métodos ágiles y tecnológicos de bajo presupuesto podrían ayudar a reducir costos.

2.1.1. Uso de la tecnología

La tecnología del internet ha evolucionado e innovado las maneras de comunicación, integrada con computadoras personales y recientemente la telefonía celular.

Todas estas tecnologías pueden ser una importante herramienta para controlar el VIH y otras infecciones de transmisión sexual. A manera que los costos de tener este desarrollo se vean reducidos, pueden ser utilizadas frecuentemente en países en vías de desarrollo.

Figura 1. Descripción del funcionamiento Cell-PREVEN



Fuente: Revista peruana de medicina experimental y salud pública. 2007.p. 375-93.

“Los teléfonos celulares han sido utilizados como soporte para llevar controles y manejo de efectos en pacientes con VIH. En Perú, por ejemplo, se ha utilizado un programa especializado Cell-PREVEN (Figura 1) para la vigilancia interactiva bajo el manejo de una computadora que integró teléfonos celulares para la obtención de información rápida de eventos adversos relacionados con la administración de metronidazol en trabajadoras sexuales de tres ciudades de dicho país”.¹⁰

La tecnología celular puede incluir la utilización de transferencia de datos para la vigilancia de enfermedades, incluyendo infecciones por VIH, vía datos o mensajes de texto a una base de datos central, que pueda permitir que las instituciones de salud puedan afrontar de mejor manera planes de desarrollo o alertas de prevención de la enfermedad, así mismo, puede ofrecer una fácil implementación de sistemas de guías de tratamiento específicas.

2.1.2. Tamizaje de ITS

“Las investigaciones fueron creando iniciativas de difusión y educación entre las comunidades, para la prevención del VIH, brindando información respecto al diagnóstico y tratamiento adecuado en centros de salud regionales.

El internet ha sido utilizado para el anuncio de kits que involucran la autocorrección en casa de muestras para VIH e ITS que posteriormente son enviadas al laboratorio para su análisis”.¹¹

¹⁰ CURIOSO WH, Karras BT, CAMPOS PE, Buendia C, HOLMES KK, Kimball AM. *Design and implementation of Cell-PREVEN: a real-time surveillance system for adverse events using cell phones in Peru*. AMIA AnnuSymp Proc. 2005.

¹¹FRANK AP, Wandell MG, HEADINGS MD, Conant MA, WOODY GE, Michel C. *Anonymous HIV testing using home collection and telemedicine counseling. A multicenter evaluation*. Arch Intern Med. 1997.

“Esta implementación realizada años atrás es una muestra que la tecnología puede incentivar a las personas, no solo a informarse, sino a accionar respecto a realizarse pruebas y controles”.¹²

2.1.3. Prevención

El sistema nacional necesita implementar sistemas de prevención para tomar consciencia y conocer acerca del VIH y las ITS. Programas de prevención mediante mensajes cortos a través de celulares han sido implementados, sin embargo, se necesita reforzar también la atención a personas ya infectadas.

“Kurth et al. Desarrollaron un programa en CD-ROM para coleccionar conductas de riesgo y brindar consejerías interactivas acerca de VIH/ITS a través de computadoras instaladas en clínicas (CARE)”.¹³

2.1.4. Educando a pacientes con tecnologías de la información

“Internet es una importante fuente de información para el cuidado de la salud. Los pacientes pueden buscar información sobre su diagnóstico, buscar a profesionales de la salud, analizar diferentes opciones de tratamiento y compartir opiniones sobre sus enfermedades”.¹⁴

¹² BRANSON BM. *Home sample collection tests for HIV infection*. JAMA. 1998.

¹³ KURTH A, SPIELBERG F, MALOTTE CK, LARKIN J, FORTENBERRY JD. *Computer-assisted risk assessment & education: 'CARE' for HIV/STIs*. In: International Conference AIDS, 2002. Barcelona, Spain.

¹⁴ Eng TR, GUSTAFSON DH, HENDERSON J, JIMISON H, PATRICK K. *Introduction to evaluation of interactive health communication applications*. Science Panel on Interactive Communication and Health. Am J Prev Med. 1999.

La utilización de sistemas o aplicaciones de telefonía celular pueden aportar la misma magnitud de control e información entre los pacientes que padecen la infección del virus.

La utilización de foros o grupos de debate puede abrir la oportunidad a que los pacientes se sientan incluidos a un grupo en donde todos saben y conocen del tema, de esta manera se forja la comunicación respecto a los tratamientos específicos y controles de VIH.

2.1.5. Soporte para personas viviendo con VIH

- Las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) pueden dar soporte y ayudar a las personas con VIH como una guía especializada para el control y manejo de su tratamiento y un recibimiento de ayuda psicológica.
- CARE+ es un programa de consejería por computadora para incrementar la adherencia al tratamiento antirretroviral y reducir el riesgo de transmisión de VIH por parte de personas con este virus.

“Un estudio controlado y aleatorio entre 240 adultos con VIH en Seattle, Washington encontró que aquellos participantes de la rama de la intervención con carga viral detectable al comienzo del estudio (n = 90) tuvieron mayor probabilidad de tener carga viral indetectable en la visita de seguimiento a los seis meses de iniciado el proyecto comparado con el grupo control (49 versus 26 %; RR =1,9; p= 0,04).

Además, hubo una reducción estadísticamente significativa en los errores de uso de condón en el brazo de intervención comparado con el brazo de control en la visita de seguimiento de los seis meses (RR=0,44, p=0,05)".¹⁵

- “Los teléfonos celulares están siendo usados para mejorar la adherencia en pacientes en lugares con recursos limitados.

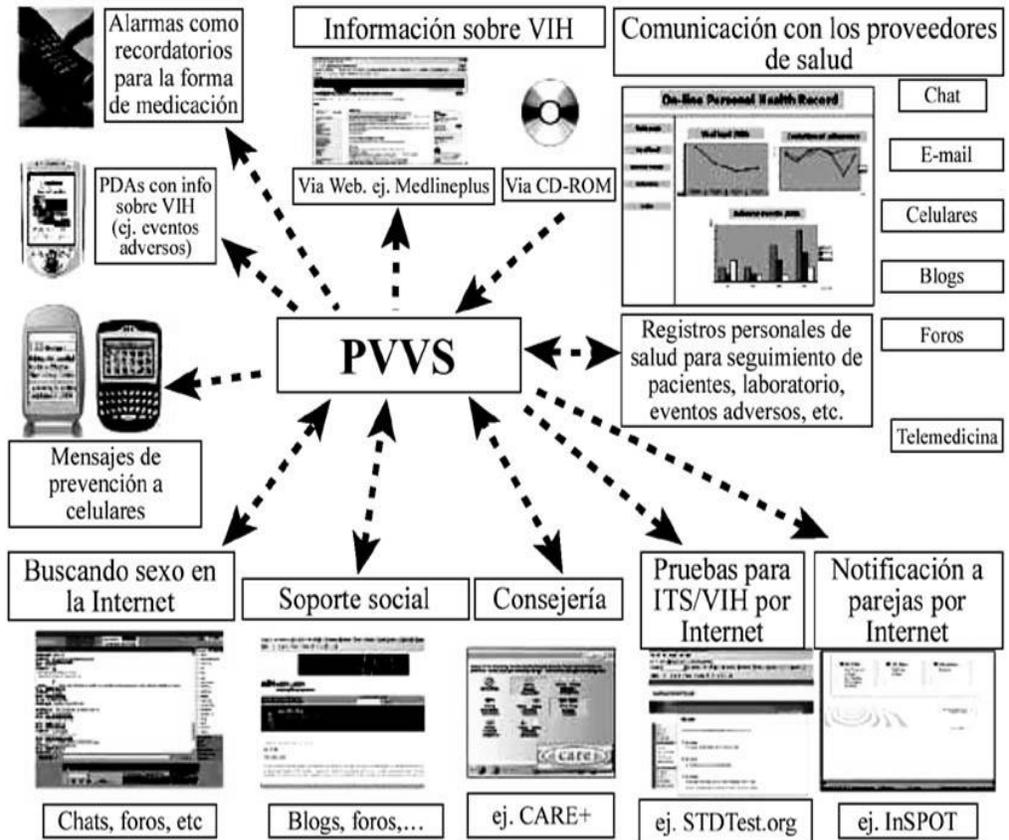
En Sudáfrica, el proyecto CellLife está usando teléfonos celulares para vigilar la adherencia y mejorar el manejo del VIH en pacientes que están en terapia antirretroviral. Algunas de las plataformas utilizadas por CellLife incluyen un sistema global para las comunicaciones móviles, una red inalámbrica de acceso a internet y un sistema de base de datos de información geográfica”.¹⁶

- Los sistemas implementados anteriormente utilizan mensajes de texto y no un plan de datos, enviando recordatorios para la toma de medicamentos antirretrovirales y mensajes directos de prevención para las personas con VIH/SIDA. Este sistema es implementado desde 2008 en la ciudad de Lima, Perú.

¹⁵KURTH A, SPIELBERG F, SEVERYN A, HOLT D.A. *Randomized controlled trial of computer counseling to administer rapid HIV test consent and counseling in a public emergency department.* July, 2007; Sydney, Australia.

¹⁶Cell-Life. *The Cell-Life Solution* [en línea].<<http://www.celllife.org/>>[Consulta: septiembre de 2013].

Figura 2. **Vista general de la información y tecnologías asequibles para los pacientes con VIH**



Fuente: Revista peruana de medicina experimental y salud pública. 2007.p. 262-271.

- La figura 2 ejemplifica y sintetiza el alcance de las tecnologías de información que pueden ser utilizadas para ayudar a personas que viven con VIH/SIDA.

2.1.6. Situación actual en Guatemala

El Gobierno de Guatemala suscribió en junio del 2011 la Declaración Política sobre el VIH y sida: “Intensificando nuestros esfuerzos para eliminar el VIH y sida. Esta nueva Declaración, ratificada unánimemente por los Estados miembros de las Naciones Unidas, se comprometieron a:

- Reducir a la mitad el número de transmisiones sexuales del VIH para 2015.
- Garantizar que no nazca ningún niño con el VIH para 2015.
- Aumentar el acceso a la terapia antirretroviral.
- Reducir en un 50 % el número de muertes relacionadas con la tuberculosis (TB) entre las personas que viven con VIH para 2015.
- Eliminar las desigualdades de recursos para el sida en el mundo y trabajar para aumentar los fondos destinadas a la respuesta al sida visto como una responsabilidad compartida.

En la misma declaración se expone la importancia de incrementar los accesos a información y servicios relacionados con pacientes con VIH o personas con mayor riesgo de infección. Este es un impulso, el cual permite tener una base con metas y objetivos claros para desarrollar directrices que involucren la utilización de todos los recursos para dicha necesidad.

2.1.6.1. La epidemia en Guatemala

En Guatemala se han notificado 27 474 casos desde que la epidemia apareció en 1984 hasta diciembre de 2011. Para el 2011 se notificaron 2 700 casos entre VIH y VIH avanzado.

La tasa de masculinidad en los casos acumulados es de 1,64, aunque varía considerablemente a lo largo del ciclo de vida: por debajo de los 29 años de edad, de 1,01 a 1,68; entre 30 y 59 años oscila entre 2,07 y 2,27; a partir de los 60 años va de 3,42 a 6,29 hombres con VIH por mujer. La transmisión es sexual en el 93,84 % de los casos; de madre a hijo en 5,08 %; el resto representa el 0,99 % (MSPAS, CNE, 2012).

Dos tercios de los casos son reportados en personas entre 20 y 39 años de edad. La epidemia tiene ya 27 años en el país, el 73 % de los casos fueron notificados a partir del 2004, resultado de la extensión geográfica de cobertura en poblaciones de más alto riesgo, en el marco de la subvención otorgada por el Fondo Mundial para la segunda mitad de los dos mil (MSPAS, CNE, 2012).

“La epidemia está concentrada en poblaciones de mayor riesgo y vulnerabilidad. Mientras que la prevalencia en adultos (de 15 a 49 años) en 2009 fue de 0,79 %, entre hombres que tienen sexo con hombres llegó a 18,3 %, en personas con tuberculosis, 12,9 % entre privados de libertad, 3,4 %, entre jóvenes en riesgo social 3,3 %, entre trabajadoras del sexo, 1,09 % y entre mujeres embarazadas 0,33 % (MSPAS, CNE 2012). Las tasas de notificación han crecido en todos los departamentos y más en los municipios donde están los centros urbanos más populosos, ubicados en puntos de ingreso al país y a lo largo de las principales rutas que los conectan entre sí.

