



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Colombia

# Computación Móvil

## Introducción del Curso

Julian Daza  
[julian.daza@javeriana.edu.co](mailto:julian.daza@javeriana.edu.co)

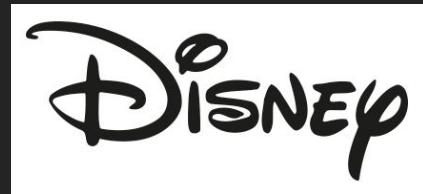
# Sobre mi



Julian Camilo Daza R.  
M.c.s PUJ

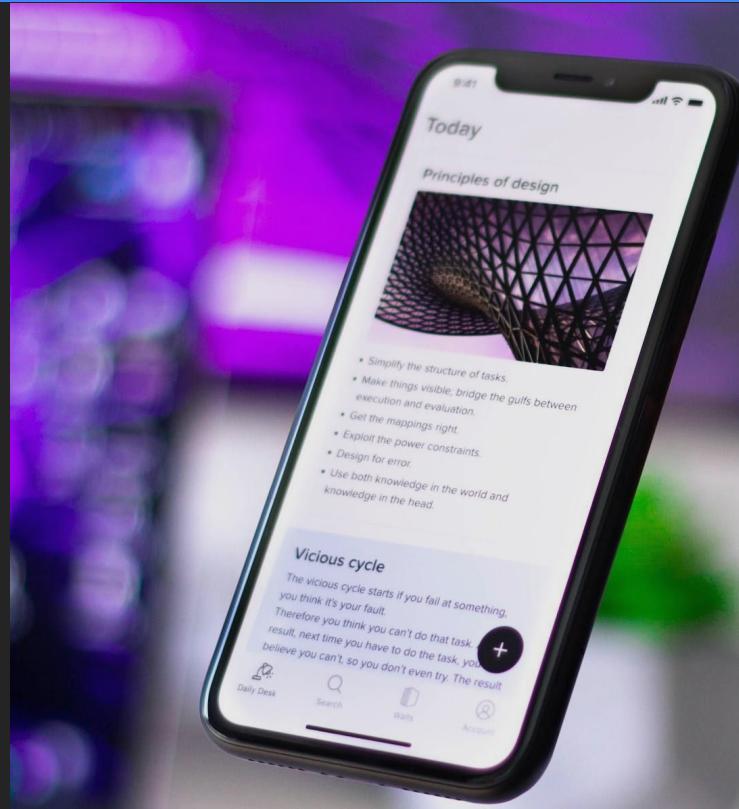
Datos de Contacto:

 [julian.daza@javeriana.edu.co](mailto:julian.daza@javeriana.edu.co)  
 [@julian.daza](https://twitter.com/julian_daza)



# Objetivos

- Apropiar los conceptos básicos sobre las redes de comunicación y datos que se utilizan en las comunicaciones móviles e inalámbricas.
- Apropiar los modelos, conceptos, técnicas y tecnologías para modelar, diseñar y construir aplicaciones basadas en el uso de dispositivos móviles.
- Aplicar los conceptos en proyectos derivados de problemáticas reales.



