

**APLICACIÓN MÓVIL DE PATRÓN DE CONDUCTA CLÍNICA
ELABORADO PARA FACILITACIÓN DE DIAGNÓSTICOS
PATOLÓGICOS DE LA CAVIDAD ORAL**

Proyecto de Desarrollo Académico Presentado por:

KEEVIN JOSUÉ GONZÁLEZ TORRES

Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público previo a optar al Título de:

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Noviembre 2019

**APLICACIÓN MÓVIL DE PATRÓN DE CONDUCTA CLÍNICA
ELABORADO PARA FACILITACIÓN DE DIAGNÓSTICOS
PATOLÓGICOS DE LA CAVIDAD ORAL**

Proyecto de Desarrollo Académico Presentado por:

KEEVIN JOSUÉ GONZÁLEZ TORRES

Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público previo a optar al Título de:

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Noviembre 2019

Junta Directiva de la Facultad de Odontología

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños
Vocal Segundo:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Tercero:	Dr. José Rodolfo Cáceres Grajeda
Vocal Cuarto:	Br. Diego Alejandro Argueta Berger
Vocal Quinto:	Br. Andrés Isaac Zabala Ramírez
Secretario Académico	Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas

Tribunal que practicó el examen general público

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Oscar Stuardo Toralla De León
Vocal Tercero:	Dr. Otto Sergio Guerra Quatrini
Secretario Académico	Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas

Acto que dedico

- A DIOS:** Por ser mi guía y darme la bendición de haber estudiado y culminado esta etapa de mi vida en la Universidad de San Carlos de Guatemala y en especial en la Facultad de Odontología.
- A MI PADRE:** Candido González por estar siempre presente en mi vida. Tus consejos, calidez como persona y ejemplos que me has dado día a día. Gracias por tu amor, respeto y paciencia.
- A MI MADRE:** Miriam Torres mi ejemplo a seguir, quien me dio apoyo, guía, y por sobre todas las cosas amor. Quien me ha enseñado a ser un hombre emprendedor y que no se rinde ante nada. Gracias por ser mi soporte, por tu paciencia, sacrificios pero por sobre todo tu amor incondicional.
- Hoy les digo a ambos, mis queridos padres que me ayudaron a encontrar mi camino. Los amo.
- A MI FAMILIA:** En especial a mi hermana Candy González por todas sus enseñanzas y cariños, a mi hermana Pamela González por su apoyo y por creer mi. A mis primos por su amistad, a mis tíos por su amor fraternal y por los momentos gratos que hemos vivido.
- A MIS AMIGOS:** A Karla Cobar que con tu alegría, sonrisa, amistad y cariño hicieron más ligera y con mucha más alegría la carrera de Cirujano Dentista dándome apoyo día a día. A Rony Ramos mi mejor amigo con especial cariño, por tu apoyo, compañía y amistad, por haberme brindado la oportunidad de vivir la vida estudiantil con una gran persona. A Isabel Gutiérrez mi amiga incondicional que me brindó su cariño y amistad en todo momento. A José García Lorenti, Luis José Morazán, Bitia Lambis, Giancarlo Pazzetti, Samuel Guttelewitz, Damaris Castillo, Lourdes Ziller, Rolando Majus, Dra. Isabel Meléndez, Dra. Anthony Aguilera, Dr. Wilser Gómez, Dr. Roberto Wehncke, Dr. Keneth Pineda, Dra. Evelyn Masaya, Dra. Ingrid Arriola, Dr. Oscar Lara, Dr. Oscar Santiago y a todos aquellos que han formado parte de mi vida con su amistad dejando una huella en mi aprendizaje por la universidad.
- A MIS ASESORES:** Dr. César López Acevedo y Dr. Oscar Toralla, gracias por la formación, enseñanzas y apoyo.

Agradecimientos

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:

Alma Máter donde se desarrolló mi pensamiento académico.

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA:

Por brindarme los conocimientos que me permitieron poder desarrollarme como profesional y de esta forma contribuir a la sociedad.

A MI CATEDRÁTICO Y AMIGO:

Dr. Guillermo Barreda Muralles por su amistad, aprecio y enseñanzas, por ser un amigo más allá del ámbito estudiantil.

A MI CATEDRÁTICA Y AMIGA

Dra. Anabella Corzo por ser quien participe en mi motivación para la realización de este proyecto de desarrollo académico además de su cariño y apoyo incondicional.

A MIS CATEDRÁTICOS:

Por sus conocimientos y por ser un ejemplo para mi vida profesional.

A LA EMPRESA MOBINCUBE:

Por brindarme las herramientas necesarias para poder desarrollar la aplicación móvil.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi proyecto de desarrollo académico titulado:

“APLICACIÓN MÓVIL DE PATRÓN DE CONDUCTA CLÍNICA ELABORADO PARA FACILITACIÓN DE DIAGNÓSTICOS PATOLÓGICOS DE LA CAVIDAD ORAL”

Conforme lo demandan los normativos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

CIRUJANO DENTISTA.

Y a ustedes miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

Índice

Introducción	1
Objetivos del proyecto	2
Revisión bibliográfica	3
• Aplicaciones móviles	3
• Tipos de dispositivos móviles	3
○ Descripción de tipos de dispositivos	4
• Sistemas operativos de teléfonos móviles	5
• Categorías de aplicaciones móviles	6
Situación desarrollada	7
Descripción completa del proyecto	8
• Características de la aplicación	8
○ Características digitales de la aplicación	8
○ Características de estructuración del PCC en digital	9
○ Contenido de la aplicación PCCD	12
▪ Logotipo	13
▪ Pantalla inicial	14
▪ Pantalla principal	14
▪ Sección de ayuda	14
▪ Sección iniciar	17
• Manual de instalación	17
Entidades de apoyo	18

Costos del proyecto	18
Cronogramas	18
Producto final	20
Conclusiones	21
Recomendaciones	22
Limitaciones	23
Bibliografía y consultas	24
Anexos	27
• Glosario	27

Índice de imágenes, figuras y tablas

Imagen 1 - Pantalla de plataforma Mobincube	9
Esquema 1 - Diagrama propiedades de pantalla	10
Imagen 2 - Pantalla de opciones	11
Imagen 3 - Pantalla de texto	11
Imagen 4 - Barra de navegación	12
Imagen 5 - Barra de superior	12
Imagen 6 - Paleta de colores	12
Imagen 7 – Diseño de logotipo	13
Imagen 8 - Logotipo PCCD	13
Imagen 9 - Pantalla inicial PCCD	14
Imagen 10 - Pantalla Principal	14
Imagen 11 - Pantalla de ayuda	15
Imagen 12 - Pantalla de Instructivo	15
Imagen 13 – Pantalla de condiciones de uso	16
Imagen 14 - Pantallas de opciones y texto de guías	16
Imagen 15 - Pantallas de opciones y texto del PCCD	17
Imagen 16 - Manual de instalación de aplicaciones	17
Tabla 1 – Costos del proyecto	18
Imagen 17 - APK formart free icon	20
Imagen 18 – PDF icono gratis	20

Introducción

Este proyecto de desarrollo académico de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala consiste en una aplicación móvil que aporta a los estudiantes y docentes de la Facultad, así como a los profesionales de la odontología, una herramienta de fácil manejo para ayudar a realizar diagnósticos patológicos de la cavidad oral. Esta aplicación es el Patrón de Conducta Clínica del Dr. Cesar López Acevedo (1978) en una aplicación móvil.