A impulsos de tal expansión y en la medida que la notificación mejora en el interior del país, los grupos indígenas han llegado a representar el 22 % de las personas con VIH o VIH avanzado notificadas entre 2004 y 2009 (CNE, 2010)”¹⁷.

¹⁷CNE (2011) *Boletín No. 1 Estadísticas VIH y VIH Avanzado*. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Realizado el 29 de enero de 2011.

En países con epidemias maduras (en Guatemala tiene 27 años) el nivel educativo se relaciona inversamente con la transmisión del VIH, como han mostrado diversos estudios (Lakhampal y Ram, 2008; Hargreaves and Glynn, 2002). El 29 % de la PEA tiene escolaridad secundaria o superior, pero ese grupo solamente aporta 12 % de los casos de VIH).

2.1.6.2. El sistema de salud

El crecimiento anual poblacional es de 2,7 %, el 42,3 % es de personas menores de 15 años de edad y 41 % en indígena. El índice de desarrollo humano es el más bajo de la región centroamericana y el más alto en el nivel de analfabetismo. El 50,9 % de la población vive en la pobreza y el 15,2 % en la extrema pobreza. La razón de médicos por 10 000 habitantes es de 9,7, el mayor número de médicos se concentra en áreas metropolitanas en donde hay una concentración de 30,8 médicos por cada 10 000 habitantes y mientras que en otras áreas la razón está por debajo de dos médicos por cada 10 000 habitantes. Esta distribución del recurso humano es el reflejo de un modelo asistencial centralizado y dirigido hacia la atención médica curativa.

“El sistema nacional de salud está conformado por los siguientes subsectores: el subsector público, integrado por la red de servicios del MSPAS, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), servicios de salud del Ministerio de la Defensa, del Ministerio de Gobernación y de la Universidad de San Carlos de Guatemala; por su parte el subsector privado los integran los gobiernos locales, las organizaciones no gubernamentales y quienes prestan servicios de medicina comunitaria tradicional o alternativa.

El Ministerio de Salud de acuerdo con la Constitución de la República, es el responsable de la atención de salud de los guatemaltecos y es quien tiene la rectoría de los procesos de atención definidos en las políticas nacionales”.¹⁸

- Las atenciones en ITS, VIH y SIDA
 - Seguridad social
 - Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
 - Subvención del Fondo Mundial para VIH
 - Sector privado

- Participación extrasectorial
 - Sector educativo
 - Sector laboral
 - Derechos humanos
 - Sector empresarial

2.1.6.3. Tratamiento, atención y apoyo en Guatemala

El Gobierno actualmente no contempla una política o sistema de inclusión y apoyo social a personas infectadas con VIH. Los avances más significativos indican que existe una leve descentralización en cuanto a la atención integral con la inauguración e información de 13 Unidades de Atención Integral.

¹⁸MSPAS, CNE, PNS,CES/UVG, *Perfil Epidemiológico del VIH*. Guatemala 2011.

La inclusión de sistemas y tecnología no es prioridad dentro de los planes a futuro cercano. Posiblemente existan avances en la cobertura de atención pero el impacto aún es difícil de medir directamente, por lo que se proponen nuevas ideas para el mejoramiento del control.

La población directamente afectada necesita de forma directa un mayor acceso a tratamientos, a reducciones de infecciones oportunistas y fallecimientos por VIH/SIDA. Asimismo, la inclusión de grupos de apoyo en la sociedad genera un gran aporte, aunque no se refleje en una mayor adherencia a los tratamientos. En cuanto a la descentralización geográfica de los servicios de salud, se ha logrado principalmente en aquellas áreas que reportan número mayor de casos, lo cual ha redundado en una mayor disponibilidad de servicios de atención y acceso a tratamiento antirretroviral.

2.1.6.4. Apoyos por parte de los asociados de desarrollo del país

- ONUSIDA
- UNFPA
- OPS
- USAID
 - PASCA
 - CAPACITY
 - CDC
 - CDC/UVG/CES
 - CDC/URC

2.1.6.5. Monitoreo y evaluación

El Plan Estratégico Nacional de ITS, VIH y sida 2011-2015 plantea como una prioridad el desarrollo de un Plan Nacional de Monitoreo y Evaluación que permita reportar los indicadores que contiene.

Durante el 2010 se elaboró un plan costeadado que alinea los indicadores del PEN 2011-2015, ODM. La subvención del Fondo Mundial, acceso Universal y el Informe Global.

Este proceso ha avanzado en cuanto se tiene el plan costeadado y que fue trabajado desde el PNS con el apoyo de diferentes agencias de cooperación y además el Manual de Normas y Políticas de Monitoreo y Evaluación, las cuales son herramientas fundamentales para la integración del plan nacional.

Se han priorizado 35 indicadores que cuentan con su ficha técnica y los flujos de información.

Entre otros puntos importantes destaca el trabajo realizado por el PNS quien está llevando a cabo, en conjunto con el Sistema Integrado de Información Gerencial en Salud (SIGSA), la adecuación de la base SIGSA-Sida, que se espera de respuesta más de la mitad de los indicadores priorizados del Plan de monitoreo y evaluación.

Además, se está coordinando la descentralización de la base de datos MANGUA en los servicios de atención a PV y la actualización de la base de datos epidemiológicos de VIH, colocándola vía Web para mejor acceso y la actualización de la información, desde cualquier lugar de acceso.

Se tiene además levantado el flujo de información desde las unidades ejecutoras de intervenciones en VIH no solamente del MSPAS, sino por parte de HIVOS, de las ONG que actúan como subreceptoras en el proyecto vigente del FM en VIH en el país.

“El Acuerdo Ministerial 18-2012 crea el Comité Nacional de Monitoreo y Evaluación en Salud para ITS, VIH y sida, este ha identificado los 12 componentes del Monitoreo y Evaluación del Sistema Nacional de Monitoreo y Evaluación y procederá a formular el plan para la implementación y fortalecimiento del mismo.

En el monitoreo, otros avances reportados incluyen:

- Diagnóstico de instrumentos, flujos, análisis y uso de información.
- Medición del gasto en SIDA (informe 2008).
- Capacitación en monitoreo y evaluación a personal de las unidades ejecutoras.
- Se cuenta con una unidad de monitoreo y evaluación en PNS e HIVOS.
- En la vigilancia, los avances más relevantes son:
- Se cuenta con vigilancia sólo en la notificación de casos.
- Se han realizado estudios para estimar el tamaño de las poblaciones prioritarias.
- El personal de las DAS ha sido capacitado en vigilancia de segunda generación.
- Se realiza vigilancia sindrómica de las ITS.
- Se analizan modelos matemáticos, proyecciones y estudios especiales”.¹⁹

¹⁹ONUSIDA, USAID, UNGASS. *Informe Nacional sobre los progresos realizados en la lucha contra el VIH y SIDA*. Guatemala marzo de 2011.p. 39-40.

2.2. Mercado objetivo de la aplicación

Son muchas las razones para realizar una aplicación como la que se describe en este documento. Una de ellas es colaborar a la adherencia de los pacientes a los regímenes médicos establecidos para su tratamiento; y otra es brindar asistencia a quienes por una u otra razón están considerando la idea de realizar una prueba de VIH.

Las personas que se espera que utilicen la aplicación son:

- Jóvenes propensos al VIH por haber realizado prácticas de riesgo.
- Mujeres embarazadas que sean portadoras del virus.
- Madres de niños infectados desde el embarazo o parto.
- Personas que cuenten con un dispositivo celular con Sistema Operativo Android, pudiendo descargar la aplicación desde la Play Store.
- El alcance de la aplicación será un poco más amplio, pues se incluirán los menús en los cinco idiomas mayas más hablados en el país:
 - K'iche'
 - Q'eqchi'
 - Kaqchiquel
 - Mam

2.3. Benchmarking de la aplicación

Son muchas las aplicaciones que tratan temas sobre diagnóstico de enfermedades, adherencia a tratamientos, redes sociales para mantener comunicación entre personas con el mismo padecimiento, entre otros.

“En julio de 2013, la página HealthLine publicó un estudio sobre las 14 mejores aplicaciones para iPhone y Android que tratan temas sobre VIH”.²⁰ De estas se seleccionaron las que están disponibles en la Play Store, entre otras:

Tabla I. **Aplicaciones en la Play Store sobre el VIH**

APP	DESCRIPCIÓN
HIV Connect	<p>Es una aplicación útil para iniciar conversaciones con personas que poseen el mismo padecimiento, para hablar acerca de la enfermedad, resolver dudas, así como, para aprender de otros.</p> <p>Por medio de esta aplicación pueden obtenerse <i>tips</i> y consejos para ayudar a manejar las emociones y sentimientos que la enfermedad provoca.</p> <p>Más que todo, es una red social para personas que poseen en común el interés de compartir sus conocimientos acerca de la enfermedad, además de sentirse apoyados y comprendidos.</p>

²⁰HealthLine. *The 14 Best HIV iPhone & Android Apps of 2013* [página de internet]. [Consulta: octubre de 2013] Disponible en: <http://www.healthline.com/health-slideshow/top-hiv-iphone-android-apps#10>.

Continuación de la tabla I.

HIV iChart	<p>Esta aplicación es útil para buscar interacción entre fármacos que utilizan los pacientes de VIH que posean los antirretrovirales que la persona debe tomar. Muestra los resultados como un semáforo, indicando qué tan recomendado y/o utilizado puede ser el medicamento.</p> <p>Fue desarrollada por el Grupo de Farmacología de VIH, de la Universidad de Liverpool, gracias al apoyo de MSD, la Fundación Elton John contra el SIDA y Janssen.</p>
AIDSinfo HIV/AIDS Glossary	<p>Esta aplicación provee acceso móvil a más de 700 términos relacionados con el VIH/SIDA. Las definiciones son concisas, con un lenguaje de fácil comprensión en inglés y español.</p> <p>Esta aplicación cuenta con audio, para escuchar la correcta pronunciación del término en ambos idiomas.</p>

Continuación de la tabla I.

inPractice® HIV	<p>Provee recomendaciones prácticas para el cuidado de pacientes de VIH.</p> <p>Diseñada principalmente para profesionales médicos, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none">- Especialistas en enfermedades infecciosas.- Enfermeros, practicantes de enfermería o asistentes médicos al cuidado de pacientes con VIH.- Médicos residentes. <p>Las características principales de esta aplicación son:</p> <ul style="list-style-type: none">- Actualización continua de las mejores prácticas para el tratamiento de la enfermedad.- Una base de datos completa de medicamentos.
iStayHealthy	<p>Es una aplicación que permite a las personas con VIH:</p> <ul style="list-style-type: none">- Revisar los resultados relevantes (CD4 %, CD4 y carga viral) en gráficos simples.- Un glosario que explica los términos relevantes del VIH.- Enviar los resultados por e-mail.- Resultados y gráficos sobre medicamentos sobre el VIH y otros complementarios.

Continuación de tabla I.

GoodRx	Permite al usuario buscar medicamentos específicos para VIH/SIDA con los mejores precios, además de localizar las farmacias locales que los tengan disponibles.
Miniatlas VIH-SIDA	<p>Es una herramienta útil para los doctores que traten a pacientes portadores del VIH o afectados por el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida.</p> <p>Esta aplicación pone a disposición del usuario una completa colección de imágenes médicas sobre esta enfermedad, además de los tratamientos disponibles en la actualidad.</p>
Vihda	Con esta herramienta el usuario podrá calcular el riesgo de contraer el VIH/SIDA, después de una relación sexual. La aplicación hará varias preguntas personales, acerca de las relaciones sociales que el usuario tiene, prácticas sexuales y prácticas realizadas; y a partir de esa información y guiándose por los datos recogidos por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España y publicados en la Web del Plan Nacional contra el SIDA, el teléfono calculará el riesgo de contraer el VIH.

Continuación de la tabla I.

HIV RiskCalculator	Es un asistente útil para estimar el riesgo que tiene el usuario de infectarse de VIH debido a un contacto sexual, además, de brindar asesoría sobre qué hacer para prevenir y diagnosticar oportunamente la infección con base a estándares internacionales.
--------------------	---

Fuente: elaboración propia.

Luego de ver la descripción de lo que brindan varias de las aplicaciones que tratan temas sobre el VIH, se puede observar que lo que más busca un paciente con VIH o alguien que utilice este tipo de aplicaciones es:

- Encontrar apoyo moral y psicológico por medio de las redes sociales.
- Medir el riesgo que poseen de infectarse por medio de prácticas sexuales, generalmente.
- Obtener información de medicamentos antirretrovirales.
- Obtener asistencia para un diagnóstico médico.
- Tener información actualizada sobre el virus, como avances científicos o nuevos medicamentos.

