

## HERRAMIENTA MÓVIL COMO APOYO A LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN.

Alma Delia Otero Escobar  
Erick Yair Gumesindo Trujillo  
Iván Ulises Díaz López

### Resumen

Este artículo versa sobre el desarrollo del proyecto MOLEMO que tiene como objetivo mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de nivel superior a través de la incorporación de tecnología móvil en el aula. MOLEMO pretende explotar los beneficios que trae consigo la tecnología móvil en la educación superior, como la movilidad, la apropiación del estudiante, el aprendizaje distribuido y abierto, las responsabilidades individuales y la oportunidad de trabajo colaborativo. Se presenta la arquitectura de desarrollo y los resultados obtenidos.

### Palabras clave

*Android*, Aprendizaje, Arquitectura, Desarrollo, Educación.

### INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los dispositivos móviles han tenido un crecimiento acelerado en diversos ámbitos de la sociedad, con ello el número de aplicaciones que se pueden encontrar en el mercado tanto propietarias como libres cada vez es mayor.

Actualmente se considera el *Smartphone* como una herramienta ideal para apoyar el aprendizaje. En México el 74 por ciento de la población total cuenta con un *Smartphone*, (Bureau Interactive Advertising, 2016).

De acuerdo con Otero, Gonzalez, Edel, Martínez (2012) el 82 por ciento de los estudiantes universitarios posee un *Smartphone* lo que representa una oportunidad para el aprendizaje mediante aplicaciones diseñadas para áreas específicas.

Este artículo presenta una herramienta que pretende facilitar el proceso de aprendizaje de experiencias educativas en la Educación Superior mediante el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación móvil a la cual se le ha denominado MOLEMO (Modelo Educativo Móvil).

Con la finalidad de que los estudiantes tengan acceso gratuito a la aplicación Móvil MOLEMO se decidió desarrollar una aplicación nativa de *Android*, de acuerdo con El Financiero(2014) *Android* es el sistema operativo móvil preferido en México, el 78,6 por ciento de la población utiliza el sistema operativo *Android*, frente a *iOS* con una preferencia de 6.9 por ciento.

Finalmente, el objetivo de este artículo es desarrollar una herramienta que facilite el proceso de aprendizaje en las experiencias educativas de algorítmica, programación y análisis de algoritmos mediante el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación móvil.

## JUSTIFICACIÓN

En la Universidad Veracruzana existen altos índices de reprobación en experiencias educativas seriadas tales como algorítmica, programación y análisis de algoritmos, de acuerdo con Universidad Veracruzana (2016) al menos el 30% de los estudiantes que cursan dichas experiencias educativas ha cursado al menos dos veces la asignatura para poder lograr avanzar; es así como se identifica que así como se identificó la necesidad de contar con una aplicación móvil que apoye el aprendizaje de dichos saberes.

### Marco teórico.

#### Aprendizaje móvil

Se le ha denominado aprendizaje móvil al mecanismo que hace implícito el uso de dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje. Tiene sus inicios desde la década de los 80 con el surgimiento de las computadoras portátiles, aunque los últimos 10 años ha tenido mayor desarrollo por el incremento y expansión de usuarios de *Smartphone* (EcuRed, 2016).

#### Sistemas operativos móviles

Actualmente, existen una enorme variedad de sistemas operativos para dispositivos móviles, entre los cuales se pueden mencionar *Android*, *iOS* y *Windows Phone* como los más populares de acuerdo a un informe publicado en el 2014 por la consultoría IDC donde se confirma que *Android* es el líder en el mercado con el 81.5% sobre sus competidores (International Data Corporation, 2015).

Por lo general la mayoría de estos sistemas operativos se encuentran asociados con determinadas marcas de teléfonos fabricados por empresas específicas. Otros teléfonos, en cambio, están disponibles para una variedad de plataformas las cuales van disminuyendo su presencia del mercado o que ya no existe una demanda tal es el caso de *Symbian*, *BlackBerry*, este último ocupando un 0.4% con respecto al informe de la consultoría IDC.

De acuerdo a Gartner (2016) el sistema operativo *Windows Mobile* es insostenible ya que posee apenas un 1.1% de la cuota global del mercado ante el ritmo de crecimiento de *iOS* (17.7%) y *Android* (80.7%).

De este modo el panorama dominante con un 98.4% es para *Android* y *iOS*, como se puede ver en la Tabla 1. Se observa que existe un mayor número de *Smartphone* que hacen uso del sistema operativo *Android* (76%).