El objetivo principal de este proyecto de desarrollo es la creación de una aplicación Android que facilita el aprendizaje y diagnóstico de patologías de la cavidad oral.

Los resultados finales de este proyecto son la aplicación móvil propiamente dicha que es un archivo .apk y su respectivo Manual de Instalación en archivo .pdf.

Además para la realización de este proyecto se hizo una revisión de la plataforma web Mobincube para la creación de aplicaciones para móviles. Así como un glosario con la terminología inicial y básica de los elementos de desarrollo de las aplicaciones Android. Tanto la revisión como el glosario están contenidas en el informe escrito de este proyecto, de la misma forma se adjunta la consulta de las mismas

Objetivos del proyecto

General

- 1) Crear una aplicación móvil para el aprendizaje, de fácil aplicación, como ayuda para el diagnóstico en Patología y Medicina Oral.

Específicos

- 1) Crear una herramienta para dispositivos móviles de Smartphone y Tabletas con Sistema Operativo Android que pueda ser utilizada gratuitamente.
- 2) Ser una herramienta que ocupe poco espacio de memoria en los dispositivos donde es instalado.
- 3) Desarrollar un manual de instalación de la aplicación para dispositivos móviles y tabletas específicamente con sistema operativo Android.
- 4) Contribuir con los profesionales y estudiantes de la odontología a facilitar sus diagnósticos patológicos.

Revisión Bibliográfica

1. Aplicaciones móviles.

Los dispositivos móviles han ido avanzando a pasos agigantados en las últimas décadas, para el funcionamiento de estos dispositivos se utilizan las denominadas “aplicaciones móviles”. Una App como comúnmente se le conoce a una aplicación móvil, es un software que fue hecho para desarrollar las funciones tanto básicas como avanzadas en los dispositivos móviles, es otras palabras, son cada una de las funciones que puede tener un dispositivo, desde algo sencillo como indicar la hora hasta algo complejo como almacenar información. Móvil se refiere a poder acceder desde cualquier lugar y momento a los datos, las aplicaciones y los dispositivos. Este tipo de aplicaciones se desarrollan teniendo en cuenta las limitaciones de los propios dispositivos, como por ejemplo el bajo poder de cómputo, la escasa capacidad de almacenamiento, ancho de banda limitado, etc. Los dispositivos móviles son suficientemente livianos como para ser transportados por personas y disponen de la capacidad de batería adecuada para funcionar de forma autónoma. Estos dispositivos están dominados por diferentes plataformas tecnológicas, incluyendo diferentes sistemas operativos. Cada uno tiene sus particularidades en cuanto al manejo por parte del usuario, como así también al momento de desarrollar una aplicación. Los sistemas operativos para móviles son mucho más simples que los de una computadora y están más orientados a la conectividad inalámbrica.

2. Tipos de dispositivos móviles.

Una manera de definir el concepto móvil es algún objeto que puede cambiar su posición de un lugar a otro, los dispositivos móviles son aparatos de pequeño tamaño con la finalidad de poder portarse y ser fácilmente empleados durante su transporte.

Otra característica es el que se pueda conectar a una red inalámbrica ya sea de redes móviles de telefonía o redes WIFI el cual es una tecnología que permite la interconexión inalámbrica de dispositivos electrónicos, por ejemplo, un teléfono móvil. Este tipo de dispositivos se actúan como si estuvieran directamente conectados a una red mediante un cable.

“Dado el variado número de niveles de funcionalidad asociado con dispositivos móviles, era necesario hacer una clasificación de los mismos, por ello en el 2005, T38 y DuPont Global Mobility Innovation Team propusieron los siguientes estándares para la definición de dispositivos móviles.

- Dispositivo Móvil de Datos Limitados (Limited Data Mobile Device): teléfonos móviles clásicos. Se caracterizan por tener un pantalla pequeña de tipo texto. Ofrecen servicios de datos generalmente limitados a SMS y acceso WAP.

- Dispositivo Móvil de Datos Básicos (Basic Data Mobile Device): se caracterizan por tener una pantalla de mediano tamaño, menú o navegación basada en iconos, y ofrecer acceso a emails, lista de direcciones, SMS, y, en algunos casos, un navegador web básico. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son los teléfonos inteligentes (“smartphones”).

-Dispositivo Móvil de Datos Mejorados (Enhanced Data Mobile Device): se caracterizan por tener pantallas de medianas a grandes (por encima de los 240 x 120 pixels), navegación de tipo stylus, y que ofrecen las mismas características que el "Dispositivo Móvil de Datos Básicos" (Basic Data Mobile Devices) más aplicaciones nativas como aplicaciones de Microsoft Office Mobile (Word, Excel, PowerPoint) y aplicaciones corporativas usuales, en versión móvil, como Sap, portales intranet, etc. Este tipo de dispositivos incluyen los S.O. como Windows Mobile." (Álvarez Rodríguez, M. Baz Alonso, A. Ferreira Artime, I. García Baniello, R. 2017)

2.1 Descripción de tipos de dispositivos:

El primero llamado PDA (Personal Digital Assistant), es una computadora diseñada como agenda electrónica con un sistema de reconocimiento de escritura. En la actualidad pueden realizar muchas de las funciones de una computadora de escritorio (Desktop) pero con la ventaja de ser portátil. Con el paso de tiempo han evolucionado hasta ser dispositivos que pueden soportar gran diversidad de aplicaciones, como acceso al correo electrónico o la posibilidad de ver películas, crear documentos, navegar por Internet o reproducir archivos de audio.

Los conceptos de móvil y sin cables muchas veces se confunden. Un PDA con datos en él y aplicaciones para gestionarlos, puede ser móvil pero no tiene por qué ser inalámbrico, ya que puede necesitar un cable para conectarse a la computadora y obtener o enviar datos y aplicaciones. considerándose inalámbrico, pero no móvil ya que no dispone de un valor agregado que aporte como característica extra alguna función en las aplicaciones del dispositivo cuando éste no está conectado a otros sistemas tales como: Computadoras, cámaras, etc. Si el PDA es capaz de conectarse a una red para obtener datos "en medio de la calle", entonces también se considera inalámbrico.