Es por ello, que se busca cubrir muchos de esos aspectos en la aplicación que se está realizando, aplicándolo especialmente para pacientes en Guatemala, tomando en cuenta las clínicas en las que se trata este padecimiento.

Muy especialmente se busca cubrir el aspecto del diagnóstico del usuario, guiándolo por medio de un flujo general sobre las pruebas que debe realizar, a través de una serie de preguntas que la aplicación utilizará para calendarizar los pasos a seguir de acuerdo con sus respuestas.

Así como, muchas aplicaciones están disponibles en varios idiomas (inglés y español generalmente), esta aplicación contendrá menús en varios idiomas mayas, lo cual le dará valor agregado y permitirá incrementar el alcance de la misma.

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

3.1. Validaciones y formularios

La aplicación está diseñada para obtener la información del usuario en una sección de preferencias para luego indicarle qué pruebas médicas debe realizar como mínimo, siguiendo un flujo predeterminado dependiendo de las selecciones del usuario, tanto para diagnosticarlo como para seguir con un tratamiento.

3.1.1. Pantalla de inicio

Se despliega mientras se prepara y carga el contenido de la aplicación. Su diseño muestra principalmente el nombre de la aplicación que es VIH. Se estableció un diseño con una moña roja sobre un fondo amarillo que simboliza la lucha contra este virus

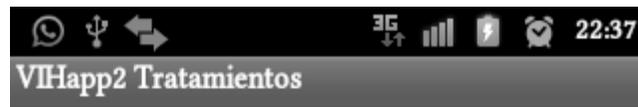
Luego de la pantalla de inicio general, cuando se instala por primera vez la aplicación, se despliega una pantalla informativa con una descripción breve acerca de qué hace o para qué sirve la aplicación.

Figura 3. **Pantalla de inicio de la aplicación**



Fuente: elaboración propia. VIHapp.

Figura 4. **Pantalla de información general de la aplicación**



Esta es una aplicación guía para personas en GUATEMALA que deseen saber si están infectadas o en caso de estar infectadas, saber cuáles son los pasos a seguir.

Con esta aplicación usted podrá:

- Ver tratamientos a seguir y agregarlos a su agenda personal dentro del teléfono.
- Localizar las clínicas especializadas en VIH más cercanas.
- Ver y compartir información con la agrupación ONUSIDAGuate desde su plataforma en Twitter.

Entrar

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

3.1.2. Sección de preferencias del usuario

En esta, el usuario comienza contestando una serie de preguntas que luego serán determinantes para indicarle qué pasos tendría que seguir para un diagnóstico o tratamiento, según sea el caso.

Figura 5. Sección de configuración inicial



Fuente: elaboración propia. VIHapp.

Son tres las preferencias que el usuario debe completar:

- Género
- Si es mujer, deberá responder si está embarazada
- Y si ha sido diagnosticado ya con VIH

Figura 6. **Primer pantalla de preferencias del usuario**



Género

Hombre

Mujer

¿Está embarazada?

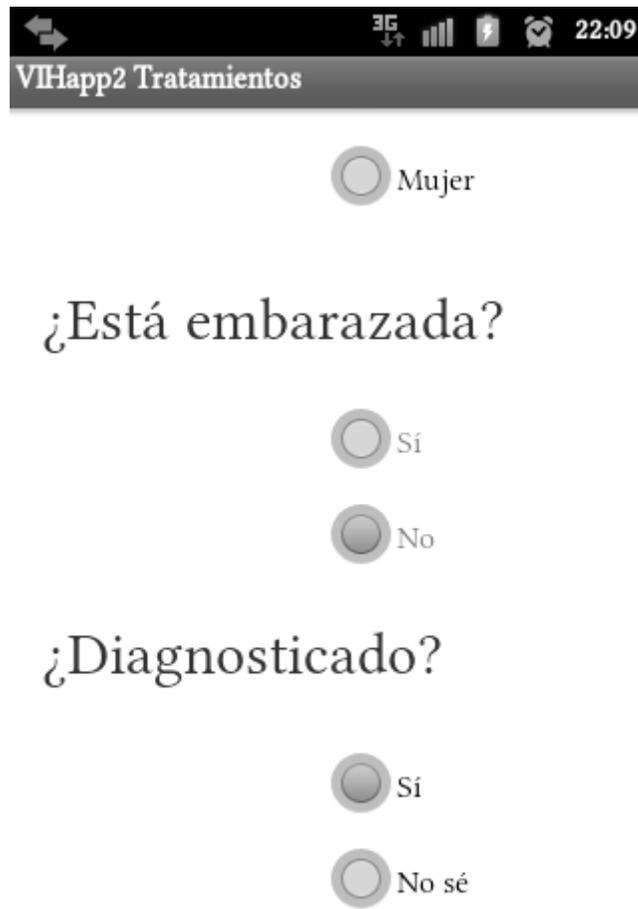
Sí

No

¿Diagnosticado?

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 7. Segunda pantalla de preferencias del usuario



The screenshot shows the 'VIHapp2 Tratamientos' app interface. At the top, there is a status bar with a back arrow, 3G signal, battery level, and the time 22:09. Below the status bar, the app title 'VIHapp2 Tratamientos' is displayed. The main content area contains three questions, each with radio button options:

- Question: **Mujer** (with a selected radio button)
- Question: **¿Está embarazada?**
 - Option: **Sí** (with a selected radio button)
 - Option: **No** (with an unselected radio button)
- Question: **¿Diagnosticado?**
 - Option: **Sí** (with a selected radio button)
 - Option: **No sé** (with an unselected radio button)

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

3.1.3. Pantalla de visualización de tratamientos a seguir

Son varios los exámenes que deben realizarse para el diagnóstico y tratamiento de un paciente con VIH. En la parte de visualización de tratamientos, se despliega una serie de exámenes que se irán realizando dependiendo de la etapa de desarrollo del virus en la que se encuentre el usuario.

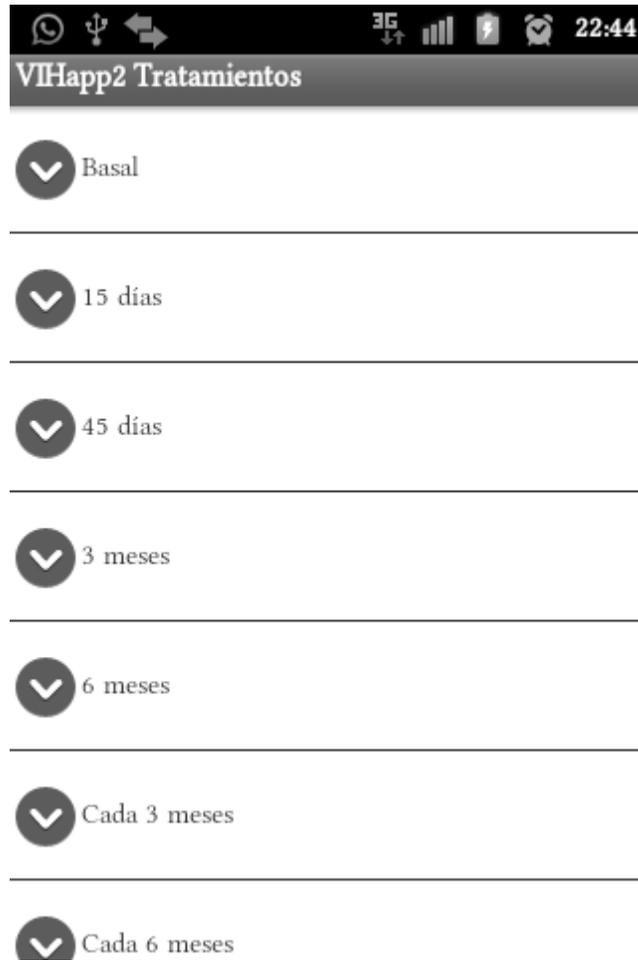
Principalmente, se identifican seis períodos desde que se diagnostica a alguien:

- Examen basal
- 15 días
- 45 días
- 3 meses
- 6 meses
- Cada 3 meses
- Cada 6 meses

Dependiendo la etapa que se elija, la aplicación desplegará una serie de pruebas médicas que el usuario deberá ir completando.

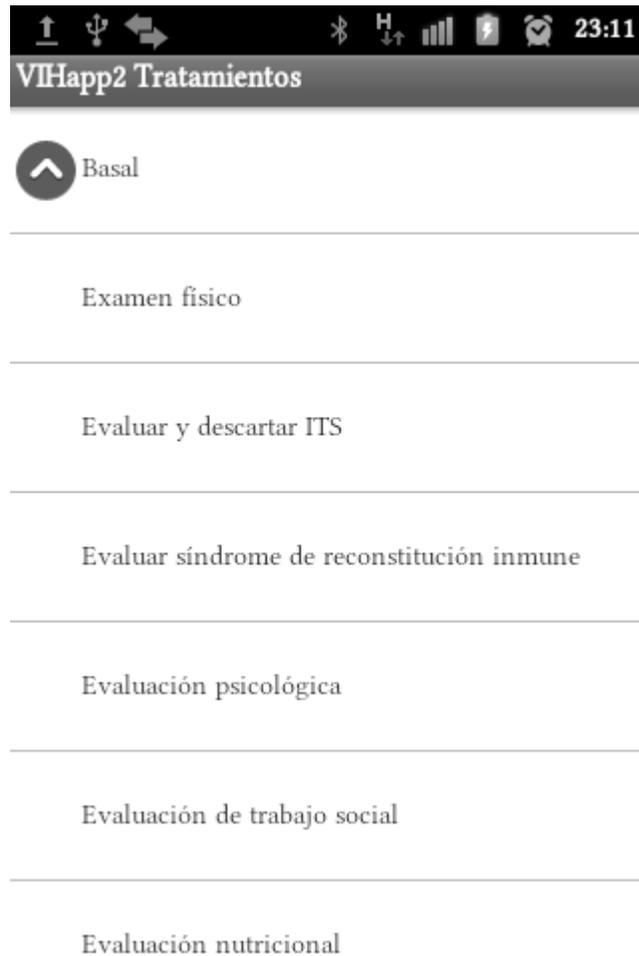
Para esto, se tomó en cuenta una tabla de “Seguimiento Multidisciplinario de Personas en Tratamiento Antirretroviral”, puesto que cada etapa sigue un flujo diferente de pruebas.

Figura 8. **Visualización de tratamientos a seguir**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

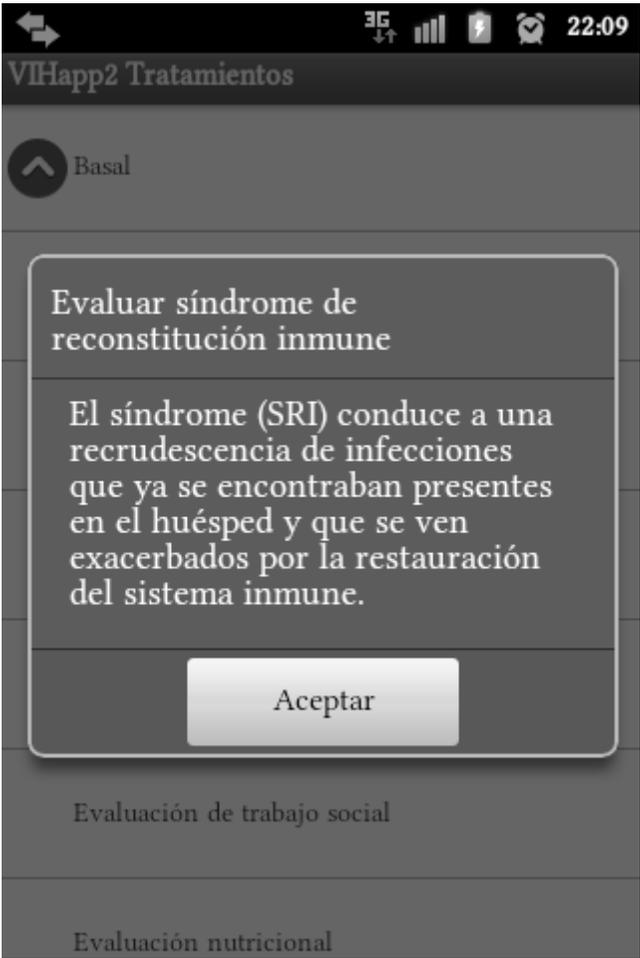
Figura 9. **Exámenes médicos de acuerdo al tratamiento y etapa elegidos**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Cada una de las pruebas médicas tienen una descripción breve sobre de qué se trata, esto para ampliar un poco el conocimiento del usuario con respecto a su padecimiento.