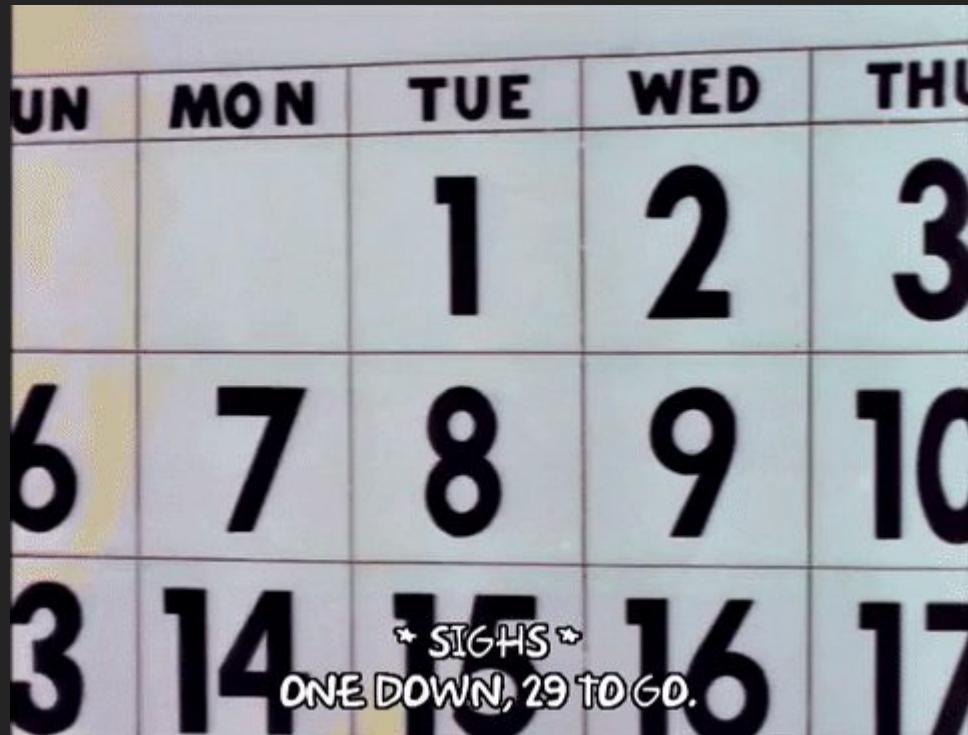
# Calificaciones

- **Examenes (40%)**
  - a. Primer Parcial (20%)
  - b. Segundo Parcial (20%)
- **Trabajo en Clase (25%)**
  - a. Talleres, Quices y Participación en clase
- **Proyecto en el semestre (30%)**
  - a. Primera entrega: 8%  
Diseño y Mockups
  - b. Segunda entrega: 10%  
Funcionalidad Básica
  - c. Tercera entrega: 12%  
Proyecto Completo
- **Exposicion (5%)**



# Plan del Semestre

- **Módulo 1:** Introducción y Motivación
- **Módulo 2:** Conceptos básicos de Android
- **Módulo 3:** Conceptos avanzados, backends, servicios, aplicaciones móviles y servicios REST (Android)
- **Módulo 4:** iOS y Frameworks Híbridos



# Plan del Semestre

| Semana 1            | Semana 2                                    | Semana 3                  | Semana 4                                       | Semana 5  | Semana 6                          | Semana 7            | Semana 8                        | Semana 9   |
|---------------------|---|---------------------------|--|---|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------|--|
| Intro. y Motivación | Tipos de Desarrollo<br>Introducción Android | Practica Taller Fibonacci | Layouts:<br>Linear,<br>Relative, Grid,<br>List | Permisos<br>Acceso<br>Hardware,<br>almacenamiento, cámara, galería. | GPS<br>Localización               | GoogleMaps          |                                 | Firebase Auth                                      |
| Proyecto            |   |                           | Present.<br>Propuesta                          | Taller 1<br>Layouts<br>Activities                                   | Entrega 1<br>Proyecto             |                     | Examen 1<br>Teórico<br>Práctico | Taller 2<br>Permisos<br>Hardware y<br>Localización |
| Semana 10           | Semana 11                                   | Semana 12                 | Semana 13                                      | Semana 14   | Semana 15                         | Semana 16           | Semana 17                       | Semana 18  |
| Firebase DataBase   | Servicios<br>REST<br>Notificaciones         | Swift                     | Xcode<br>Story Boards                          | Outlets<br>Actions<br>Layouts                                       | Frameworks<br>Híbridos<br>Flutter |                     |                                 |  |
|                     |   | Taller 3<br>Backend       | Entrega 2<br>Proyecto                          |   |                                   | Examen 2<br>Teórico |                                 | Entrega Final<br>Proyecto                          |

# Reglas de Juego

Adaptados de los Profesores Miguel Torres, Anabel Montero, Carlos Parra (Ing. Sw).

- Aprendizaje basado en el desarrollo del proyecto del curso
- Trabajo en grupo
- Todos los participantes aportan en todas las tareas
- Investigación!
- Puntualidad
- Trabajo individual

## Investigación:

- Investigación de conceptos más allá de lo trabajado en clase.
- No quede satisfecho sólo con la información entregada por el profesor.
- Busque fuentes adicionales
- Innove!
- Excelente documentación disponible en internet.

# Importante



*Ningún taller, tarea, exposición presentación o entrega de proyecto será calificado si es presentado fuera del límite de tiempo establecido.*

*En dicho caso la nota sera igual a 0.0*

# Modalidad remota mediada por TIC

No son clases virtuales!!

Clase sincrónica todos los Miércoles de 6:00 a 9:00

Actividades asíncronas para la semana (talleres, proyecto).