El segundo tipo de dispositivo es el teléfono móvil es un dispositivo inalámbrico electrónico, funciona como un teléfono de línea fija pero de modo inalámbrico. Lo más referente de estos dispositivos es su portabilidad, no requiere de un terminal de red telefónica para realizar llamadas ni conectarse a internet. La evolución del teléfono móvil ha permitido la disminución del tamaño y peso físico de los mismos. Ha mejorado el tamaño de las baterías así como su duración, pantallas con mejor resolución, entre otras cosas. Un "smartphone" (teléfono inteligente en español) funciona como un teléfono móvil que realiza llamadas telefónicas y envía mensajes de texto, pero su principal características es la ventaja de poder utilizar aplicaciones móviles (Apps) que permiten realizar una infinidad de tareas. Una característica importante de casi todos los teléfonos inteligentes es que permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas por el fabricante del dispositivo, o por un tercero. Los teléfonos inteligentes se distinguen por muchas características, entre las que destacan las pantallas táctiles que pueden percibir más de un solo dedo, un sistema operativo así como la conectividad a Internet y el acceso al correo electrónico. Casi todos los teléfonos inteligentes también permiten al usuario instalar programas adicionales (apps de orígenes desconocidos).

“Como un dato particularmente importante, debe considerarse que los nuevos teléfonos inteligentes cubren todas las categorías mencionadas. Estos dispositivos permiten desde realizar llamadas telefónicas, enviar mensajes de texto, tomar fotografías y vídeos en alta definición, hasta reproducir videojuegos, contienen herramientas de ofimática y un sinnúmero de características de avanzada.” (Garita Araya, R.A. 2013).

3. Sistemas operativos de teléfonos móviles.

Un sistema operativo (S.O.) es como una máquina virtual, que facilita al usuario las herramientas para realizar sus tareas. Existen una gran variedad de S.O. los más conocidos del mercado son el sistema móvil de Google, Android, además por supuesto de los dispositivos con sistema operativo IOS de Apple.

Microsoft lanzó su propio sistema operativo utilizado para computadoras en una versión para móviles. Una de las ventajas de Windows Mobile sobre sus competidores es que los programadores pueden desarrollar aplicaciones para móviles utilizando los mismos lenguajes y entornos que emplean con Windows para PC.

Android es un sistema que busca ser un modelo estandarizado de programación que simplifique las labores de creación de aplicaciones.

Características de un sistema operativo Android:

- “- Es de código abierto (se puede modificar) es gratis y está basado en Linux.
- Se adapta a las diferentes resoluciones de pantalla.
- Soporte de HTML, HTML5, Adobe Flash Player, etc.
- Un gran catálogo de aplicaciones para descargar, gratuitas y de pago.
- Se puede usar Google Talk, para realizar video llamadas.
- Multitarea real de aplicaciones.
- Muchos tipos de teclados diferentes.
- Gran cantidad de formas diferentes de personalizar el escritorio de nuestro Smartphone.
- Se pueden buscar aplicaciones que se necesiten e instalarlas directamente con el PC puesto que todo se sincroniza automáticamente en el teléfono sin necesidad de conexión de cables.
- Por último diremos que se puede controlar el teléfono móvil desde el ordenador de forma muy sencilla.”

Sistema operativo IOS es desarrollado desde sus inicios hasta la actualidad por la empresa Apple, IOS es un sistema operativo para dispositivos móviles el cual está instalado en los dispositivos elaborados únicamente por Apple, no permitiéndose la instalación de este sistema operativo en ningún otro tipo de dispositivo.

Características del sistema operativo IOS:

- “- Es un sistema operativo cerrado, es decir no se puede modificar.
- Tiene un sistema de monitorización del consumo de batería que podría ayudar a gestionarla de forma mucho más eficiente.
- Permite que podamos instalar un teclado de terceros.

- Funciones que incluyen atajos para mandar fotos, videos, notas de voz, compartir tu ubicación, mejor gestión de conversiones en grupo y una opción para silencio.
- Otra característica divertida de iOS es la posibilidad que Apple le ha dado a Siri de identificar canciones.
- Sensación de velocidad durante su uso, mediante algunos trucos de programación.
- Reciben de manera constante actualizaciones.
- Twitter es directamente integrado en el iPhone.
- Por último decir que Apple no da licencia del software iOS a terceros, por lo que tan solo los iPhone disponen de este sistema operativo.”

4. Categorías de aplicaciones móviles.

Existen en la actualidad únicamente tres categorías de aplicaciones móviles las cuales son:

Primero, una aplicación nativa es la que se desarrolla de forma específica para un solo sistema operativo. Cada una de las plataformas, Android, iOS o Windows Phone, tienen un sistema diferente.

Segundo, una aplicación web o webapp lo utilizan programadores de páginas web y su principal ventaja con respecto a la nativa es la posibilidad de programar aplicaciones independiente a un sistema operativo, por lo que se puede utilizar en cualquier dispositivo móvil que tenga en su interior un navegador web. De esta forma se pueden ejecutar en diferentes dispositivos sin tener que crear varias aplicaciones.

Tercero, una aplicación híbrida, lo cual es una combinación de las dos anteriores. Las apps híbridas permiten su uso en diferentes plataformas de sistemas operativos y tienen la gran ventaja de que pueden variar en su contenido que posea programación de aplicación web.

Situación Desarrollada

Una aplicación .apk para dispositivos móviles Android que digitaliza el Patrón de Conducta Clínica para facilitar diagnósticos patológicos.

Un Manual de Instalación para la descripción paso a paso de cómo instalar la aplicación .apk en un dispositivo móvil Android.

La aplicación está desarrollada únicamente por mi persona a través de la plataforma web de programación “Mobincube”.

Esta herramienta de programación debido a que es una herramienta gratuita permite que las aplicaciones programadas no tengan costo alguno. A la vez que permite programar desde cualquier ordenador o computadora sin necesidad de tener instalado ningún programa lo que facilito la programación.

Los archivos digitales del proyecto están alojados en los medios digitales de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para garantizar su permanencia gratuita en medios digitales abierto a todo público.

Descripción Completa del Proyecto

Este proyecto está compuesto por dos grandes componentes, estos son: una aplicación móvil para dispositivos Android y su respectivo manual de instalación. En cuanto al primer componente se describe en tres contenidos 1. Características digitales de la aplicación. 2. Características de estructuración del PCC en digital. 3. Contenido de la aplicación PCCD. El segundo componente es una descripción del manual de instalación.

1. Características de la aplicación.

1.1 Características digitales de la aplicación:

La Versión Digital del Patrón de Conducta Clínica (PCC) es una aplicación que consiste en un programa para dispositivos móviles que funcionan con un sistema operativo Android, dicho sistema inicialmente fue desarrollado por Android Inc. (Elgin B. 2005) y finalmente adquirida por la empresa estadounidense Google. Dicho sistema operativo funciona con la mayoría de marcas de teléfonos celulares y tabletas disponibles en el mercado a excepción de los dispositivos marca Apple (iPhone, iPad, iPod), BlackBerry, Windows Phone, Amazon Kindle Fire. Cabe destacar que el sistema operativo Android es el sistema operativo más utilizado en todo el mundo (Mendiola Zuriarrain, J. 2017 - Mahapatra, L. 2013) debido a que se encuentra en la mayoría de dispositivos de gama baja (teléfonos de costo bajo) los cuales se pueden obtener en Guatemala por un costo aproximado de Q 400.00 o menos, lo cual hace que esté al alcance de casi cualquier persona.