Figura 10. Descripción de los exámenes propuestos por cada etapa del tratamiento

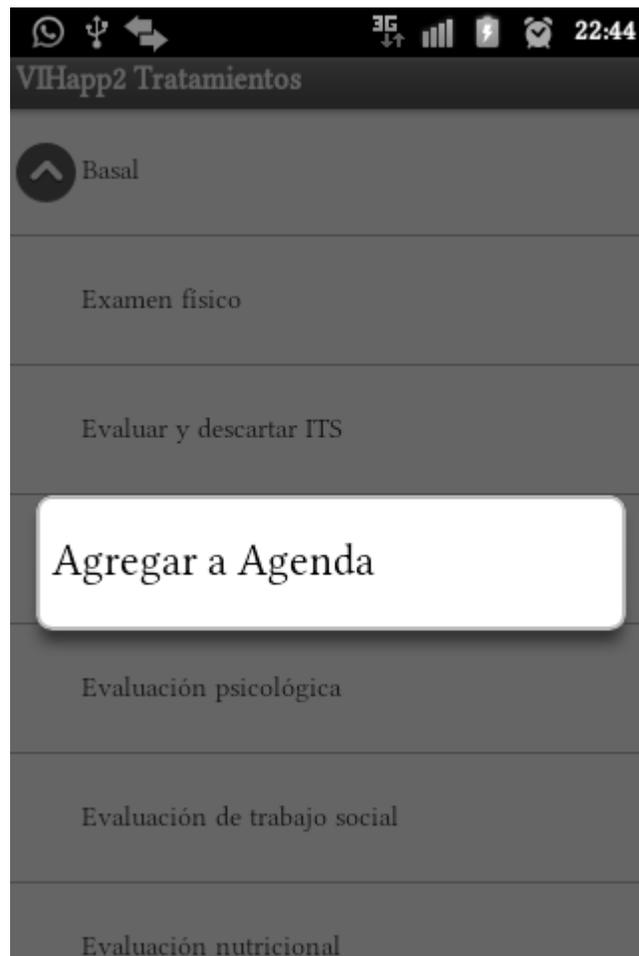


Fuente: elaboración propia, VIHapp.

3.1.4. Pantalla de calendarización de exámenes médicos

Cuando el usuario mantiene presionada alguna opción con un examen médico, tendrá la opción de calendarizarlo, vinculando el evento a la agenda del teléfono.

Figura 11. **Opción de agregar a agenda algún examen médico de los ya disponibles**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Cuando se “Agrega a Agenda” un evento, el usuario podrá completar los siguientes campos:

Asunto: el nombre del asunto con el que se desea guardar el evento.

De: la fecha de inicio del evento.

A: la fecha de finalización del evento.

Dónde: indica la ubicación de dónde se llevará a cabo el evento.

Descripción: una breve descripción del evento, o detalles complementarios que el usuario desee agregar acerca de este.

Figura 12. **Pantalla para agregar el evento a la agenda del teléfono**



The screenshot shows a mobile application interface for adding an event. At the top, there is a status bar with icons for Wi-Fi, signal strength, battery, and time (22:45). Below the status bar is a header titled "Detalles del evento". The form consists of several sections:

- Asunto:** A text input field containing "VIH-Evaluar síndrome de reconstitución inmune".
- De:** A date selection field showing "jue. oct. 31, 2013".
- A:** A date selection field showing "jue. oct. 31, 2013".
- Duration:** A checkbox labeled "Todo el día" which is checked.
- Dónde:** A text input field containing "Ubicación de evento".
- Descripción:** A text input field containing "Descripción del evento".

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

3.1.5. Submenús desplegados en las pantallas

En la pantalla que el usuario se encuentre, tendrá acceso a un submenú de opciones:

- Preferencias: permite al usuario cambiar las preferencias predefinidas desde el principio.
- Localizador de clínicas: guía al usuario, por medio de los mapas y localización GPS, sobre cómo encontrar la clínica más cercana a él para tratar este padecimiento.
- Foro en Twitter: permite al usuario dirigirse a la sección del “Foro en Twitter”, en donde se muestra la cuenta de ONUSIDA Guatemala.
- Cambiar idioma: permitirá al usuario cambiar el idioma en el cual desea que se desplieguen los menús de la aplicación.

Figura 13. **Submenú de opciones o accesos directos**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

3.1.6. Sección de localizador de clínicas

La aplicación posee la localización por defecto de las dos clínicas generales que tratan el padecimiento del VIH en Guatemala:

- Clínica familiar, Hospital General San Juan de Dios
- Clínica Luis Ángel García

La ubicación de cada clínica se indica con dos puntos rojos que la resaltan.

Figura 14. Localización de clínicas



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Además, la aplicación posee la opción de dar la ubicación del usuario por medio del GPS.

Figura 15. **Geolocalización del usuario**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

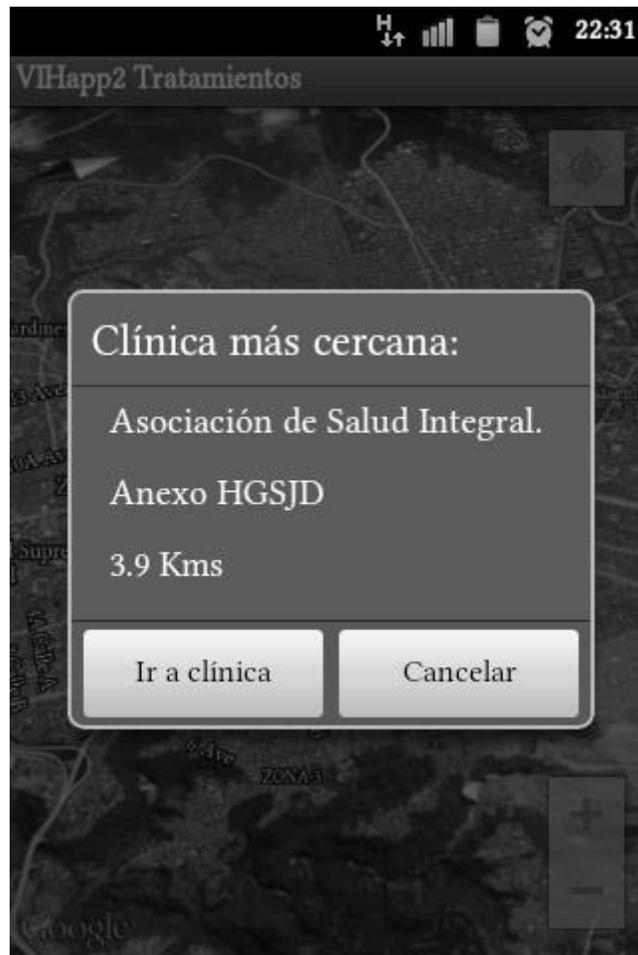
Ya teniendo la ubicación del usuario, este tiene la opción de “Ver la clínica más cercana”.

Figura 16. Ver clínica más cercana



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 17. Ubicación y descripción de la clínica más cercana



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 18. **Ubicación de clínicas**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

3.1.7. **Sección de selección/cambio de idioma**

La aplicación da la opción de cambiar el idioma de los menús y submenús a alguno de los cuatro idiomas mayas disponibles, los cuales se seleccionaron por ser los más comunes en el país:

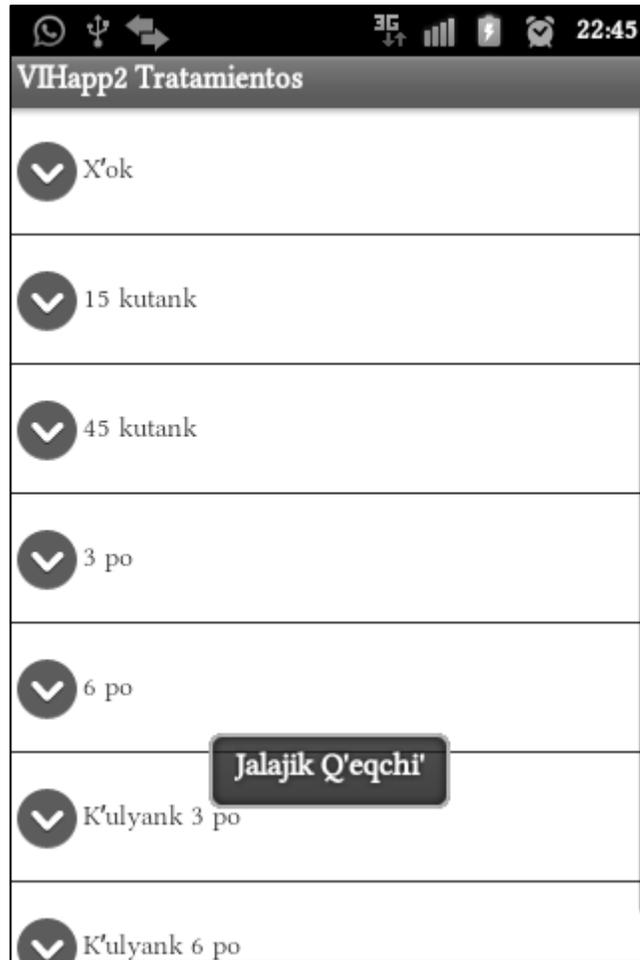
- K'iche'
- Q'eqch'
- Kaqchiquel
- Mam

Figura 19. **Pantalla para cambiar de idioma de menús**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 20. Ejemplo de pantallas con submenús en otro idioma



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

3.1.8. Sección de foro en Twitter

La parte de “Foro en Twitter” redirecciona directamente a la cuenta de usuario de ONUSIDA Guatemala, en la cual se pueden visualizar los tweets, dar “follow”/“unfollow” a la cuenta, postear o cerrar sesión de Twitter desde la aplicación.

Figura 21. Foro en Twitter



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 22. **Autorización del usuario para que la aplicación utilice la cuenta con sesión iniciada por *default* en el celular**

¿Autorizas a VIHappGT para que utilice tu cuenta?

 VIHappGT
VihAppGT.com

Esta aplicación será capaz de:

- Leer Tweets de tu cronología.
- Ver a quién sigues y seguir a nuevas personas.
- Actualizar tu perfil.
- Publicar Tweets por ti.

Nombre de usuario o correo electrónico

Contraseña

Recordar mis datos · ¿Olvidaste tu contraseña?

Autorizar la aplicación Cancelar

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 23. **Hashtags** definidos por el usuario para poder utilizarlos al realizar posts



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 24. **Menciones predefinidas por el usuario, para poder ser seleccionadas al momento de postear**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 25. Envío de tweets desde la aplicación desarrollada



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

4. DOCUMENTACIÓN BASE PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

4.1. Definición de herramientas

Para la realización de la aplicación en la que se basa este trabajo de graduación, se utilizaron varias herramientas de software las cuales se describen a continuación.

4.1.1. Sistema Operativo Android

Es un Sistema Operativo basado en Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, inicialmente desarrollado por Android, Inc.

Algunas de las características y especificaciones actuales de Android son:

- Framework de aplicaciones: permite el reemplazo y la reutilización de los componentes.
- Navegador integrado: basado en el motor open SourceWebkit.
- SQLite: base de datos para almacenamiento estructurado que se integra directamente con las aplicaciones.
- Multimedia: soporte para medios con formatos comunes de audio, vídeo e imágenes planas (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
- Máquina virtual Dalvik: base de llamadas de instancias muy similar a Java.

- Telefonía GSM: dependiente del terminal.
- Bluetooth, EDGE, 3G y WiFi: dependiente del terminal.
- Cámara, GPS, brújula y acelerómetro: dependiente del terminal.
- Pantalla táctil.