Herramientas del curso:

- Clases síncronas: Zoom o Teams
- Material de clases: Campus Virtual
- Equipos de trabajo y avance de proyecto: Teams
- Repositorio de código y wiki de proyecto: GitHub

Equipos y Conectividad:

Si necesitan un equipo o tienen problemas de conectividad:

- Enviar un correo a: [enlace@javeriana.edu.co](mailto:enlace@javeriana.edu.co) con copia a [pomares@javeriana.edu.co](mailto:pomares@javeriana.edu.co) y a [julian.daza@javeriana.edu.co](mailto:julian.daza@javeriana.edu.co)
- Explicar lo qué se necesita: (máquina, conexión a internet) y dar una breve justificación.

# Y los estudiantes?

¿Nombre?

¿Semestre?

¿Experiencia en programación?

¿Lenguajes?

¿Conocen Git?



# Computación Móvil

## Introducción Computación Móvil

Julian Daza  
julian.daza@javeriana.edu.co

# ¿Qué es computación móvil?

*“Mobile is not the future, it is the now.  
Meet our customers in the environment  
of their choice, not where it’s  
convenient for you.”*

*Cyndie Shaffstall, Spider Trainers*

## Ubiquitous Computing:

El objetivo es lograr un tipo de tecnología más eficaz, que es **esencialmente invisible** para el usuario. Para llevar las computadoras a este punto a la vez que se **conserva su poder**, se requerirá de nuevos tipos de dispositivos de todos los tamaños y formas para estar disponibles para cada persona.

Llamo a este mundo futuro:  
“Computación Ubicua”(WEISER 1993)

# ¿Qué es computación móvil?

## Pervasive Computing:

“Consiste en permitir a la gente obtener acceso inmediato a información y servicios en cualquier lugar y en cualquier momento, sin tener que buscar un enchufe telefónico. Sin embargo, mientras que la movilidad y la tecnología inalámbrica son una gran parte de ella, se trata realmente de hacer ebusiness personal (Davidsson et al., 2004) IBM”



# Definiciones

Mobile computing is a technology that allows transmission of data voice video via a computer or any other wireless enabled device without having to be connected to a fixed physical link.

Mobile simply describes a computing device that is not restricted to a desktop. A mobile device may be a PDA, a “smart” cell phone or Web phone, a laptop computer, a tablet or any of the numerous other devices that allow the user to complete computing tasks without being physically connected to a network.

# Definiciones

Mobile computing is an umbrella term used to describe technologies that enable people to access network services any place, any time, and anywhere.

Using a computer of any kind, while moving....

# Comunicaciones

## Redes de comunicaciones:

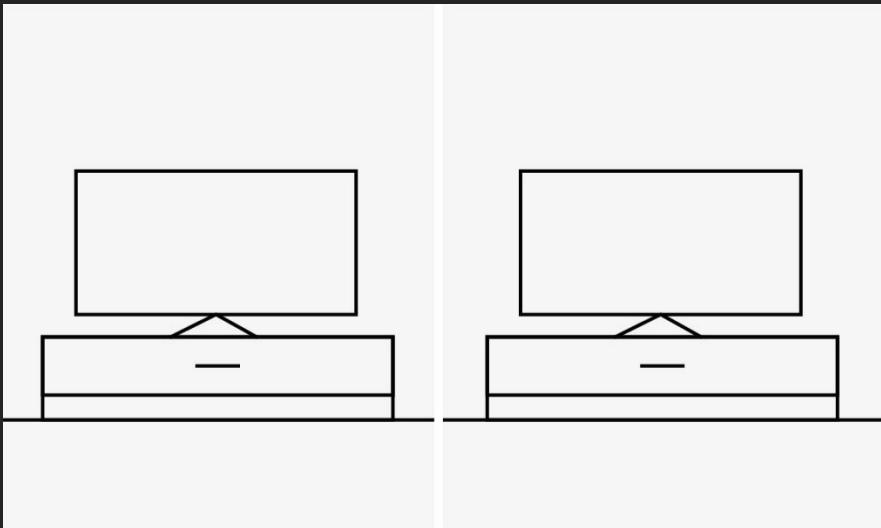
|               | <b>Wired</b>   | <b>Wireless</b>   |
|---------------|--|---|
| <b>Fixed</b>  | Ejemplo clásico de estación de trabajo conectada a la red. | Estaciones fijas pero sin cableado, p.ej, antiguos edificios donde no se hace cableado. |
| <b>Mobile</b> | Laptop conectado a una red fija.                           | Computador, smartphone, smartwatch, wireless.   |