**Tabla1. Sistemas Operativos Móviles en el mercado al 2016. Fuente: Gartner (2016).**

Operating System	4Q15 Units	4Q15 Market Share (%)	4Q14 Units	4Q14 Market Share (%)
Android	325,394.4	80.7	279,057.5	76.0
iOS	71,525.9	17.7	74,831.7	20.4
Windows	4,395.0	1.1	10,424.5	2.8
BlackBerry	906.9	0.2	1,733.9	0.5
Others	887.3	0.2	1286.9	0.4
Total	403,109.4	100.0	367,334.4	100.0

Nota: Ventas de Smartphone en el mundo por Sistema Operativo en miles de unidades.

## Aplicación móvil

Es un programa al que se puede acceder directamente desde un *Smartphone* o cualquier dispositivo móvil como una *tablet* o reproductor *MP3*.

La finalidad de una aplicación hoy en día es entretener, comunicar, sustituir tareas que se ejecutan en la computadora comúnmente, como búsqueda de información, trabajo con hojas de texto, cálculo y presentaciones.

Asimismo, existen aplicaciones educativas que ayudan en las tareas escolares se ha observado que existe un gran número de descargas principalmente en el área de las matemáticas o en el aprendizaje de un idioma, por tanto se pensó en el diseño de una aplicación que apoye en el aprendizaje del área de programación, considerando desde la iniciación a la disciplina mediante algorítmica hasta las estructuras de datos complejas.

## API'S, Arquitectura, Modelo Vista Controlador

*Android* es un sistema operativo basado en el *kernel* de *Linux* para dispositivos móvil desarrollado por *Android Inc.*, el cual posteriormente fue adquirido por la organización *Google* en julio del 2005. (Open Handset Alliance, 2016).

Existen una serie de versiones de *Android* que han ido aportando mejoras a nivel hardware para maximizar la velocidad de procesamiento, aumentar el almacenamiento, mejorar la calidad y definición de vídeo. Las versiones con un nivel *API* distinto permiten compartir funcionalidades y contenido Perochon.S, Hebuterne. S. (2014).

Los criterios considerados para elegir la *API* adecuada para el desarrollo de la aplicación se basaron en el rendimiento, la interoperabilidad al compartir contenidos, su capacidad de actualización automática y que permita el trabajo de integración de manera ligera. Fue importante identificar las versiones más utilizadas en el mercado resultado se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2. Versiones y API de Android**

Versión	Codename	API	Mercado
<a href="#">2.2</a>	Froyo	8	0.1%
<a href="#">2.3.3 - 2.3.7</a>	Gingerbread	10	2.0%
<a href="#">4.0.3 - 4.0.4</a>	Ice Cream Sandwich	15	1.9%
<a href="#">4.1.x</a>		16	6.8%
<a href="#">4.2.x</a>	Jelly Bean	17	9.4%
<a href="#">4.3</a>		18	2.7%
<a href="#">4.4</a>	KitKat	19	31.6%
<a href="#">5.0</a>	Lollipop	21	15.4%
<a href="#">5.1</a>		22	20.0%
<a href="#">6.0</a>	Marshmallow	23	10.1%

La Figura\_1 muestra que *Android KitKat* ocupa la posición *API* 19 garantizando estabilidad en el desarrollo a diferencia de *Lollipop*, que ocupa la posición 22 y 29.

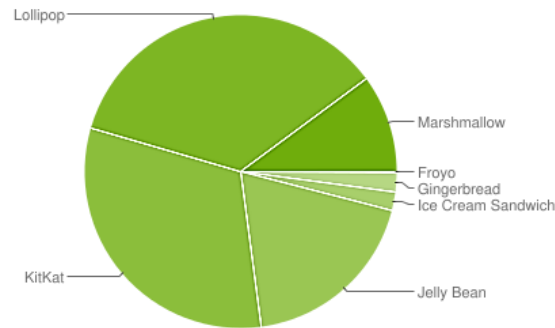


Figura 1. Versiones de Android más competentes y presentes en el mercado al 2016. Fuente: (Android Developers, 2016).

### Arquitectura de *Android*

Entre los componentes principales se encuentran el *kernel* de *Linux*, la capa más baja, aquí se realiza el manejo de memorias, proceso, drivers, energías, etc., es gracias a esta capa es como se comunica el hardware con el sistema operativo; las *bibliotecas* donde se encuentran las librerías nativas de *Android* escritas en *Java* o *C++*; la capa de *marco de desarrollo de aplicaciones* dirigida al usuario para el acceso a las librerías; la capa de aplicación que interactúa con el usuario y se encuentran todas las aplicaciones instaladas en el sistema operativo. En la Figura 2 se presenta gráficamente la arquitectura de *Android*.