Otra de las grandes ventajas del sistema operativo Android es que existen emuladores para computadora siendo un emulador es un software que permite ejecutar programas en una plataforma ya sea de una arquitectura de hardware o un sistema operativo diferente de aquella para la cual fueron escritos originalmente (Baquero, I. 2017). El funcionamiento de los emuladores consiste en hacer que un sistema operativo Android se pueda usar en una computadora que posea desde Windows XP hasta Windows 10 o posterior, por lo que, dentro de la computadora el emulador funciona como si fuera un teléfono inteligente o Smartphone, permitiendo así poder instalar aplicaciones o programas para móviles Android dentro de una computadora.

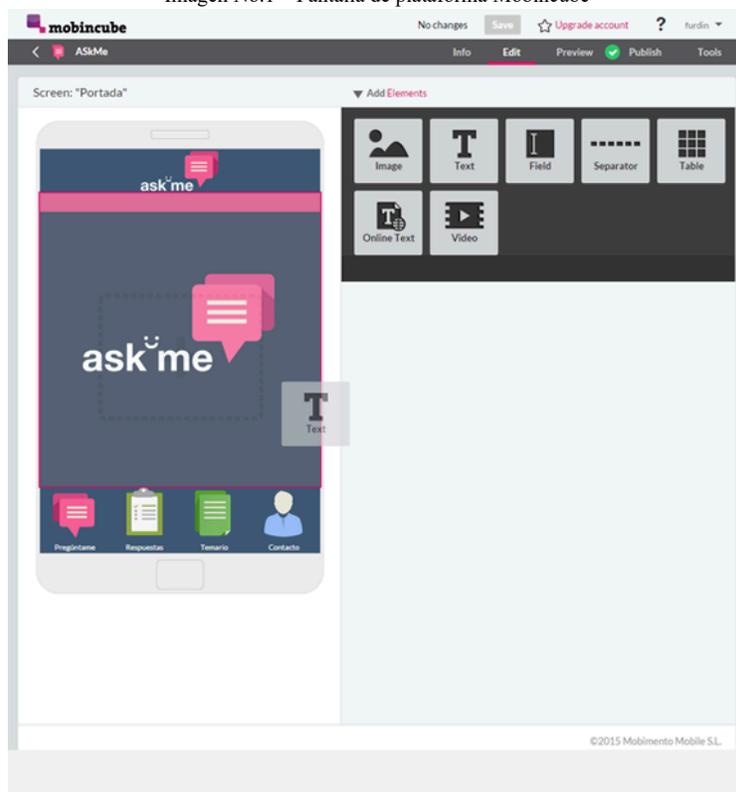
El programa o aplicación de este proyecto se consolida en un archivo de tipo apk. Un APK o un archivo con extensión .apk contiene una aplicación para el sistema operativo Android. Es un acrónimo de su nombre en inglés Android Application Package. Es muy parecido a los archivos ejecutables que tenemos en Windows -.exe o .msi- desde los que instalamos software. El formato APK es básicamente un formato de compresión parecido al ZIP y que dentro contiene todos los archivos necesarios para que funcione una aplicación en Android.. (Ortega, L. 2017). Los archivos de .apk se usan para distribuir e instalar componentes empaquetados para la plataforma Android para teléfonos inteligentes y tabletas, así como también algunas distribuciones enfocadas a su uso en ordenadores personales de escritorio y portátiles (APK formato. 2018). A través de estos archivos es posible instalar programas, funcionan tanto en teléfonos como en tabletas en general en cualquier plataforma con estructura similar. Cabe mencionar que, para poder realizar una instalación exitosa, es

necesario activar una configuración dentro del teléfono llamada “Orígenes desconocidos” lo cual permite instalar aplicaciones fuera de la tienda nativa de Android -Google Play-. Las aplicaciones en su archivo final poseen un tamaño de archivo digital que usualmente son megabytes, La palabra Megabyte (MB) es un término relacionado con computadoras usado para describir el espacio en disco así como el espacio de almacenamiento de los datos y la memoria del sistema. El megabyte tiene dos valores de tamaño diferentes, según el contexto un megabyte se compone de 1.048.576 bytes (2^{20}) en un sistema binario usado por una computadora (Belhumeur, K. 2018).

1.2 Características de estructuración del PCC en digital:

La estructuración de la APP se realizó con Mobincube, que es la mejor herramienta para crear apps móviles nativas para Android, iOS (Apple) y WindowsPhone sin saber programar.

Imagen No.1 – Pantalla de plataforma Mobincube

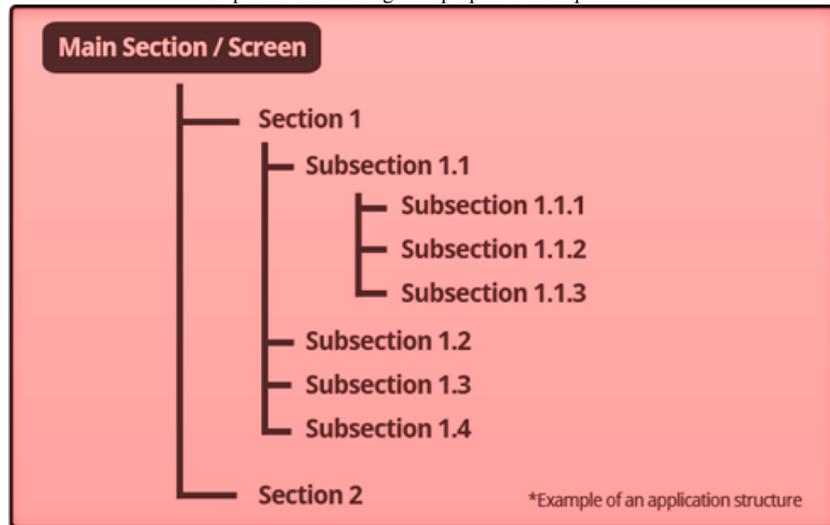


Fuente: Mobincube (2018)

La plataforma principal funciona en base a una “estructura de árbol” la cual se basa en algoritmos (Gómez G. 2017). Una estructura de datos de árbol se puede definir de forma recursiva localmente como una colección de nodos a partir de un nodo raíz, donde cada nodo es una estructura de datos con un valor, junto con una lista de referencias a los nodos (los hijos), con la condición de que ninguna referencia esté duplicada ni que ningún nodo apunte a la raíz. La estructura algorítmica servirá para crear interfaces dinámicas y multipanel en Android, donde se podrá añadir y quitar de la estructura pantallas individuales donde se almacenará la información a esto se le llama interfaz de usuario dinámica (Gil, V. 2017), creando una Fragment Manager que proporciona métodos que permiten añadir, quitar y

reemplazar fragmentos en una actividad en tiempo de ejecución para crear una experiencia dinámica. La aplicación funciona con una interfaz del usuario la constará de una pantalla principal que es inicio del algoritmos en forma de árbol, la raíz, donde se desplegarán dos botones que están opciones principales, las cuales son “iniciar” y “ayuda” estos son los primeros algoritmos donde al presionarlo llevará a una nueva ventana.