## Comunicaciones Wired vs Wireless:

| <b>Wired</b>                                       | <b>Wireless</b>            |
|--|----------------------------|
| High Bandwidth                                     | Low Bandwidth ???          |
| Low bandwidth variability (Few changes in quality) | High bandwidth variability |
| High power machines                                | Low power machines ???     |

# “Small bandwidth”

## 5G Speed: How Fast is 5G?



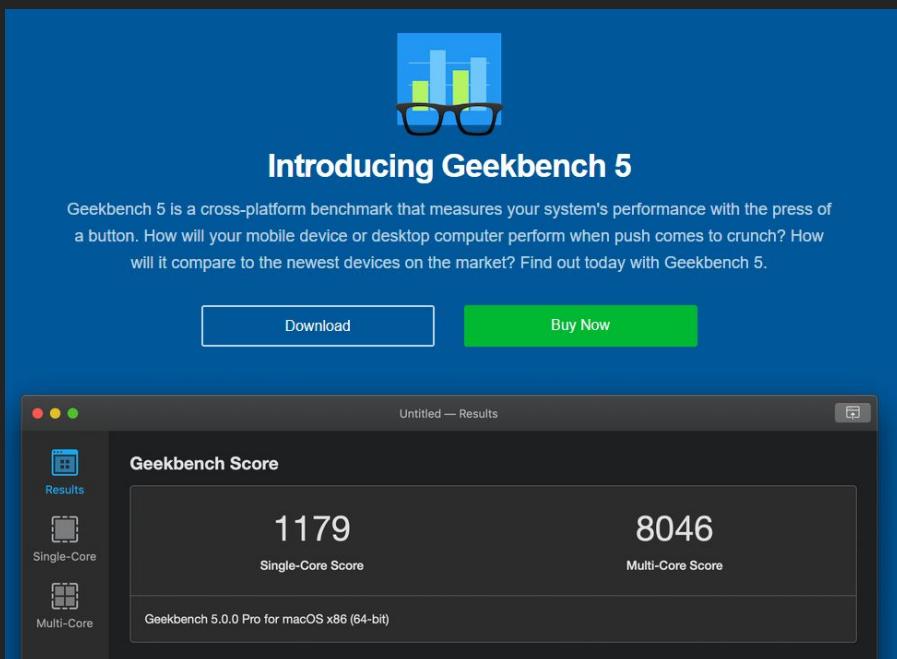
<https://www.verizon.com/about/our-company/5g/5g-speed-how-fast-is-5g>

## Download Speeds: What Do 2G, 3G, 4G & 5G Actually Mean?

| Generation | Icon | Technology         | Maximum Download Speed          | Typical Download Speed |
|------------|------|--------------------|---------------------------------|------------------------|
| 2G         | G    | GPRS               | 0.1Mbit/s                       | <0.1Mbit/s             |
|            | E    | EDGE               | 0.3Mbit/s                       | 0.1Mbit/s              |
| 3G         | 3G   | 3G (Basic)         | 0.3Mbit/s                       | 0.1Mbit/s              |
|            | H    | HSPA               | 7.2Mbit/s                       | 1.5Mbit/s              |
|            | H+   | HSPA+              | 21Mbit/s                        | 4Mbit/s                |
|            | H+   | DC-HSPA+           | 42Mbit/s                        | 8Mbit/s                |
| 4G         | 4G   | LTE Category 4     | 150Mbit/s                       | 15Mbit/s               |
| 4G+        | 4G+  | LTE-Advanced Cat6  | 300Mbit/s                       | 30Mbit/s               |
|            | 4G+  | LTE-Advanced Cat9  | 450Mbit/s                       | 45Mbit/s               |
|            | 4G+  | LTE-Advanced Cat12 | 600Mbit/s                       | 60Mbit/s               |
|            | 4G+  | LTE-Advanced Cat16 | 979Mbit/s                       | 90Mbit/s               |
| 5G         | 5G   | 5G                 | 1,000-10,000Mbit/s (1-10Gbit/s) | 150-200Mbit/s          |

<https://kenstechtips.com/index.php/download-speeds-2g-3g-and-4g-actual-meaning>

# “Low power machines”



The image shows the Geekbench 5 landing page. At the top is a logo of a bar chart with glasses. Below it is the heading "Introducing Geekbench 5". A text block explains that Geekbench 5 is a cross-platform benchmark that measures system performance. It includes a "Download" button and a "Buy Now" button. At the bottom is a screenshot of the Geekbench 5 application interface showing results for a system with a Single-Core Score of 1179 and a Multi-Core Score of 8046.