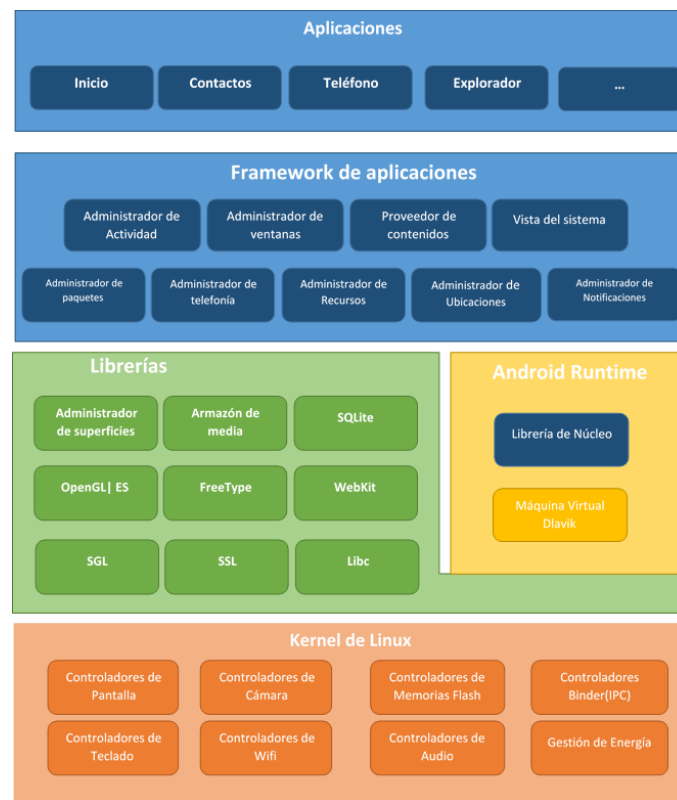
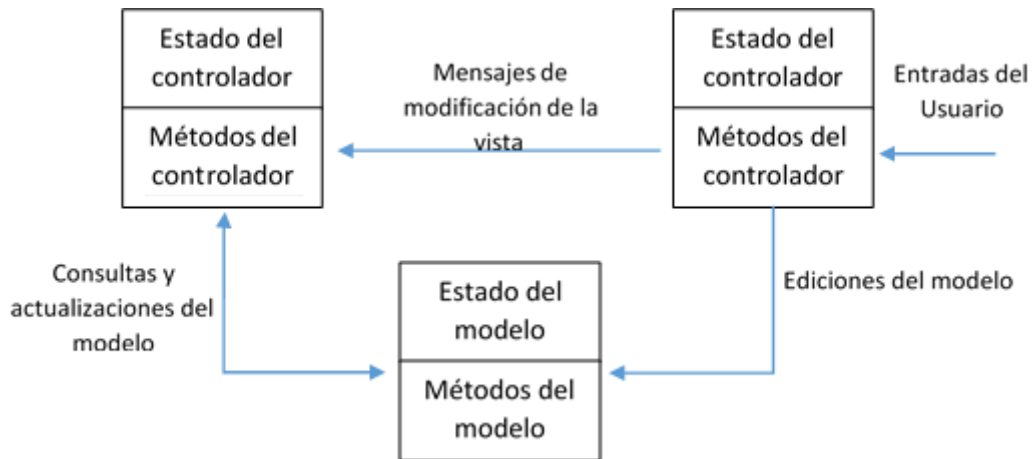


Figura 2. Diagrama de la Arquitectura de Android. Fuente (Sacristán & Fernández, 2012)

De acuerdo al libro de Ingeniería de Software escrito por Sommerville (2005), uno de los marcos más utilizados para el desarrollo de software es el Modelo Vista Controlador, ya que este permite múltiples presentaciones de un objeto ya que soporta la presentación de la información de diferentes formas e interacciones con cada una de estas presentaciones. Véase la Figura 3.



**Figura 3. El marco de trabajo Modelo Vista Controlador Fuente (Sommerville, 2005).**

## Android studio

La herramienta *Android Studio*, ofrecida por *Google*, permite organizar los proyectos de tal manera que facilita su ubicación y publicación, como también un entorno para desarrollar más potente, fácil e intuitivo. Se lleva a cabo el desarrollo en tiempo real de ejecución y ofrece plantillas con diferentes elementos para programar como el uso de mapas. Se hizo uso de dicha herramienta adquiriéndola desde su página principal con la versión más actual *Android Studio 2.1* *Google* (2016).