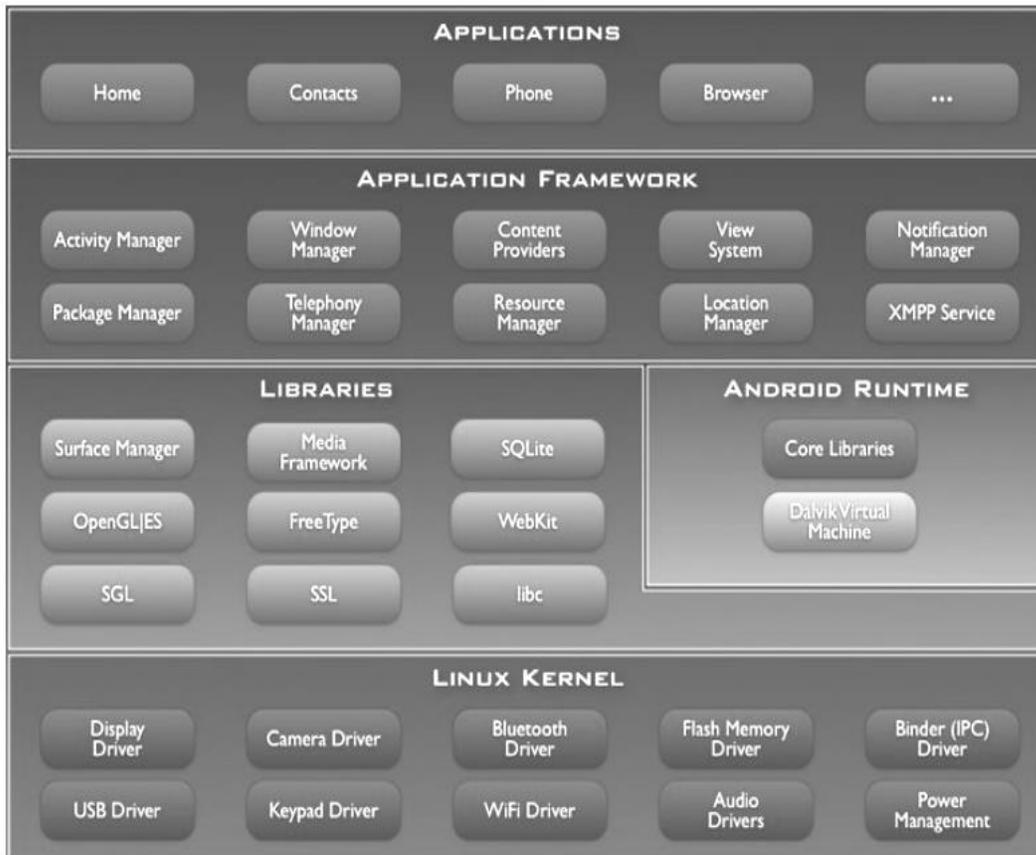
4.1.1.1. Arquitectura de Android

Los componentes principales del Sistema Operativo de Android son:

- Aplicaciones: las aplicaciones base incluyen un cliente de correo electrónico, programa de SMS, calendario, mapas, navegador, contactos, y otros. Todas las aplicaciones están escritas en lenguaje de programación Java.
- Marco de trabajo de aplicaciones: proporciona una plataforma de desarrollo libre para aplicaciones con gran riqueza e innovaciones.
- Esta capa ha sido diseñada para simplificar la reutilización de componentes. Las aplicaciones pueden publicar sus capacidades y otras pueden hacer uso de ellas.
- Una de las mayores fortalezas del entorno de aplicación de Android es que se aprovecha el lenguaje de programación Java. El SDK de Android no acaba de ofrecer todo lo disponible para su estándar del entorno de ejecución Java (JRE), pero es compatible con una fracción muy significativa de la misma.

- Librerías: incluye un conjunto de librerías en C/C++ usadas en varios componentes de Android. Están compiladas en código nativo del procesador. Muchas de las librerías utilizan proyectos de código abierto.
- Runtime de Android: está basado en el concepto de máquina virtual utilizado en Java. Dado las limitaciones de los dispositivos donde ha de correr Android no fue posible una máquina virtual Java estándar. Google tomó la decisión de crear una nueva, la máquina virtual Dalvik, que respondía mejor a estas limitaciones.
- Algunas características de la máquina virtual Dalvik que facilitan esta optimización de recursos son: que ejecuta ficheros Dalvik ejecutables (.dex) –formato optimizado para ahorrar memoria. Además, está basada en registros. Cada aplicación corre en su propio proceso Linux con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik. Delega al kernel de Linux algunas funciones como threading y el manejo de la memoria a bajo nivel.

Figura 26. **Arquitectura del Sistema Operativo Android**



Fuente: androidayuda.com. [Consulta: noviembre de 2013].

4.1.2. Android SDK

El SDK (Software Development Kit) de Android provee las librerías y herramientas de desarrollo de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API, por sus siglas en inglés) necesarias para construir, probar y depurar aplicaciones para Android.

Es el kit de desarrollo necesario para programar e implementar todo tipo de aplicaciones para Android, el Sistema Operativo para teléfonos móviles de Google.

Este paquete o kit de desarrollo incluye las API's y herramientas necesarias para desarrollar las aplicaciones utilizando JAVA como lenguaje de programación y testear el código, respectivamente.

Las librerías adjuntas en Android SDK son compatibles con los siguientes entornos de desarrollo: Eclipse, JDK5 o JDK6, Android Development Tool.

La plataforma integral de desarrollo (IDE, *Integrated Development Environment*) soportada oficialmente es Eclipse junto con el complemento ADT (*Android Development Tools*plugin), aunque también puede utilizarse un editor de texto para escribir ficheros Java y XML y utilizar comandos en un terminal para crear y depurar aplicaciones. Además, pueden controlarse dispositivos Android que estén conectados.

4.1.3. ADT Bundle

El ADT (AndroidDevelopers Tools) Bundle provee todo lo necesario para comenzar a desarrollar aplicaciones, incluyendo una versión del IDE de Eclipse con una función de ADT para agilizar el desarrollo de aplicaciones Android.

4.1.4. Eclipse IDE

Es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama Aplicaciones de Cliente Enriquecido opuesto a las aplicaciones Cliente-liviano basadas en navegadores.

Es una plataforma extensible a base de módulos llamados *plugins*.

4.1.4.1. Arquitectura de Eclipse

La base para Eclipse es la plataforma de cliente enriquecido.

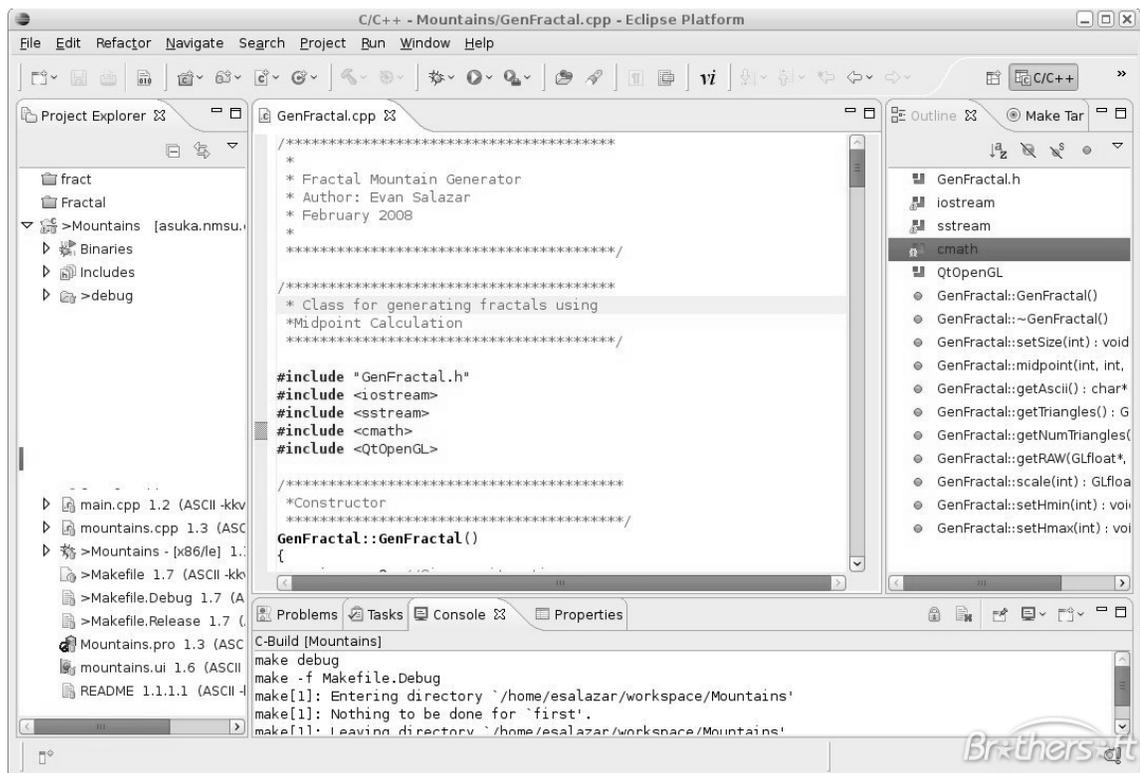
- Plataforma principal: inicio de Eclipse, ejecución de los plugins.
- Plataforma para integrar distribuciones: OSGI (está definida con una serie de API's básicas para el desarrollo de servicios).
- El SWT (Standard WidgetToolkit): es un conjunto de componentes para construir interfaces gráficas en Java.
- JFace: se encarga del manejo de archivos, manejo de texto, editores de texto.

- El Workbench de Eclipse: se encarga la vistas, los editores, las perspectivas y los asistentes.

La interfaz de usuario de Eclipse tiene una capa GUI intermedia llamada JFace, la cual simplifica la construcción de aplicaciones basadas en el SWT.

En cuanto a las aplicaciones clientes, Eclipse provee *frameworks* extensos para el desarrollo de aplicaciones gráficas, definición y manipulación de modelos de software, aplicaciones web, entre otros.

Figura 27. Interfaz gráfica de usuario del IDE Eclipse



Fuente: <http://www.brothersoft.com/eclipse-ide-for-c-c++-developers-133195.html>
[Consulta: noviembre de 2013].

4.1.5. Google Maps

Es el nombre de un servicio gratuito de Google. Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como, fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle Google Street View.

4.1.5.1. Características

- Utiliza navegación guiada por voz y giro a giro le da las instrucciones a través del viaje. Mantiene al tanto sobre el tráfico, la construcción, accidentes o cualquier otra cosa que pueda causar retrasos en el camino.

- Cuenta con 3 sistemas distintos:
 - El modo Mapa: en el que hay un mapa del mundo, país o zona en la que el usuario se haya centrado. Con este modo se puede acercar o alejar la imagen de acuerdo a lo que se está buscando. Se pueden llegar hasta ver las calles directamente dependiendo el zoom que se tenga.

 - El modo Satélite: en este modo se puede viajar por todo el mundo a vista de satélite. Se puede acercar tanto como uno quiera o pueda dependiendo el nivel de detalle que tengan las zonas donde se quiera ver.

- El modo Híbrido: este modo pasa a ser una mezcla del modo satélite y el modo mapa. En el cual se podrá ver lo mismo pero estará sobre impresionado en la imagen, nombres de ciudades, poblaciones y calles.

4.1.6. Geolocalización

La geolocalización determina las coordenadas geográficas de un teléfono móvil o un ordenador. Con un Smartphone, la localización es posible incluso sin activar la función GPS del teléfono. En este caso, la localización es efectuada con la ayuda de estaciones base cercanas al Smartphone. Dependiendo de la distancia de las estaciones base, la precisión varía de 3 metros a 30 kilómetros.

El concepto de geolocalización es un concepto relativamente nuevo, que ha proliferado y que hace referencia al conocimiento de la propia ubicación geográfica de modo automático.

También denominada georreferenciación, la geolocalización implica el posicionamiento que define la localización de un objeto en un sistema de coordenadas determinado. Este proceso es generalmente empleado por los sistemas de información geográfica, un conjunto organizado de hardware y software, más datos geográficos, que se encuentra diseñado especialmente para capturar, almacenar, manipular y analizar en todas sus posibles formas la información geográfica referenciada, con la clara misión de resolver problemas de gestión y planificación.

La georreferenciación posee una definición tecnocientífica aplicada a la existencia de las cosas en un espacio físico, mediante el establecimiento de relaciones entre las imágenes de vector sobre una proyección geográfica o sistema de coordenadas. Por ello, la georreferenciación se convierte en central para los modelados de datos realizados por los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

4.1.7. Java

El lenguaje de programación Java fue originalmente desarrollado por James Gosling de Sun Microsystems (adquirida luego por Oracle) y publicado en 1995 como un componente fundamental de la plataforma Java de Sun Microsystems. Su sintaxis deriva mucho de C y C++, pero tiene menos facilidades de bajo nivel que cualquiera de ellos.

Es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos y basado en clases que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible.

4.1.7.1. Características de Java

- **Orientación a Objetos:** en Java el concepto de objeto resulta sencillo y fácil de ampliar. Además se conservan elementos no objetos, como números, caracteres y otros tipos de datos simples.
- **Riqueza Semántica:** pese a su simpleza se ha conseguido un considerable potencial y aunque cada tarea se puede realizar de un número reducido de formas, se ha conseguido un gran potencial de expresión e innovación desde el punto de vista del programador.