Esquema No.1 – Diagrama propiedades de pantalla

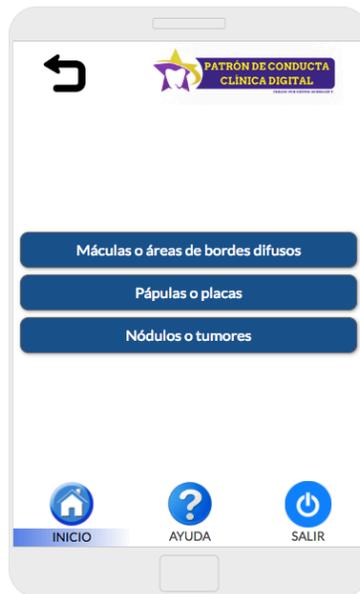


Fuente: Quin R. 2017

En la plataforma Mobincube existen una serie de funcionalidades a implementar. Éstas funcionalidades se denomina acciones y permiten realizar una serie de tareas con las pantallas y contenidos implementados en la App. Cada acción tiene asociado el atributo destino que especifica los datos implicados en la acción (Gil, V. 2016). La función de las pantallas dinámicas es muy similar a los hipervínculos que se crean en los documentos elaborados en el programa Word de Microsoft Office donde al presionar un link web la computadora automáticamente abre la página web, en caso de la aplicación móvil en vez de abrir páginas web lo que hace es abrir una pantalla que tiene un código asignado a la pantalla el cual es único y no se puede repetir, esto con el fin de poder configurar el algoritmo para que al presionar el botón el programa busque únicamente la pantalla a la que fue asignado el botón. Esta misma mecánica se repite en cada una de las pantallas donde cada botón presionado conlleva a una nueva pantalla única.

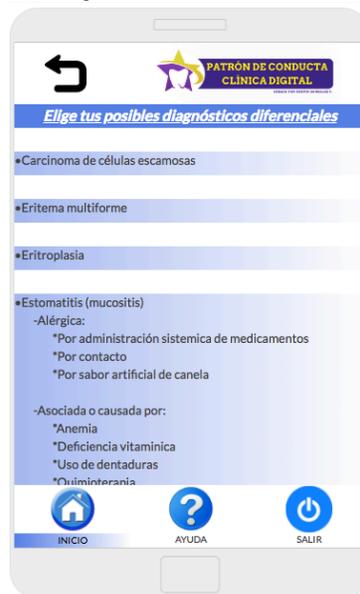
En la aplicación móvil existen únicamente dos tipos de pantallas las cuales son: Pantalla de texto y Pantalla de opciones. La pantalla de texto es donde se ubican los algoritmos finales (pantalla de diagnósticos diferenciales finales y descripciones de lesiones en la sección de ayuda) y las pantallas de opciones son las que ejecutan a los algoritmos sistemáticos en sí, poseen toda la estructura de la aplicación ya que en estos están todos los botones que harán que la aplicación funcione llevando a la persona -usuario- de una pantalla a otra.

Imagen No. 2 – Pantalla de opciones



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

Imagen No. 3 – Pantalla de texto



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

Luego de la última pantalla de opciones la aplicación abre la pantalla de texto. Todas las pantallas tendrán barras de navegación hasta llegar a la pantalla final. Existen únicamente tres tipos de barras de navegación: Barra de navegación del patrón de conducta clínico digital donde se presentarán tres botones, “Inicio” el cual al presionarlo hará que la aplicación regrese a la pantalla principal donde inicia el patrón de conducta, “Ayuda” este botón al ser presionado llevará a la pantalla de ayuda la cual se detallará más adelante, y el botón de “Salir” el cual al ser presionado llevará a una pantalla que despliega dos opciones “si” y “no” al presionar si, la aplicación se cierra, al presionar no, la aplicación regresa a la pantalla anterior previo a presionar el botón salir.

Imagen No. 4 – Barra de navegación



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

La segunda superior la cual posee un banner superior con el logo de la aplicación y una barra donde dice “Patrón de Conducta Clínica Digital” y al lado de este banner un botón azul que consta de una flecha blanca dentro de un círculo azul, el cual cuando se es presionado sin importar en que pantalla se encuentre, hace que la aplicación abra la pantalla en la que se encontraba el usuario antes de abrir la pantalla donde el usuario se encuentra en ese momento, a este botón se le denomina “Regresar”.

Imagen No. 5 – Barra superior



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

La aplicación fue desarrollada de modo que ocupe poco espacio en los dispositivos móviles, por lo cual contará con una interfaz estática, lo que significa que no tendrá animaciones dentro de las pantallas, las mismas serán estáticas, pero si se podrá pasar de una pantalla a otra, lo que significa que no será una aplicación donde es una única pantalla con animaciones dentro de ella, así mismo no contará con imágenes de cada una de las lesiones debido a que cada una de ellas incrementan el espacio requerido para la instalación y funcionamiento de la misma. La aplicación es completamente “Offline” lo que significa que no requiere de conexión a internet para poder funcionar (López, J. M. 2017).

La apariencia visual de la aplicación utiliza los códigos de colores 045ce0 –Azul de texto–, a14dd1 –Púrpura de logotipo–, ba9cba –Amarillo de logotipo–, ffffff –Blanco–.

Imagen No. 6 – Paleta de colores



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

1.3 Contenido de la aplicación PCCD: A continuación la descripción de cada contenido de la aplicación móvil desarrollada.

1.3.1 Logotipo: El logotipo de la aplicación fue creado por mi persona con la herramienta digital de diseño Photoshop, la cual funciona para el diseño y tratamiento de imágenes.



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la realización de logotipo

Para la realización del logotipo se tomó en cuenta los colores purpura y amarillo, el primero por significar creatividad y dignidad mientras que el segundo su significado es memoria, ideas claras y el poder de decisión. El logotipo consta de una estrella en significación de algo extraordinario con un diente en su interior por su relación con la odontología en la parte inferior derecha contiene las letras KJGT siendo las siglas de mis nombres y apellidos. Finalmente el texto “Aplicación Móvil” y “Patrón de Conducta Clínica” en referencia a que es la aplicación.

Imagen No. 8 – Logotipo PCCD



Fuente: Elaboración propia para fines identificación de la aplicación móvil.

1.3.2 Pantalla inicial: Se muestra el logotipo de la misma junto con un botón que dice “Empezar” lo cual lleva al usuario a la pantalla principal, debajo del botón se encuentra el texto “Creado por Keevin González”.