Los contenidos de la aplicación fueron tomados de los programas de estudio de las experiencias educativas de algorítmica, programación y análisis de algoritmos que se imparten en la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos de la Universidad Veracruzana, en Xalapa, Veracruz.

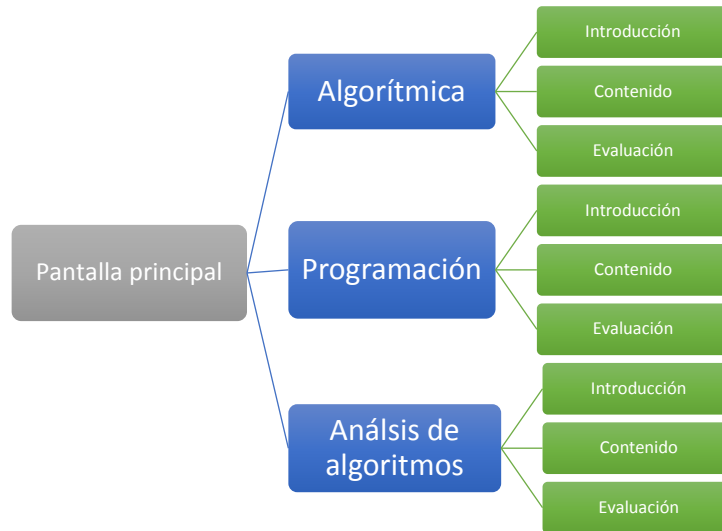
El modelado se llevó a cabo con la aplicación *Indigo Studio* en su versión gratuita, que ofrece una serie de herramientas para crear de manera gráfica la estructura de la aplicación. Esta herramienta se descargó de su página principal haciendo uso de su última versión por un período de 30 días de prueba, *Infragiistics* (2016).

## METODOLOGÍA

### Diseño

El diseño se llevó a cabo considerando las pautas del Modelo Vista Controlador, lo cual facilitó la codificación de la aplicación, separando la interfaz de la aplicación para posteriormente implementar las librerías escritas en *Java* y por último desde el lado de controlador verificar su correcta funcionalidad con el hardware del dispositivo y la aplicación MOLEMO.

El diseño gráfico de la aplicación se llevó a cabo en tres fases; la primera consistió en la elaboración del maquetado considerando el número total de pantallas a desarrollar y la interacción con el usuario dando posibilidad de incrementar pantallas según sean necesarias, la estructura del maquetado de la primera fase se muestra en la figura 4.



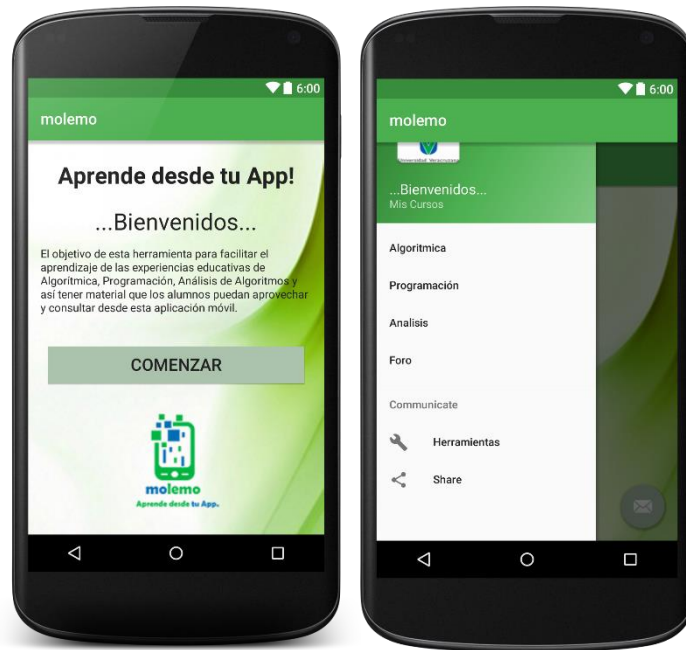
**Figura 4. Estructura general de la aplicación MOLEMO. Fuente: Elaboración Propia**

La segunda etapa del diseño consiste en un maquetado más detallado, donde se determinó el contenido de cada una de las pantallas principales descritas anteriormente quedando como se muestra en la Figura 5.



**Figura 5. Modelado de la estructura de cada interfaz de la aplicación MOLEMO utilizando como herramienta de apoyo *Indigo Studio*, Fuente: Elaboración Propia**

Si bien se sabe que las dos primeras etapas del desarrollo de MOLEMO se enfocaron a la estructura general y de interfaz de la aplicación móvil, para culminar el proceso de diseño se implementó una tercera y última etapa como se muestra en la figura 6, donde la meta establecida fue diseñar la interfaz gráfica completa haciendo uso de métricas de diseño *Material Design* para *Android*, aportando así un diseño visual de movimientos e iteración en distintos tamaño de pantalla de dispositivos con sistema operativo *Android*, lo cual representa una gran ventaja para que los estudiantes con diferentes dispositivos móviles tengan acceso a MOLEMO.