- Robusto: Java verifica su código al mismo tiempo que lo escribe y una vez más antes de ejecutarse, de manera que se consigue un alto margen de codificación sin errores.
- Se realiza un descubrimiento de la mayor parte de los errores durante el tiempo de compilación, ya que Java es estricto en cuanto a tipos y declaraciones y así lo que es rigidez y falta de flexibilidad se convierte en eficacia.

4.2. Instalación y configuración de herramientas

Algunas de las herramientas requieren cierta configuración, además de seguir los pasos del *wizard* predeterminado, para obtener todos los beneficios que estas brindan para el desarrollo de la aplicación.

4.2.1. Android ADT Bundle

El paquete ADT proporciona todo lo necesario para comenzar a desarrollar aplicaciones, esta cuenta con una versión del IDE Eclipse que ya tiene instalado el plugin de desarrollo conocido como Android Development Kit o ADT, esto con el afán de simplificar la preparación del entorno de desarrollo ya que era un poco más complejo.

Para su instalación es necesario dirigirse a la página oficial situada en <http://developer.android.com/sdk/index.html> y descargar el componente, al finalizar la descarga se descomprime el archivo en una ubicación adecuada donde se quiera tener el entorno de desarrollo, no es necesario realizar ningún tipo de configuración adicional para comenzar a utilizarlo.

4.2.2. IDE Eclipse

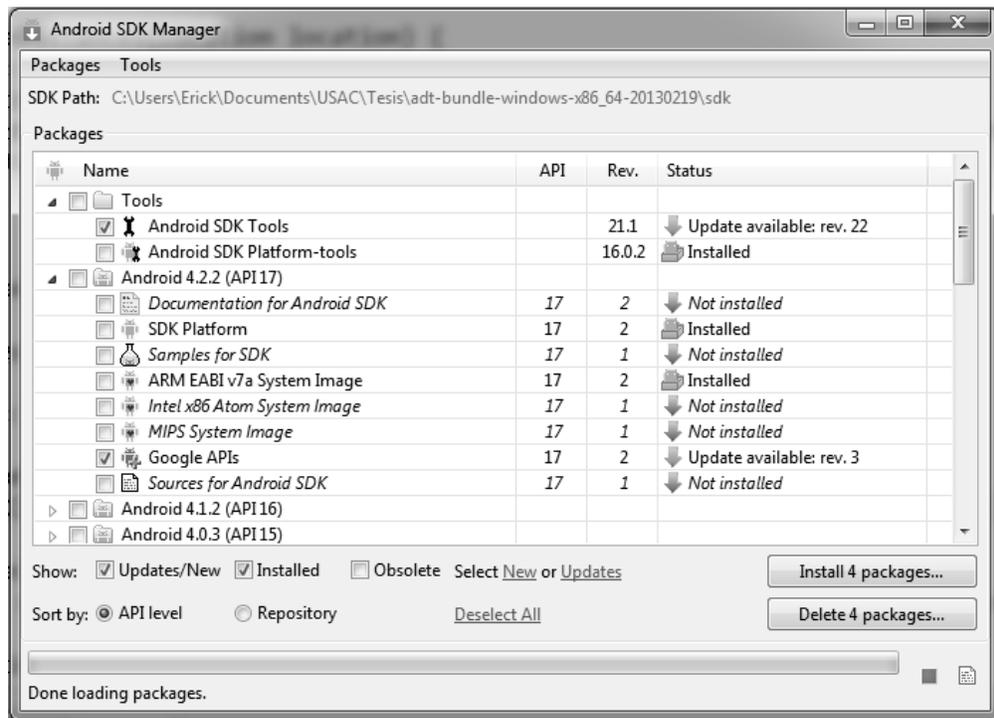
Esta herramienta es bastante sencilla de instalar, ya que se descarga el programa del sitio oficial www.eclipse.org en forma de un archivo .zip y únicamente es necesario descomprimirlo en la ubicación donde se desea tener el entorno de desarrollo, cabe mencionar que no es necesario correr un instalador ya que basta con ejecutar el archivo eclipse.exe para iniciar el programa.

Para este caso, se recomienda descargar Android ADT Bundle que cuenta con una versión de Eclipse que ya tiene el plugin instalado y al momento de descomprimirlo generará una carpeta para el SDK y otra para Eclipse, de esta manera se evita la configuración e instalación manual del ADT en el IDE.

4.2.3. SDK

Por medio de este componente se permite la descarga de diferentes componentes que son de utilidad para el desarrollador, al tener configurado el entorno de desarrollo por medio de Android ADT Bundle este ya viene por default, para iniciarlo puede realizarse de dos formas, inicializando Eclipse y entrar a la sección de Window en el menú principal seguido de Android SDK Manager, donde se desplegará una interfaz gráfica donde se pueden buscar o seleccionar los paquetes deseados para comenzar la descarga y posterior instalación, otra forma de iniciarlo (dado a que la configuración es la misma) es accediendo de manera manual a la carpeta SDK que se generó al descomprimir el ADT Bundle .

Figura 28. Android SDK Manager



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

4.3. Tutorial de desarrollo y referencias

Durante el desarrollo de la aplicación, se utilizaron diversos componentes de programación, los cuales facilitan la implementación de las diferentes funcionalidades que se le quiere dar.

4.3.1. Dialogs

Un dialog es una pequeña ventana que permite al usuario realizar una decisión inmediatamente o ingresar información adicional.

No ocupa toda la pantalla y normalmente se usa para capturar información del usuario antes de proceder a realizar algún otro evento.

Para la construcción de un `AlertDialog` se utiliza la clase `AlertDialog`, y posee tres regiones:

- **Título:** esta sección es opcional y debería ser utilizada sólo cuando el área de contenido está ocupada por un mensaje detallado, una lista o un diseño personalizado. Si sólo se necesita desplegar un mensaje simple o pregunta, no se necesita el título.
- **Área de contenido:** este puede desplegar un mensaje, una lista u otro diseño personalizado.
- **Botones de acción:** no pueden haber más de tres botones de acción en un diálogo.

La construcción básica de un `AlertDialog` se realiza de la siguiente manera:

Figura 29. **Pasos básicos para la construcción de un *AlertDialog* en Android**

```
// 1. Instantiate an AlertDialog.Builder with its constructor
AlertDialog.Builder builder = new AlertDialog.Builder(getActivity());

// 2. Chain together various setter methods to set the dialog characteristics
builder.setMessage(R.string.dialog_message)
    .setTitle(R.string.dialog_title);

// 3. Get the AlertDialog from create()
AlertDialog dialog = builder.create();
```

Fuente: <http://developer.android.com/intl/es/guide/topics/ui/dialogs.html>.

[Consulta: noviembre de 2013].

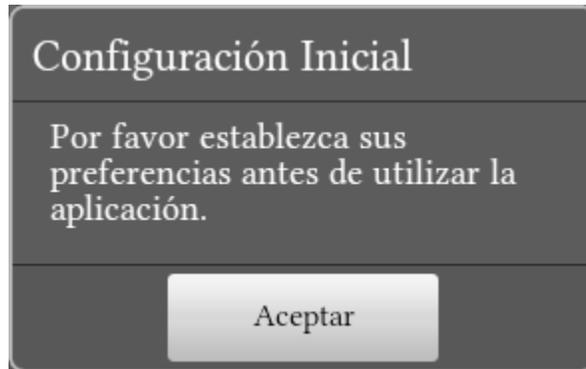
Figura 30. **AlertDialog de descripción de clínica al presionar el *marker***

```
//Creación del objeto Dialog
AlertDialog.Builder alertDialog = new AlertDialog.Builder(Maps.this);

//Estableciendo el título del Dialog
alertDialog.setTitle("Clínica de Infectología. Hospital Roosevelt");
//Estableciendo el mensaje del Dialog
alertDialog.setMessage("Calzada Roosevelt y 5ª. Calle, zona 11\nPBX: 2321-7400");
//Estableciendo los botones de selección del Dialog
//Estableciendo el botón de selección ACEPTAR del Dialog
alertDialog.setPositiveButton("Aceptar",
    new DialogInterface.OnClickListener() {
        public void onClick(DialogInterface dialog, int which) {
            /* Código de botón aceptar */
        } //fin onClick
    }); //fin DialogInterface.OnClickListener
//Mostrando Dialog
alertDialog.show();
```

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 31. **Ejemplo de un AlertDialog implementado en la aplicación**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 32. **AlertDialog de descripción de clínica más cercana**

```
//Creación del objeto Dialog
AlertDialog.Builder alertDialog = new AlertDialog.Builder(Maps.this);

//Estableciendo el título del Dialog
alertDialog.setTitle("Clínica más cercana:");
//Estableciendo el mensaje del Dialog
alertDialog.setMessage(getLessDistance());

//Estableciendo los botones de selección del Dialog
//Estableciendo el botón de selección ACEPTAR del Dialog
alertDialog.setPositiveButton("Ir a clínica",
    new DialogInterface.OnClickListener() {
        public void onClick(DialogInterface dialog, int which) {
            /* Código de mostrar clínica en mapa */
        } //fin onClick
    }); //fin onClickListener
//Estableciendo el botón de selección CANCELAR del Dialog
alertDialog.setNegativeButton("Cancelar",
    new DialogInterface.OnClickListener() {
        public void onClick(DialogInterface dialog, int which) {
            dialog.cancel();
        } //fin onClick
    }); //fin onClickListener
//Mostrando Dialog
alertDialog.show();
```

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

4.3.2. Menús y menús contextuales

Los menús son componentes comunes en las interfaces de usuario de la mayoría de aplicaciones.

Si se está desarrollando para la versión de Android 2,3 o menor, los usuarios pueden ver las opciones del menú, presionando el botón *Menú*.

Para todos los tipos de menú, Android provee un formato estándar XML para definirlos. Además de construir un menú en el código del *activity*, se deben definir el menú y sus ítems en un XML *menuresource*.

Para la definición del menú, se debe crear un archivo XML en el directorio *res/menú* y construirlo con los siguientes elementos:

- `<menu>`: define un *Menu*, el cual contiene los ítems del menú. Debe ser el nodo raíz del archivo y puede tener uno o más ítems y grupos de elementos.
- `<ítem>`: crea un *MenuItem*, el cual representa un solo ítem en el menú. Este elemento puede tener anidado un elemento `<menu>` para crear un submenú.
- `<group>`: es un contenedor opcional e invisible de elementos `<ítem>`. Permite categorizar los ítems del menú para poder compartir opciones tales como estado y visibilidad.