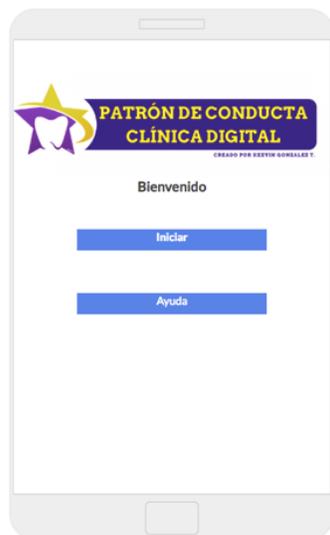
Imagen No. 9 – Pantalla inicial PCCD



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

1.3.3 Pantalla principal: Es una pantalla estática con una barra saludo “Bienvenido” y desplegando dos botones “Iniciar” y “Ayuda”. La función de la opción “Iniciar” es llevar al usuario a una pantalla denominada “Inicio Categorías” que contiene las categorías de anomalías patológicas que pudo haber encontrado el usuario, mientras que la opción “ayuda” nos lleva a la pantalla de “Sección de Ayuda”.

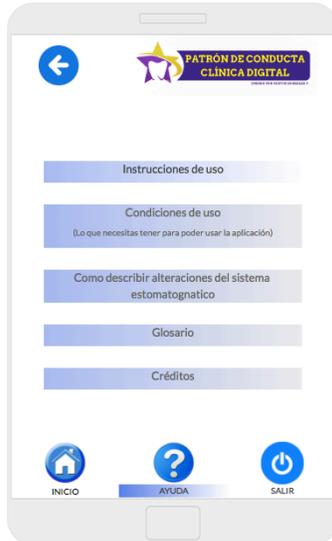
Imagen No. 10 – Pantalla Principal



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

1.3.4 Sección de ayuda: En este apartado de la aplicación existen cuatro botones los cuales son: “Instrucciones de uso” “Condiciones de uso”, “como describir alteraciones de sistema estomatognatico”, “Glosario”, “Créditos” en ese mismo orden, así como las barras de navegación descritas anteriormente.

Imagen No. 11 – Pantalla de ayuda

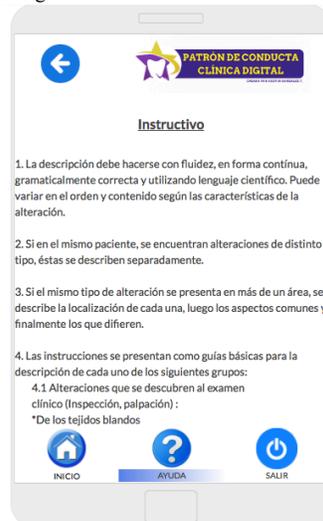


Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

Cada botón de la pantalla de ayuda fueron creadas con la finalidad de apoyar a los usuarios en cuanto a el uso de la aplicación y aprender a utilizar el Patrón de Conducta Clínica –PCC.

El primer botón al ser presionado despliega una pantalla estática con el instructivo de cómo utilizar el PCC basándose en el documento original del Dr. César Francisco López Acevedo (López Acevedo, C.F. 1978).

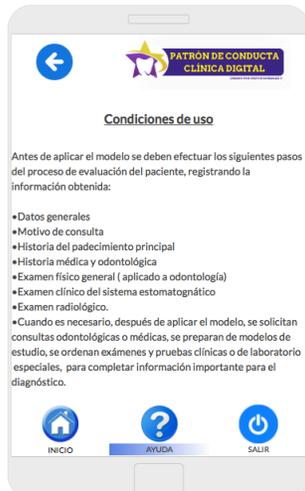
Imagen No. 12 – Pantalla de Instructivo



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

El segundo botón son los requisitos que el usuario debe cumplir previo a utilizar el PCCD (Condiciones de Uso) ya que sin tener conocimiento de ello el resultado final de la utilización del PCC no es el más adecuado.

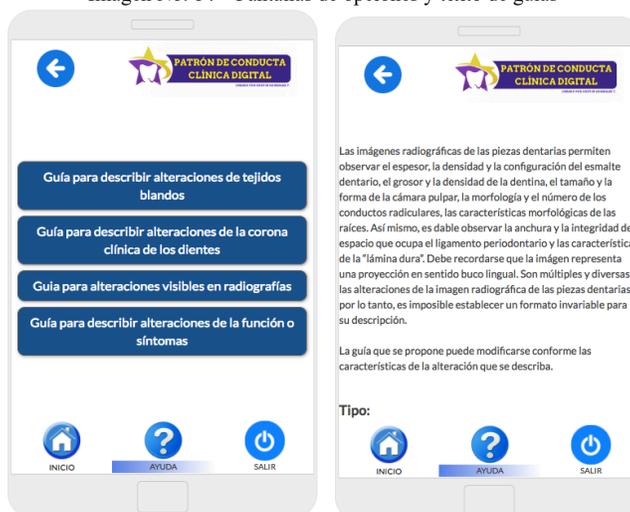
Imagen No. 13 – Pantalla de Condiciones de Uso



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

El tercer botón despliega una pantalla de opciones que dependiendo de cuál se presione posteriormente despliega una pantalla de texto con las instrucciones de como describir lesiones del sistema estomatognatico especificas según el área donde sea encontrada.

Imagen No. 14 – Pantallas de opciones y texto de guías



Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

El cuarto botón despliega una página estática con un glosario con las palabras más comunes en la patología.

La cuarta opción despliega una pantalla estática con los datos del autor, los asesores, revisores, versión de la aplicación, correo de contacto para reportar errores y sugerencias y un aviso de la política de derechos de autor que se obtendrán al presentar el proyecto de desarrollo académico según el capítulo VI y artículo 37 del Normativo administrativo para proyectos de desarrollo académico (Normativo Administrativo Para Proyectos de Desarrollo Académico 2007).

1.3.5 Sección iniciar: con las categorías de anomalías patológicas el usuario deberá ir presionando los botones de las pantallas de opciones según su descripción de lesión que tuvo que haber realizado previamente tal y como mencionan las condiciones de uso hasta llegar a una pantalla final donde se despliegan los posibles diagnósticos diferenciales de la anomalía.

Imagen No. 15 – Pantallas de opciones y texto del PCCD

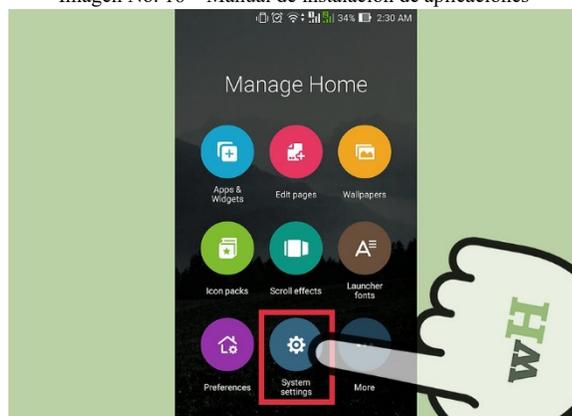


Fuente: Elaboración propia para fines de ejemplificación de la aplicación móvil.

2. Manual de instalación.

Se creó un manual digital de instalación específica donde se detalla cada uno de los pasos a seguir para la instalación de la aplicación PCCD en los dispositivos con sistema operativo Android. Esto debido que no estará disponible en la tienda oficial de Android llamada Playstore.

Imagen No. 16 – Manual de instalación de aplicaciones



Fuente: Cómo instalar manualmente aplicaciones Android. (2016)

Entidades de Apoyo

El proyecto de desarrollo académico fue realizado sin ningún tipo de apoyo de entidades tanto internas como externas.