Geekbench 5 is a cross-platform benchmark that measures your system's performance with the press of a button. How will your mobile device or desktop computer perform when push comes to crunch? How will it compare to the newest devices on the market? Find out today with Geekbench 5.

Download Buy Now

Untitled — Results

Geekbench Score

1179 Single-Core Score

8046 Multi-Core Score

Geekbench 5.0.0 Pro for macOS x86 (64-bit)

<https://www.geekbench.com/>

## Top Single-Core Geekbench 5 CPU Results

| System   | Uploaded            | Platform | Single-Core Score | Multi-Core Score |
|--|---------------------|----------|-------------------|------------------|
| MacPro7,1<br>AMD Ryzen 9 5950X 3400 MHz (16 cores)         | April 14th, 2021    | macOS    | 2320              | 21319            |
| iMacPro1,1<br>AMD Ryzen 9 5950X 3400 MHz (16 cores)        | January 15th, 2021  | macOS    | 2278              | 19903            |
| iMacPro1,1<br>AMD Ryzen 9 5950X 3400 MHz (16 cores)        | January 22nd, 2021  | macOS    | 2269              | 15523            |
| Generic<br>11th Gen Intel Core i5-11400 2593 MHz (6 cores) | February 22nd, 2021 | Windows  | 2264              | 10093            |
| BLACKSHARK SHARK KSR-A0<br>ARM ARMv8 1804 MHz (8 cores)    | April 9th, 2021     | Android  | 2255              | 7327             |

<https://browser.geekbench.com/v5/cpu/singlecore>

# En resumen, computación móvil

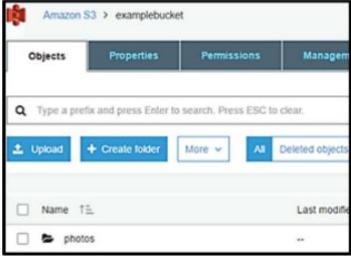
Dispositivos con características similares en potencia a las estaciones de trabajo tradicionales pero:

- Con conectividad que permite comunicaciones en cualquier parte en cualquier momento
- Permiten traer comunicaciones a lugares de difícil acceso y sin infraestructura
- Movilidad!
- Permiten nuevos tipos de servicios y aplicaciones
- Un área de investigación y nuevos negocios por explorar!!



# Computing Big Bangs

**2006**  
Amazon AWS



Amazon S3 > examplebucket

| Objects  | Properties                                   | Permissions                         | Management   |
|--|--|-------------------------------------|--|
| Type a prefix and press Enter to search. Press ESC to clear. |  |                                     |  |
| <input type="button" value="Upload"/>                        | <input type="button" value="Create folder"/> | <input type="button" value="More"/> | <input type="button" value="All Deleted objects"/> |
| <input type="checkbox"/> Name                                | <input type="checkbox"/> photos              | Last modified                       | ..   |

*Until now, a sophisticated & scalable data storage infrastructure has been **beyond the reach** of small developers.*