Figura 33. Ejemplo de un menú llamado `game_menu.xml`

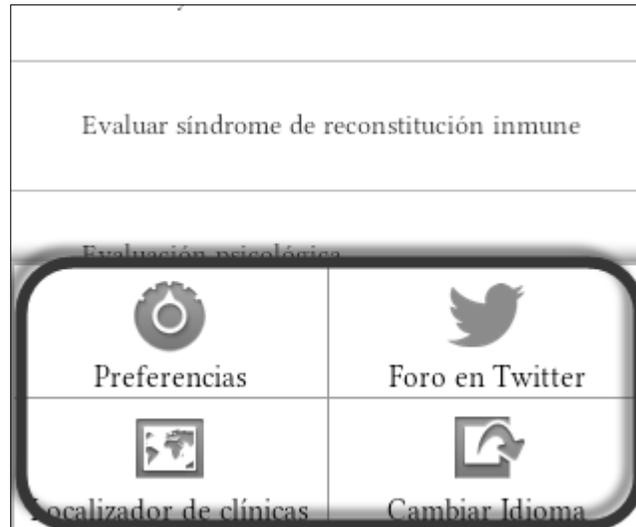
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<menu xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
  <item android:id="@+id/new_game"
        android:icon="@drawable/ic_new_game"
        android:title="@string/new_game"
        android:showAsAction="ifRoom"/>
  <item android:id="@+id/help"
        android:icon="@drawable/ic_help"
        android:title="@string/help" />
</menu>
```

Fuente: <http://developer.android.com/intl/es/guide/topics/ui/menus.html>.
[Consulta: noviembre de 2013].

El menú de opciones es en el que se pueden incluir acciones y otras opciones que son relevantes en el contexto actual de la actividad, tales como “Buscar”, “Escribir email” o “Configuración”.

Para especificar las opciones del menú para una actividad, se debe *anular* la sección `onCreateOptionsMenu()` (las partes de este proveen sus propias llamadas a `onCreateOptionsMenu()`). En este método, se puede extender el menú (definido en XML) hacia el *Menu* provisto en la llamada al método.

Figura 34. **Ejemplo de menú de opciones implementado en la aplicación**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 35. **Sección onCreateOptionsMenu()**

```
@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    MenuInflater inflater = getMenuInflater();
    inflater.inflate(R.menu.game_menu, menu);
    return true;
}
```

Fuente: <http://developer.android.com/intl/es/guide/topics/ui/menus.html>.

[Consulta: noviembre de 2013.]

4.3.3. Submenús

Un submenú no es más que un menú secundario que se muestra al pulsar una opción determinada de un menú principal. Los submenús en Android se muestran en forma de lista emergente, cuyo título contiene el texto de la opción elegida en el menú principal.

Figura 36. **Ejemplo de un submenú implementado en la aplicación**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 37. Código implementado para realizar el submenú de selección de idioma

```
//Estableciendo valores enteros de cada menú y sub.menu

private static final int MNU OPC1 = 1;
private static final int MNU OPC2 = 2;
private static final int MNU OPC3 = 3;
private static final int MNU OPC4 = 4;
private static final int SMNU OPC1 = 5;
private static final int SMNU OPC2 = 6;
private static final int SMNU OPC3 = 7;
private static final int SMNU OPC4 = 8;
private static final int SMNU OPC5 = 9;

//Creación de método onCreateOptionsMenu

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    //Estableciendo menús
    //Estableciendo menú de preferencias
    menu.add(Menu.NONE, MNU OPC1, Menu.NONE, "Preferencias")
    //Estableciendo ícono de preferencias
        .setIcon(android.R.drawable.ic_menu_preferences);
    //Estableciendo menú de foro en twitter
    menu.add(Menu.NONE, MNU OPC2, Menu.NONE, "Foro en Twitter")
    //Estableciendo ícono de foro en twitter
        .setIcon(R.drawable.ic_menu_twitter);
    //Estableciendo menú de localizador
    menu.add(Menu.NONE, MNU OPC3, Menu.NONE, "Localizador de clínicas")
    //Estableciendo ícono de localizador
        .setIcon(android.R.drawable.ic_menu_mapmode);
    //Estableciendo sub-menús
    //Estableciendo menú de cambio de idioma
    SubMenu smnu = menu
        .addSubMenu(Menu.NONE, MNU OPC4, Menu.NONE, "Cambiar Idioma")
    //Estableciendo ícono de cambio de idioma
        .setIcon(android.R.drawable.ic_menu_set_as);
    //Estableciendo sub-menús de idiomas-
    smnu.add(Menu.NONE, SMNU OPC1, Menu.NONE, "Español");
    smnu.add(Menu.NONE, SMNU OPC2, Menu.NONE, "K'iche'");
    smnu.add(Menu.NONE, SMNU OPC3, Menu.NONE, "Q'eqchi'");
    smnu.add(Menu.NONE, SMNU OPC4, Menu.NONE, "Kaqchiquel");
    smnu.add(Menu.NONE, SMNU OPC5, Menu.NONE, "Mam");
    return true;
} //fin onCreateOptionsMenu
```

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

4.3.4. Listas expandibles

Es una actividad que despliega una lista expandible de ítems mediante la unión de una fuente de datos implementando el `ExpandableListAdapter`, utilizando los controladores de eventos cuando el usuario selecciona un elemento.

La `ExpandableListView` se une con el `ExpandableListActivity` usando una clase que implementa la interfaz `ExpandableListAdapter`. Android provee dos adaptadores estándar de lista:

- `SimpleExpandableListAdapter`: para datos estáticos (mapas)
- `SimpleCursorTreeAdapter`: para resultados de algún *query*

Para su implementación, se debe modificar el XML de la *activity*, para agregar la `ExpandableListView`.

Figura 38. **Activity_main.xml**

```
activity_main.xml
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:background="#f4f4f4" >

    <ExpandableListView
        android:id="@+id/lvExp"
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_width="match_parent"/>

</LinearLayout>
```

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

4.3.5. Integración con la plataforma Twitter

La aplicación posee una integración directa con la plataforma Twitter, por medio de la cual se comunica al usuario con la cuenta de ONUSIDA en Guatemala. Esto se logra con una librería de Java que a continuación se detalla:

4.3.5.1. Sobre la librería

Twitter4J es una librería Java no oficial para la API de Twitter. Con esta, fácilmente se puede integrar una aplicación Java con el servicio de Twitter.

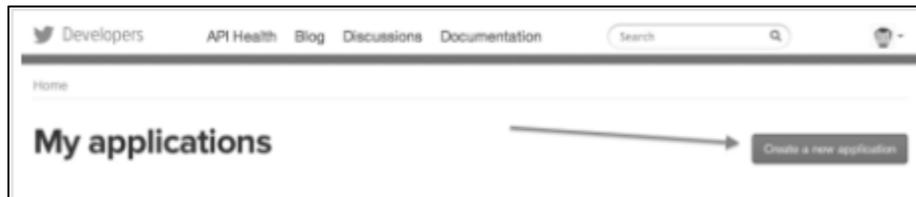
Los pasos técnicos para integrar una aplicación a Twitter por medio de esta librería son:

- Registrar la App en Twitter y obtener los datos del usuario de Twitter relativos a la App (*Consumerkey ConsumerSecret*).
- Seguir el proceso OAuth para autorizar la App para lograr la interacción del usuario con Twitter.
- Guardar los datos de aceptación.
- Utilizar Twitter.

4.3.5.2. Registro de la aplicación

Para registrar la aplicación en Twitter hay que redirigirse a <http://dev.twitter.com> y acceder con una cuenta de Twitter. Una vez ahí se debe crear la aplicación:

Figura 39. **Se crea la aplicación en <http://dev.twitter.com>**



Fuente: <http://mamorblog.files.wordpress.com/2013/04/img1.png>.
[Consulta: noviembre de 2013].

Y se deberán llenar ciertos campos que solicita la página:

Figura 40. **Campos a llenar para agregar la aplicación al Twitter**

Create an application

Application Details

Name: *
Nombre de la app
Your application name. This is used to attribute the source of a tweet and in user-facing authorization screens. 32 characters max.

Description: *
Descripción que verá el usuario cuando se le pida el permiso
Your application description, which will be shown in user-facing authorization screens. Between 10 and 200 characters max.

Website: *
Web de la app... hay que poner algo con formato de web
Your application's publicly accessible home page, where users can go to download, make use of, or find out more information about your application. This fully-qualified URL is used in the source attribution for tweets created by your application and will be shown in user-facing authorization screens. (If you don't have a URL yet, just put a placeholder here but remember to change it later.)

Callback URL:
una vez que el usuario ha dicho que acepta o no... a donde nos redirige Twitter.
Where should we return after successfully authenticating? For @Anywhere applications, only the domain specified in the callback will be used. OAuth 1.0a applications should explicitly specify their `oauth_callback` URL on the request token step, regardless of the value given here. To restrict your application from using callbacks, leave this field blank.

Fuente: <http://mamorblog.files.wordpress.com/2013/04/img2.png>.
[Consulta: noviembre de 2013].

Al terminar el proceso de creación, se generarán unos datos únicos para la aplicación, que son secretos, estos son:

- CONSUMER_KEY
- CONSUMER_SECRET

4.3.5.3. Proceso OAuth

OAuth es un sistema de autorización utilizado por muchas plataformas como Facebook, Google, LinkedIn, Twitter; y consiste básicamente en que el usuario autoriza en la web respectiva que la aplicación pueda “hablar” en su nombre y acceder a sus datos. Así, el usuario no tiene que dar sus credenciales (usuario y contraseña) y podrá revocar el acceso en un futuro si ya no quiere el acceso.

Para lograrlo, hay que redirigirse a una URL de Twitter, facilitada por la plataforma, acompañados de los datos generados anteriormente (CONSUMER_KEY, CONSUMER_SECRET) para identificar la app. Con esto, Twitter identifica la aplicación y redirigirá a otra URL donde desplegará un texto como el siguiente:

Figura 41. **Texto con el que Twitter pedirá permisos al usuario, habiendo identificado ya la aplicación**

Hola, la aplicación XXXX con descripción YYY quiere pedirte permisos... quiere leer tus tuits / leer y escribir tuits como si fueras tú / leer y escribir tuits como si fueras tú y acceder a tus mensajes privados en twitter. Quieres darle ese permiso?

Fuente: <http://mamorblog.wordpress.com/2013/04/17/utilizar-twitter-en-nuestra-app-parte-1/>.

[Consulta: noviembre de 2013].

Entonces el usuario debe ingresar su usuario y contraseña y dar permisos. Luego, Twitter se redireccionará a la URL Callback proporcionada adjuntando el resultado de lo que ha dicho el usuario.

Automáticamente se genera una credencial de la aprobación del usuario y será necesaria cada vez que se pida un tweet o se tuitee algo.

4.3.5.4. Librerías utilizadas y código

Para realizar en código lo mencionado anteriormente, se deben descargar tres librerías y adjuntarlas a la carpeta “*libs*” de la app de Android.

- Signpost-commonshttp4-1.2.1.2.jar
- Signpost-core-1.2.1.2.jar
- Twitter4j-core-3.0.3.jar

Se crea una clase para almacenar las constantes de Twitter, como la CONSUMER_KEY, CONSUMER_SECRET, URL's, entre otras, quedando esta como se muestra a continuación:

Figura 42. Clase para almacenar las constantes de Twitter

```
package com.mamorenouutils;

/**
 * This class is going to be a constants Library for the Twitter
 * functionality of this App
 * @author miguelangel.moreno
 *
 */
public class TwitterData {

    public static final String CONSUMER_KEY = "El que genera twitter";
    public static final String CONSUMER_SECRET = "El que genera twitter";
    public static final String REQUEST_URL = "https://api.twitter.com/oauth/request_token";
    public static final String AUTHORIZE_URL = "https://api.twitter.com/oauth/authorize";
    public static final String ACCESS_URL = "https://api.twitter.com/oauth/access_token";
    public static final String CALLBACK_URL = "mql://mamor";

}
```

Fuente: <http://mamorblog.wordpress.com/2013/04/17/utilizar-twitter-en-nuestra-app-parte-1/>.

[Consulta: noviembre de 2013].

Se modifica el *Manifest.xml* para que pida permisos de utilización de Internet y añadir unos IntentFilters.

Figura 43. **Manifest.xml modificado para que pida permisos de utilización de internet**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.mamoreno.twittertest"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >

    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"></uses-permission>

    <uses-sdk
        android:minSdkVersion="8"
        android:targetSdkVersion="17" />

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <activity
            android:name="com.mamoreno.twittertest.MainActivity"
            android:label="@string/app_name"
            android:launchMode="singleInstance" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>

            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.VIEW" />
                <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
                <category android:name="android.intent.category.BROWSABLE" />
                <data android:scheme="mgl" android:host="mamor" />
            </intent-filter>

        </activity>
    </application>
</manifest>
```

Fuente: <http://mamorblog.wordpress.com/2013/04/17/utilizar-twitter-en-nuestra-app-parte-1/>

[Consulta: noviembre de 2013].

4.3.5.5. Conectividad entre la aplicación Android y Twitter

Para autorizar la aplicación, se crea en la interfaz gráfica un botón, el cual hará una llamada al método *autorizarApp()*, programado de la siguiente manera:

Figura 44. Código del botón de acción para acceder a la plataforma

```
protected void autorizarApp() {
    try {
        getProvider().setOAuth10a(true);
        // retrieve the request token
        new OAuthRequestTokenTask(this, getConsumer(), getProvider()).execute();
    } catch (Exception e) {
        codigoRespuesta.setText(e.getMessage());
    }
}
```

Fuente: <http://mamorblog.wordpress.com/2013/04/17/utilizar-twitter-en-nuestra-app-parte-2/>.

[Consulta: noviembre de 2013].

Para abrir el navegador al iniciar sesión, se manda a llamar una *asyncTask* en el navegador se abre la autenticación de la app con la cuenta de Twitter del usuario, y si las credenciales son correctas, el navegador redirecciona de nuevo a la aplicación.

Figura 45. **Autorización a la aplicación para utilizar la cuenta de usuario**

¿Autorizas a VIHappGT para que utilice tu cuenta?

 VIHappGT
VihAppGT.com

Esta aplicación será capaz de:

- Leer Tweets de tu cronología.
- Ver a quién sigues y seguir a nuevas personas.
- Actualizar tu perfil.
- Publicar Tweets por ti.