Costos del proyecto

Tabla 1 – Costos del proyecto

NO.	DESCRIPCIÓN	COSTO APROXIMADO
1	Gastos varios (Papelería, gasolina, otros)	Q. 250.00
Total		Q. 250.00

Cronograma

Cronograma año 2016

CRONOGRAMA DE ELABORACION DE PATRON DE CONDUCTA CLINICA										
Actividades	MESES									
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
Actualización Patrón de Conducta Clínico										
Plataforma										
Pantallas Principales, Base										
Pantallas Secundarias										
Alteraciones Visibles Por Inspección										
Alteraciones Descubiertas En Examen De Palpación										
Alteraciones Identificadas En Examen De Función										
Alteraciones Descubiertas Durante Interrogatorio										
Alteraciones Visibles En Radiografías										
Publicación										

Cronograma año 2017

CRONOGRAMA DE ELABORACION DE PATRON DE CONDUCTA CLINICA										
Actividades	MESES									
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
Actualización Patrón de Conducta Clínico	■	■	■	■	■	■	■			
Plataforma Base	■	■	■	■	■	■				
Pantallas Principales, Base	■	■	■	■	■	■	■	■		
Pantallas Secundarias					■	■	■	■	■	■
Alteraciones Visibles Por Inspección								■	■	■
Alteraciones Descubiertas En Examen De Palpación								■	■	■
Alteraciones Identificadas En Examen De Función									■	■
Alteraciones Descubiertas Durante Interrogatorio									■	■
Alteraciones Visibles En Radiografías										
Publicación										

Cronograma año 2018

CRONOGRAMA DE ELABORACION DE PATRON DE CONDUCTA CLINICA										
Actividades	MESES									
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
Actualización Patrón de Conducta Clínico										
Plataforma Base										
Pantallas Principales, Base										
Pantallas Secundarias	■	■	■	■	■	■				
Alteraciones Visibles Por Inspección	■	■	■	■	■					
Alteraciones Descubiertas En Examen De Palpación	■	■	■	■						
Alteraciones Identificadas En Examen De Función	■	■	■							
Alteraciones Descubiertas Durante Interrogatorio	■	■	■							
Alteraciones Visibles En Radiografías				■	■	■				
Publicación							■			

Producto Final

Como resultado final de este proyecto de desarrollo académico se tienen dos archivos digitales denominados uno “PCCDv2.apk” y el otro “Manual de instalación PCCD USAC.pdf” siendo el primero el archivo comprimido para instalación de la aplicación del Patrón de Conducta Clínica Digital y el segundo el manual de instalación de la aplicación.

Imagen No. 17 – APK



Fuente: APK (2017)

Imagen No. 18 – PDF



Fuente: Miroliubov D. (2018)

Disponibles para su descarga e instalación en la página web de la Asociación de Estudiantes de Odontología en el link:

<https://usacaeo.wixsite.com/aeousac/apps-1>

Conclusiones

1. La aplicación del Patrón de Conducta Clínica Digital es una herramienta de fácil manejo y aplicación, con ello cumple con el objetivo de poder ayudar a los profesionales y estudiantes de odontología con sus diagnósticos de patologías y medicina oral.
2. La aplicación no requiere ser cargada ni descargada de una tienda de aplicaciones por lo que puede ser utilizada gratuitamente.
3. La aplicación ayudará a las futuras generaciones de estudiantes de odontología y odontólogos a ser más efectivos en sus búsquedas de diagnósticos diferenciales de patologías en el aparato estomatognático.
4. Facilitación de instalación por medio de un manual digital de instalación de la aplicación con cada uno de los pasos a seguir.
5. Es una herramienta que ocupa poco espacio de memoria en los dispositivos donde el archivo APK es instalado, con un tamaño de archivo digital de tan solo 6.6 MB.

Recomendaciones

Se recomienda:

1. Implementar en el curso de Patología I y/o Diagnostico II así como en el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- la aplicación móvil en la carrera de Cirujano Dentista de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Utilizar la aplicación únicamente para el sistema operativo Android para el que fue diseñado, para no forzar los dispositivos con otros sistemas operativos y ocasionar problemas en el mismo.
3. Continuar con el desarrollo de aplicaciones móviles como apoyo para el aprendizaje en las ramas de la odontología, mejorando su efectividad en la práctica la practica odontológica.

Limitaciones

1. La aplicación está únicamente disponible para un sistema operativo (Android), lo que limita a usuarios de otros sistemas operativos a su uso.
2. La aplicación no cuenta con imágenes de las lesiones que se mencionan en el mismo.
3. Se requiere de la instalación de la aplicación en un dispositivo móvil para poder utilizarlo.

Bibliografía y Consultas

1. Álvarez Rodríguez, M. et al (2017). **Dispositivos móviles.** (en línea). España: Consultado el 13 de sep. 2018. Disponible en: <http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/telefoniamovil.pdf>
2. **APK** (2017). s.l: Consultado el 11 de sep. 2018, Disponible en: https://www.flaticon.com/free-icon/apk-file-format_28869
3. **APK formato.** (2018). (en línea). s.l: Wikipedia. Consultado el 11/06/2018, Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/APK_\(formato\)#cite_note-2](https://es.wikipedia.org/wiki/APK_(formato)#cite_note-2)
4. Arredondo López, A. A. y Chavira García, J. (2017). **Aplicaciones móviles como herramientas en los servicios de salud.** (en línea). Revista Horizonte Sanitario 16(2) : 85-91. Consultado el 16 de abril. 2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/hs/v16n2/2007-7459-hs-16-02-00085.pdf>
5. Baquero, I. (2017). **¿Qué es un emulador?** (en línea). México: Consultado el 07 de jul. 2017, Disponible en: <https://ascenso.org/categoria/actualidad-digital/que-es-un-emulador/>
6. Belhumeur, K. (2018). **¿Qué es un megabyte o MB?** (en línea). EE. UU: Consultado el 04 de ago. 2018. Disponible en: https://techlandia.com/megabyte-mb-info_250363/
7. Cabrera Hernández, M. et al (2012). **Aplicaciones médicas como ayuda al diagnóstico en la medicina.** (en línea). RCIM 4(2): 199-212. Consultado el 15 de jul. 2018. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592012000200010
8. Casas, S. I. y Enriquez, J. G. (2013). **Usabilidad en aplicaciones móviles.** R.I.C. 5(1): 35-36.
9. **Cómo instalar manualmente aplicaciones Android.** (2016). (en línea). s.l: Wikihow. Consultado el 11 de jul. 2018. Disponible en: <https://es.wikihow.com/instalar-manualmente-aplicaciones-Android>
10. Cuello, J. y Vittone, J. (2017). **Glosario.** (en línea). Argentina: Consultado el 04 de ago. 2018. Disponible en: <http://appdesignbook.com/es/contenidos/glosario/>
11. Elgin, B. (2005). **Google buys Android for its mobile arsenal.** (en línea). Canada: Consultado el 12 de jul. 2018, Disponible en: https://www.webcitation.org/5wk7sIvVb?url=http://www.businessweek.com/technology/content/aug2005/tc20050817_0949_tc024.htm