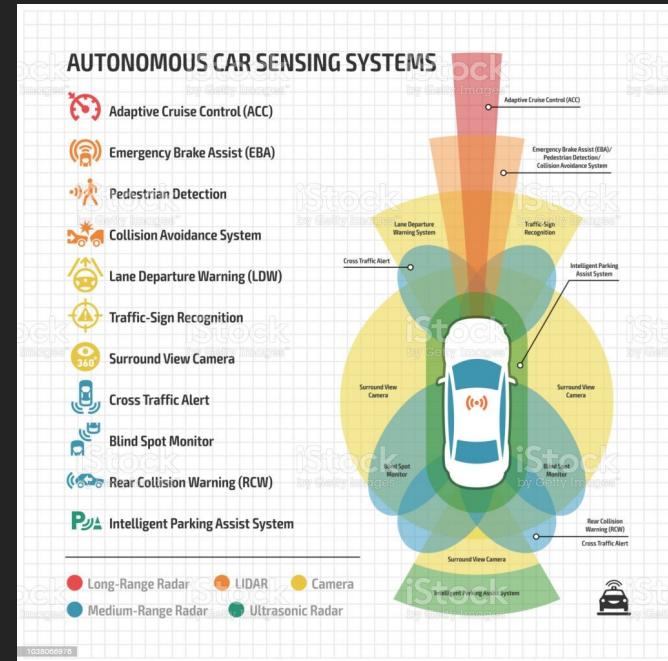
- Amazon S3 Launch FAQ, 2006

**2007**  
Apple iPhone



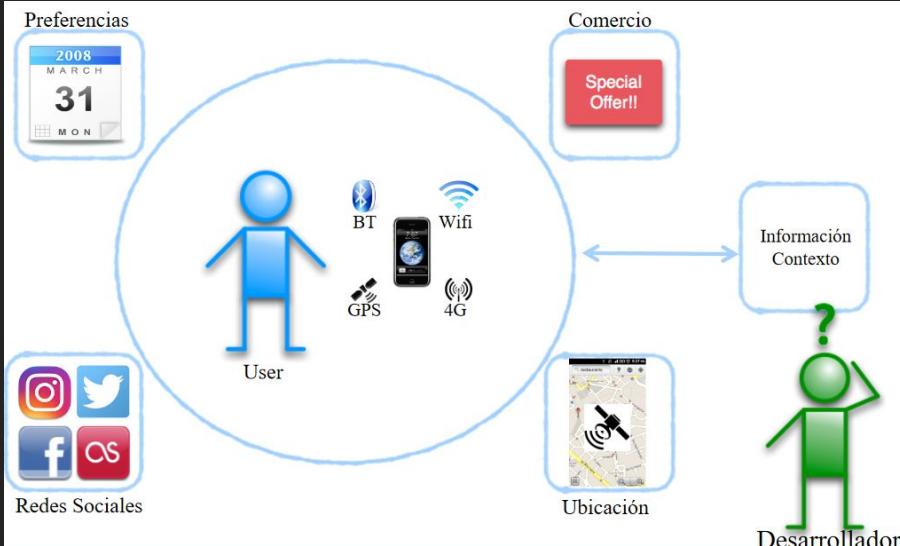
*Why run such a sophisticated operating system on a mobile device? Well, because it's got everything we need.*

- Steve Jobs, iPhone Launch, 2007



# Retos

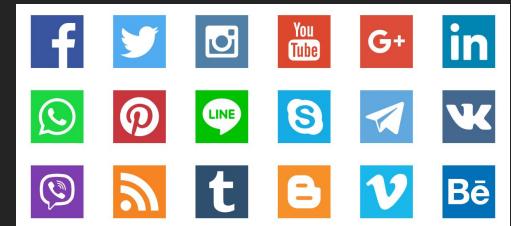
## Retos asociados a la movilidad:



## Privacidad



## Información Contexto

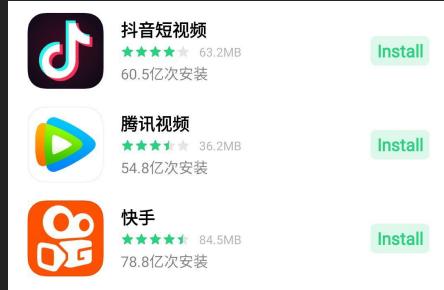


## Heterogeneidad



# Retos

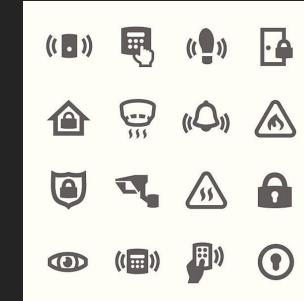
## Muchas aplicaciones



## Múltiples plataformas y frameworks



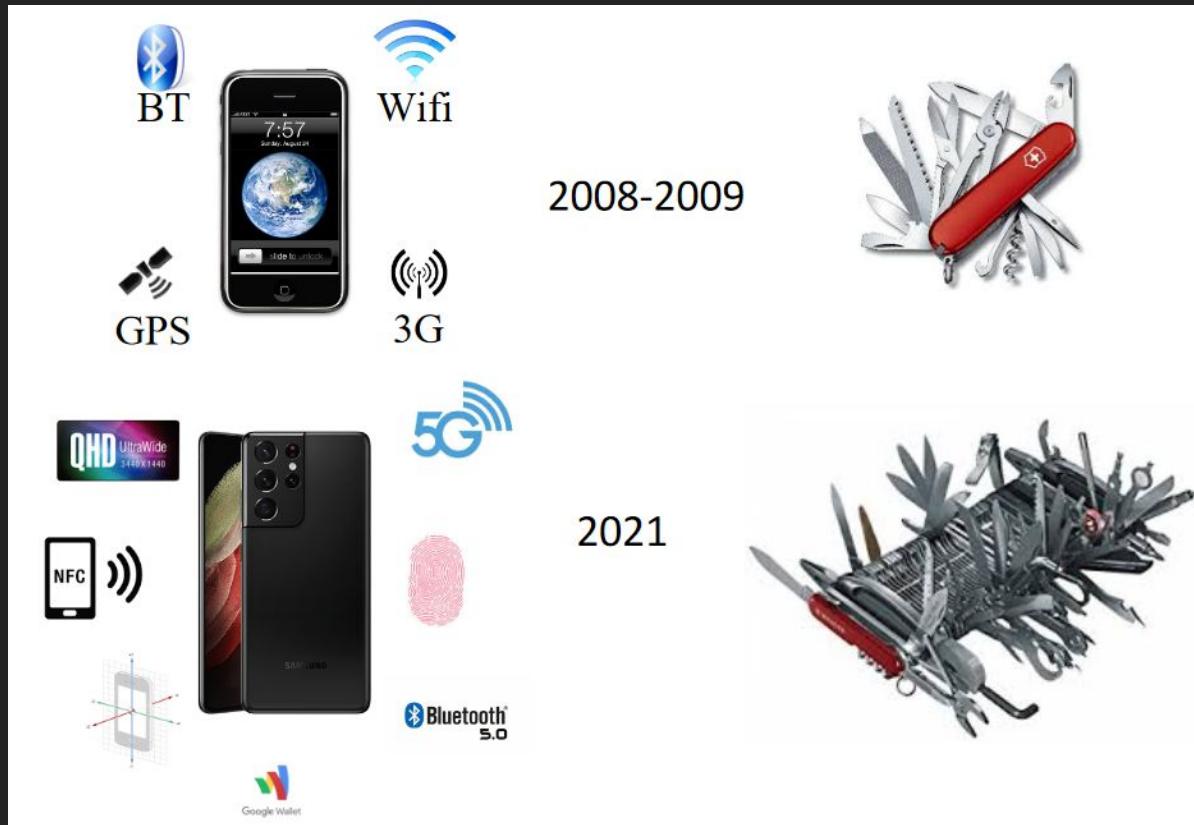
## Información de contexto



## Backend



# Context awareness



# Plataformas

Windows CE 1996

PalmOS 1996

Blackberry 1999

SymbianOS Nokia

**iOS : June 2007**

**Android : September 2008**

Meego 2010