Recordar mis datos · ¿Olvidaste tu contraseña?

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 46. **Código de una AsyncTask, para la comunicación de la aplicación con Twitter**

```
public class OAuthRequestTokenTask extends AsyncTask<Void, Void, Void> {

    final String TAG = getClass().getName();
    private Context context;
    private OAuthProvider provider;
    private OAuthConsumer consumer;

    /**
     *
     * We pass the OAuth consumer and provider.
     *
     * @param context
     *         Required to be able to start the intent to launch the
     *         browser.
     * @param provider
     *         The OAuthProvider object
     * @param consumer
     *         The OAuthConsumer object
     */
    public OAuthRequestTokenTask(Context context, OAuthConsumer consumer,
        OAuthProvider provider) {
        this.context = context;
        this.consumer = consumer;
        this.provider = provider;
    }

    /**
     *
     * Retrieve the OAuth Request Token and present a browser to the user to
     * authorize the token.
     *
     */
    @Override
    protected Void doInBackground(Void... params) {

        try {
            Log.i(TAG, "Retrieving request token from Google servers");
            final String url = provider.retrieveRequestToken(consumer,
                TwitterData.CALLBACK_URL);
            Log.i(TAG, "Popping a browser with the authorize URL : " + url);
            Intent intent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW, Uri.parse(url))
                .setFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_SINGLE_TOP
                    | Intent.FLAG_ACTIVITY_NO_HISTORY
                    | Intent.FLAG_FROM_BACKGROUND);
            context.startActivity(intent);
        } catch (Exception e) {
            Log.e(TAG, "Error during OAuth retrieve request token", e);
        }

        return null;
    }
}
```

Fuente: <http://mamorblog.wordpress.com/2013/04/17/utilizar-twitter-en-nuestra-app-parte-2/>.

[Consulta: noviembre de 2013].

4.3.5.6. Interacciones con Twitter utilizando la librería twitter4j

- Enviar un tweet

Figura 47. **Código para enviar un tweet desde la aplicación de Android**

```
// The factory instance is re-useable and thread safe.
Twitter twitter = TwitterFactory.getSingleton();
Status status = twitter.updateStatus(latestStatus);
System.out.println("Successfully updated the status to [" + status.getText() + "].");
```

Fuente: <http://twitter4j.org/en/code-examples.html>. [Consulta: noviembre de 2013].

- Obtener el Timeline del usuario

Figura 48. **Código para obtener el *Timeline* del usuario logueado**

```
// The factory instance is re-useable and thread safe.
Twitter twitter = TwitterFactory.getSingleton();
List<Status> statuses = twitter.getHomeTimeline();
System.out.println("Showing home timeline.");
for (Status status : statuses) {
    System.out.println(status.getUser().getName() + ":" +
        status.getText());
}
```

Fuente: <http://twitter4j.org/en/code-examples.html>. [Consulta: noviembre de 2013].

4.3.6. Google Maps

Para el desarrollo de la aplicación se utilizaron *Google MapsAndroid API v2*, los cuales proporcionan un servicio de cartografía online que se pueden utilizar en las aplicaciones Android.

Para su implementación se debe seguir una serie de pasos.

4.3.6.1. Obtención de llaves y permisos de Google

- La API v2 se proporciona como parte del SKD de Google Play Services, por lo que es necesario incorporar previamente al entorno de desarrollo el paquete.

Esto se logra accediendo desde Eclipse al Android SDK Manager y descargando del apartado de “extras” el paquete llamado “Google Play Services”.

- Se debe obtener una “API Key” para utilizar el servicio de mapas de Google en la aplicación, por lo tanto, se debe acceder a la Consola de APIs de Google (<https://code.google.com/apis/console/b/0/?pli=1>), creando un nuevo proyecto y activándole el servicio “Google MapsAndroid API v2” pulsando sobre el botón ON/OFF.

Luego, en la opción “API Access” se podrá crear la “API Key” que permitirá utilizar el servicio de mapas en la aplicación, por medio de la opción “Create new Androidkey...”.

Lo que se necesita ingresar son:

- La huella digital (SHA1) del certificado con el que se firma la aplicación.
- El nombre del paquete java utilizado en la aplicación.
- Para obtener la huella digital SHA1 se debe acceder a la ruta del certificado de pruebas, el cual se puede obtener en Eclipse-Preferences-Android-Build, desde la consola ejecutando los siguientes comandos:

Tabla II. **Obtener huella digital SHA1**

```
cd C:\Archivos de programa\Java\jre7\bin
keytool -v -list -keystore [Eldebug.keystore path]
```

Ejemplo:

```
keytool -v -list -keystore C:\android-
sdk\.android\debug.keystore
```

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

- Y la clave generada se agrega a la ventana de obtención de la API Key, y separado por punto y coma se añade el paquete java que se vaya a utilizar en la aplicación. Con esto, se genera el API Key, y se podrá ver en el apartado de “*Key for Android Apps (with certificates)*”. Y así, queda terminada la parte de configuración, necesaria para utilizar el servicio de mapas de Android en la aplicación.

- En el AndroidManifest de la aplicación, se deben de configurar los siguientes parámetros:

Figura 49. **AndroidManifest con los parámetros para utilizar Google Maps**

```
<!-- opengl for maps -->
<uses-feature
    android:glEsVersion="0x00020000"
    android:required="true" />

<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
```

Fuente: <http://androideity.com/wp-content/uploads/2013/05/code9.jpg>.

[Consulta: noviembre de 2013].

- Se debe referenciar desde el proyecto la librería con el SDK de Google Play Services. Desde Eclipse se puede importar la librería mediante la opción de menú File ->Import... ->ExistingAndroidCodeIntoWorkspace.
- Luego se debe asociar al proyecto la librería que se acaba de importar dando clic derecho en Propiedades ->Android. En esta ventana se puede añadir una nueva librería en la sección inferior llamada "Library". Cuando se pulsa el botón "Add", aparece la librería recién importada y se puede seleccionar directamente, añadiéndose a la lista de librerías referenciadas en el proyecto.

Figura 50. **Fragmento de código utilizado para la implementación de mapas en la aplicación**

```
//Creación de instancia de mapa
GoogleMap mapa = ((SupportMapFragment)
getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.map)).getMap();
//Estableciendo tipo de mapa
mapa.setMapType(GoogleMap.MAP_TYPE_HYBRID);
//Habilitando locación de usuario
mapa.setMyLocationEnabled(true);

//Agregando marcador
mapa.addMarker(new MarkerOptions()
    .position(new LatLng(14.61345336592434, -90.54224985396729))
    .title("Clínica de Infectología")
    .snippet("Hospital Roosevelt"));

//Método de Actividad creada
public void onActivityCreated (Bundle savedInstanceState){
    //Creación de instancia de mapa
    GoogleMap mapa = ((SupportMapFragment)
getSupportFragmentManager().findFragmentById(R.id.map)).getMap();
    //Estableciendo tipo de mapa
    mapa.setMapType(GoogleMap.MAP_TYPE_HYBRID);
    //Obteniendo locación del usuario
    Location user_location = mapa.getMyLocation();
    //Estableciendo posición de cámara
    CameraUpdate camUpd2 = CameraUpdateFactory.newLatLngZoom(new LatLng(
        user_location.getLatitude(), user_location.getLongitude()),
7F);
    //Actualizando vista de cámara
    mapa.animateCamera(camUpd2);
} //fin onActivityCreated
```

Fuente: elaboración propia, VIHapp.

Figura 51. **Ejemplo de los mapas implementados en la aplicación**



Fuente: elaboración propia, VIHapp.

CONCLUSIONES

1. En los países latinoamericanos se han desarrollado planes de acción y prevención de enfermedades por medio de la tecnología, por ejemplo, el desarrollado en Lima, Perú, que envía notificaciones por medio de mensaje de texto. Conforme la tecnología ha avanzado y los índices de uso de dispositivos inteligentes se han elevado, el desarrollo de aplicaciones para estos es más frecuente, pues ya se utiliza el internet para implementar ciertas características y bondades en lugar de interactuar directamente con las herramientas locales de los dispositivos.
2. Es importante remarcar que muchos casos de VIH, sida, así como, de otros padecimientos no se reportan o notifican a las centrales de salud por falta de información, por la concentración de servicios en regiones y poblaciones de alto riesgo, así como, por la ubicación geográfica de los casos, es por ello la importancia de la realización de aplicaciones tecnológicas que tengan opciones inclusivas para la mayoría de la población, por ejemplo, utilizando su idioma maya natal, e incluso, mapas con ubicaciones de los centros de salud regionales más cercanos a ellos.
3. Las aplicaciones móviles han experimentado altos niveles de aceptación por los usuarios, es así que según estudios realizados por Gartner las descargas en 2013 aumentarán en un 63 % aproximadamente, con respecto a 2012; esto puede tomarse como aliciente para realizar aplicaciones útiles al sistema de salud de un país en específico y mejor aún si son gratuitas para el usuario, pues estas representan el 91 % del número total de descargas durante el presente año.

4. Es importante tomar en cuenta las plataformas sobre las cuales se desarrollan las aplicaciones móviles, puesto que el mercado, aunque está dividido, siempre tiene ciertas preferencias por algunas en específico. Para 2017, se espera que el 90 % de las descargas sean realizadas de la Play Store de Android y la iStore de Apple, por lo que los desarrolladores deberán tomar en cuenta estas proyecciones y aprovechar la demanda en los próximos años.

RECOMENDACIONES

1. Debido al creciente impacto de la tecnología en el entorno social, es recomendable continuar con el desarrollo de aplicaciones como la que se describe a lo largo de este trabajo y así brindar herramientas a diferentes sectores de la sociedad dependiendo las necesidades de los mismos.
2. Todas las empresas, compañías, ONG's o entidades gubernamentales requieren interacción con la población y/o clientela, por lo que las aplicaciones móviles generan oportunidad de suplir esta necesidad al ser desarrolladas bajo el enfoque necesario.
3. La aceptación de las aplicaciones móviles por parte de la población ha ido en aumento, por lo que su desarrollo genera cada vez más cierta rentabilidad; sin embargo, para que se tenga una mejor incursión en el mercado deberían tomarse en cuenta las plataformas más utilizadas por los usuarios y desarrollar sobre estas para obtener mejores resultados en cuanto a número de descargas y/o compras.

BIBLIOGRAFÍA

1. *AndroidDevelopers. Guías de la API. User Interface, Dialogs.* [en línea]
<<http://developer.android.com/intl/es/guide/topics/ui/dialogs.html>>
[Consulta: 2 de agosto de 2013].
2. *Androideity, Google Maps Android API v2.* [en línea]
<<http://androideity.com/2013/05/05/google-maps-android-api-v2/>>
[Consulta: 26 de octubre de 2013].
3. *Android R Drawables.* [en línea]
<<http://androiddrawableexplorer.appspot.com/>> [Consulta: 15 de octubre de 2013].
4. *Google Developers, Changing the view.* [en línea]
<<https://developers.google.com/maps/documentation/android/views>> [Consulta: 29 de octubre 2013].
5. *Google Developers, Info Windows.* [en línea]
<<https://developers.google.com/maps/documentation/android/info-windows>> [Consulta: 27 de octubre de 2013].
6. *Google Developers, Interacting with the map.* [en línea]
<<https://developers.google.com/maps/documentation/android/interactivity>> [Consulta: 28 de octubre de 2013].

7. *Google Developers, Maps Objects.* [en línea]
<<https://developers.google.com/maps/documentation/android/map>> [Consulta: 26 de octubre de 2013].
8. *Google Developers, Markers.* [en línea]
<<https://developers.google.com/maps/documentation/android/marker>> [Consulta: 27 de octubre de 2013].
9. *Sgoliver. Menús en Android (I):Conceptos básicos.* [en línea]
<<http://www.sgoliver.net/blog/?p=1756>>
[Consulta: 4 de agosto de 2013].
10. *The Android Open Source Project. ExtendsBaseExpandableListAdapter.*
[en línea]
<<http://www.java2s.com/Code/Android/UI/extendsBaseExpandableListAdapter.htm>>
[Consulta: 18 de septiembre de 2013].
11. *Twitter4j. Library for the Twitter API.* [en línea]
<<http://twitter4j.org/en/index.html>>
[Consulta: 3 de octubre de 2013].
12. *Utilizar Twitter en nuestra APP Android (Parte 1).* [en línea]
<<http://mamorblog.wordpress.com/2013/04/17/utilizar-twitter-en-nuestra-app-parte-1/>> [Consulta: octubre de 2013].