**Figura 6. Primeras interfaces de MOLEMO desarrolladas en la plataforma Android Studio. Fuente: Elaboración propia**

La aplicación móvil da como resultado un nuevo enfoque o perspectiva diferente de obtener información de aprendizaje y así ayudar al proceso de formación a estudiantes universitarios. En el caso de la Universidad Veracruzana y en específico en la Facultad de Contaduría y Administración de la zona Xalapa no existe una aplicación móvil como apoyo para alguna disciplina, por consecuente MOLEMO se espera que tenga un gran impacto en los estudiantes por ser algo novedoso y de fácil acceso tomando en cuenta que será utilizada en experiencias educativas con mayor dificultad de acreditar. MOLEMO se distribuirá de manera inicial en los cinco campus que conforman la Universidad Veracruzana donde se imparten dichas experiencias educativas.

### CONCLUSIÓN

El objetivo principal de este artículo fue cubierto de manera completa, se destaca el uso del modelo vista controlador y la integración con las funciones requeridas así como el uso de estilos que ofrece *Google Developers*.

La aplicación desarrollada es intuitiva y de fácil utilización para el estudiante. El desarrollo de la aplicación destaca el uso de métricas de diseño y del entorno de desarrollo *Android Studio*.

Hoy en día el uso del dispositivo móvil es frecuente y en muchas ocasiones utilizado como una herramienta de ocio. Esta aplicación busca cambiar el paradigma del uso de un *Smartphone* al utilizarla como una forma de apoyo en el aprendizaje y de este modo fortalecer el desarrollo cognitivo del estudiante.

El proceso de desarrollo de la aplicación fue riguroso, finalmente se considera la aplicación como una herramienta útil que contempla elementos instruccionales y pedagógicos así como de diseño gráfico que hacen de la misma una aplicación apta e intuitiva para captar la atención por parte del estudiante.

Finalmente, se considera la aplicación como una herramienta útil, apta e intuitiva capaz de captar la atención del estudiante.

### REFERENCIAS

- Android Developers. (2016, Junio 6). Developers. Recuperado de: <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>
- Bureau Interactive Advertising. (2016, Marzo 14). iabmexico. Recuperado de <http://www.iabmexico.com/estudios/consumo-medios-2016/>
- EcuRed. (2016). M-learning, aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento. Recuperado Junio 21, 2016, de [http://www.ecured.cu/Aprendizaje\\_móvil#Fuentes](http://www.ecured.cu/Aprendizaje_móvil#Fuentes)
- El Financiero. (2014, June 8). Android, el sistema operativo preferido de los mexicanos. Recuperado Junio 22, 2016, de <http://www.elfinanciero.com.mx/tech/android-el-sistema-operativo-preferido-de-los-mexicanos.html>
- Gartner. (2016, February 18). Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Grew 9.7 Percent in Fourth Quarter of 2015. Recuperado Junio 13, 2016, de <http://www.gartner.com/newsroom/id/3215217>
- Google. (2016). Android Studio The Official IDE for Android. Recuperado Junio 22, 2016, de <https://developer.android.com/studio/index.html>
- Infragiistics. (2016). Indigo Studio. Recuperado Junio 20, 2016, de <http://infragiistics.com/products/indigo-studio>
- International Data Corporation. (2015, Febrero 24). IDC Analyze the Future. Recuperado de <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25450615>
- Open Handset Alliance. (2016). Open Handset Alliance. Recuperado Junio 16, 2016 de [http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_faq.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_faq.html)
- Otero, González, Edel, Martínez (2012). Perspectivas y desarrollo del aprendizaje móvil en el entorno de la Educación Superior en México: caso Universidad Veracruzana. Editorial FESI.
- Perochon, S, Hebuterne, S. (2014). Android: Guía de desarrollo de aplicaciones para Smartphones y Tabletas (2nd ed.). Barcelona, Cornella de Llobregat: Editions ENI.
- Sacristán, C. R., & Fernández, D. R. (2012). Programación en Android. In C. R. Sacristán, & D. R. Fernández, Programación en Android (pp. 33-34). España: Eula Mentor.
- Sommerville. (2005). *Ingeniería de Software* (Séptima ed., Vol. 1). España, Madrid: Pearson Educación S.A.