12. García Santillán, R. (2018). **¿Qué es Mobincube?** (en línea). España: Consultado el 15 de jul. 2018. Disponible en: <https://support.mobincube.com/hc/es/articles/204567849--Qu%C3%A9-es-Mobincube->
13. Garita Araya, R. A. (2013). **Tecnología móvil: desarrollo de sistemas y aplicaciones para las unidades de información.** Revista e-Ciencias de la Información. 3(2): 3-4.
14. Gil, V. (2016). **Tipos de acciones.** (en línea). España: Consultado el 09 de sep. 2017. Disponible en: <http://support.mobincube.com/hc/es/articles/200822787-Tipos-de-acciones>
15. _____ (2017). **Datos dinámicos vs estáticos.** (en línea). España: Consultado el 04 de feb. 2017. Disponible en: <http://support.mobincube.com/hc/es/articles/200784178-Datos-Din%C3%A1micos-vs-Est%C3%A1ticosalmacenamiento>
16. _____ (2017). **Propiedades de vista.** (en línea). España: Consultado el 04 de feb. 2017. Disponible en: <http://support.mobincube.com/hc/es/articles/207549636-Propiedades-de-Vista>
17. Gómez, G. (2017). **Árbol de pantallas.** (en línea). España: Consultado el 10 de feb. 2017. Disponible en: <http://support.mobincube.com/hc/es/articles/200317788-%C3%81rbol-de-Pantallas>
18. _____ (2017). **Formatos soportados por las Apps 2017.** (en línea). España: Consultado el 10 de feb. 2017. Disponible en: <http://support.mobincube.com/hc/es/articles/204264205-Formatos-soportados-por-las-Apps>
19. _____ (2017). **La barra de herramientas 2017.** (en línea). España: Consultado el 12 de feb. 2017. Disponible en: <http://support.mobincube.com/hc/es/articles/200416826-La-Barra-de-Herramientas>
20. López Acevedo C. F. (1975). **Manual de Patología Oral.** Guatemala: Editorial Universitaria. 459 p.
21. López, J. M. (2017). **¿Sin cobertura de red? las mejores apps offline para Android o iPhone?** (en línea). México: Consultado el 11 de jun. 2018. Disponible en: <http://hipertextual.com/2017/06/sin-cobertura-de-red-las-mejores-apps-offline-para-android-o-iphone>
22. Mahapatra, L. (2013). **Android vs. iOS: what's the most popular mobile operating system in your country?** (en línea). E.E.U.U: Consultado el 12 de jul. 2018. Disponible en: <https://www.ibtimes.com/android-vs-ios-whats-most-popular-mobile-operating-system-your-country-1464892>



23. Mendiola Zuriarrain, J. (2017). **Android ya es el sistema operativo más usado del mundo.** (en línea). España: Consultado el 16 de abril de 2018, Disponible en: https://elpais.com/tecnologia/2017/04/04/actualidad/1491296467_396232.html
24. Miroljubov, D. (2018). **PDF.** (en línea). España: Consultado el 11 de jul. 2018. Disponible en: https://www.flaticon.es/icono-gratis/pdf_337946
25. **Normativo administrativo para proyectos de desarrollo académico** (2007). Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología. 20 p.
26. Ortega, L. (2017). **¿Qué es un archivo APK y cómo instalar?** (en línea). España: Consultado el 03 de abril 2018, Disponible en: <https://www.androidpit.es/android-p-ara-principiantes-apk>
27. Quin, R. (2017). **Propiedades de pantalla 2017.** (en línea). España: Consultado el 10 de feb. 2017. Disponible en: <http://support.mobincube.com/hc/es/articles/200326147-Propiedades-de-Pantalla>
28. Sojo Monzón, V. E. (2003). **Estilo de citas y referencia de la american psychological association.** (en línea). Colombia: Consultado el 14 de mayo 2018. Disponible en: <https://www.javeriana.edu.co/cuadrantephi/pdfs/N.23/APA.pdf>



Anexos

1. Glosario

Glosario de terminología de aplicaciones móviles (Cuello, J. y Vittone, J. 2017).

1. **Móvil:** También llamado (teléfono) celular en algunos países de América Latina, es un artefacto electrónico de tamaño variable donde funcionan las aplicaciones y estamos casi seguros de que tienes uno en tu mano o bolsillo ahora mismo.
2. **Simulador:** Un simulador permite probar la aplicación sin necesidad de contar con un móvil. De esta forma, se puede ejecutar el código en el ordenador y ver los resultados en la pantalla, con el fin de realizar comprobaciones preliminares sobre el funcionamiento de la app.
3. **Tienda:** Es el canal de distribución y comercialización de aplicaciones, desde donde pueden descargarse de forma gratuita o paga. Cada uno de los sistemas operativos móviles mencionados en este libro tiene una tienda oficial; sin embargo, en el caso de Android, existen varias opciones alternativas además de Google Play; cómo la tienda de apps de Amazon o Samsung.
4. **Usuario:** El usuario es quien realiza interacciones con la aplicación a través de su interfaz. Es el foco del llamado «diseño centrado en el usuario» que tiene como eje sus necesidades, para proponer soluciones que resuelvan los problemas, considerando sus emociones y expectativas.
5. **Interfaz/UI:** La interfaz o User Interface es la capa que existe entre el usuario y el dispositivo, que le permite interactuar con este último. En las aplicaciones se trata del componente gráfico que contiene elementos que producen reacciones al pulsarlos y permiten al usuario realizar tareas, como también, aquellos estáticos sobre los cuales se interpretan los contenidos.
6. **APP:** Es el nombre usado comúnmente para referirse a las aplicaciones, que surge de acortar el vocablo inglés application. Es una pieza de software que se ejecuta en teléfonos móviles y tabletas y, como te habrás dado cuenta, es el objeto de estudio de este libro. Si aún no entiendes lo que es una app te recomendamos leer este libro con más atención.

El contenido del proyecto de desarrollo académico es única y exclusiva responsabilidad del autor, no existiendo ningún interés económico ni comercial con las empresas que colaboraron en este proyecto.



Keevin Josué González Torres

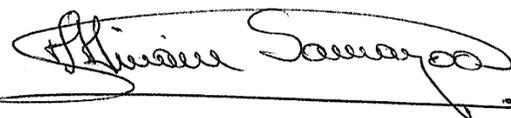

Kevin Josué González Torres
Sustentante


Dr. Cesar Francisco López Acevedo
Patólogo Oral
Asesor de Proyecto


Dr. Oscar Stuardo Toralla De León
Patólogo Oral
Asesor de Proyecto


Dr. Otto Sergio Guerra Quatrini
Cirujano Dentista
Revisor de Proyecto




Dra. Miriam Ninette Samayoa Sosa
CD, MPH, DE
Revisora de Proyecto

Imprimase


Vo.Bo. Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas
Secretario Académico de
Facultad de Odontología