Windows Phone

Ubuntu Mobile

Firefox OS

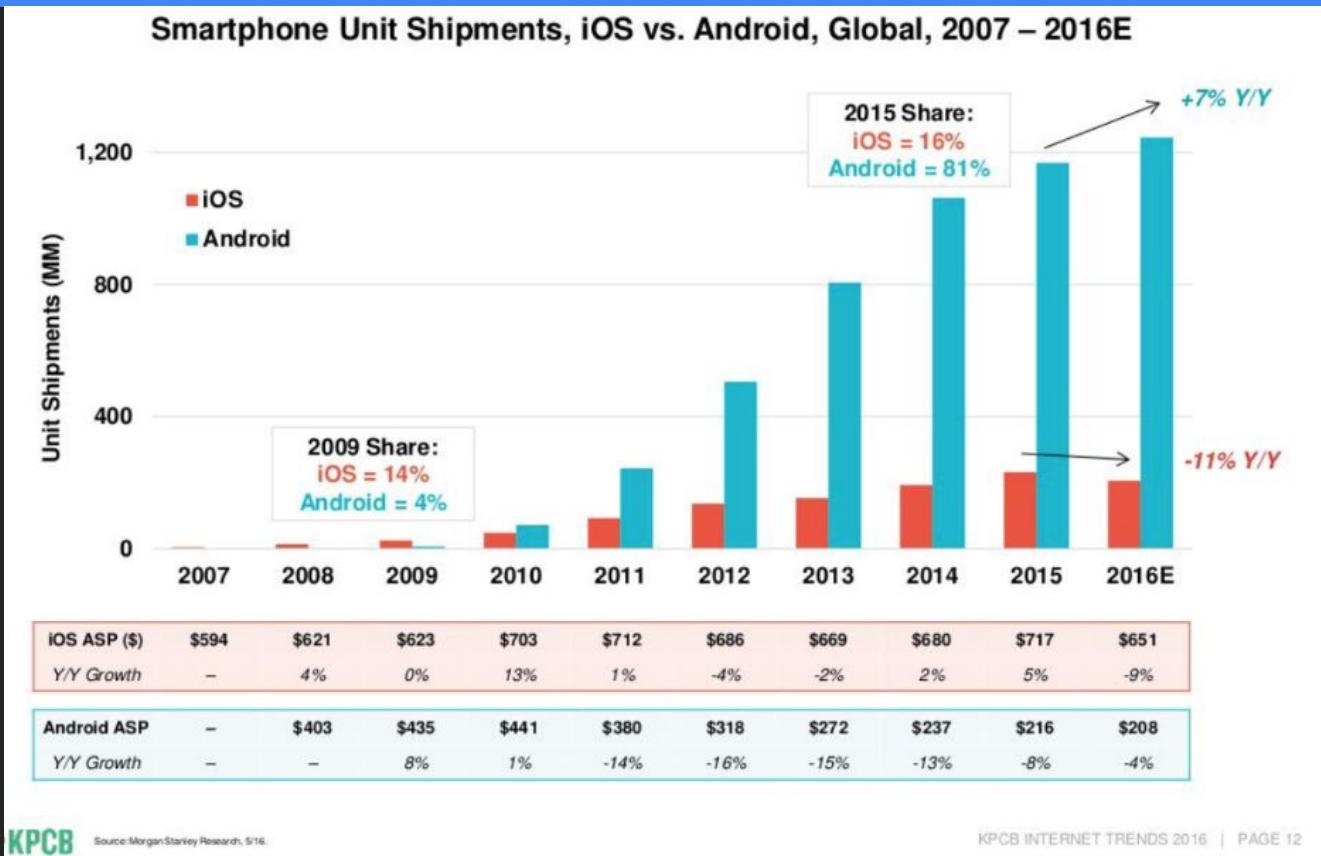
WebOS



Heterogeneidad  
Tipos de dispositivos móviles

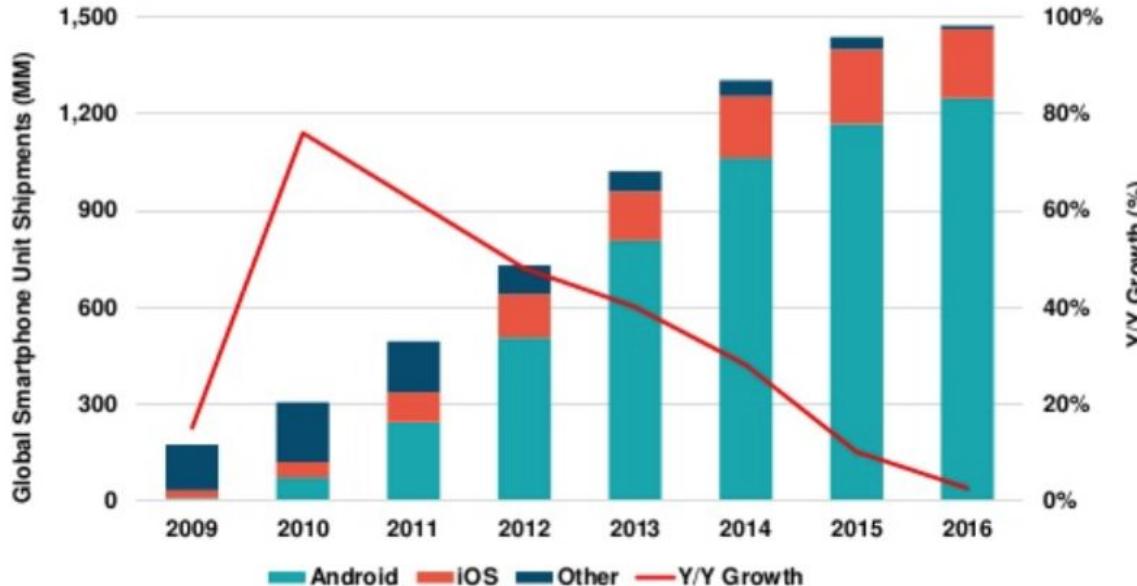


# Heterogeneidad Market Share 2016



# Heterogeneidad Market Share 2016

Smartphone Unit Shipments by Operating System (MM), Global, 2009 – 2016



Sources: Morgan Stanley Research (5/17)

IP INTERNET TRENDS 2017 | PAGE 7

# Retos asociados a la movilidad Muchas aplicaciones

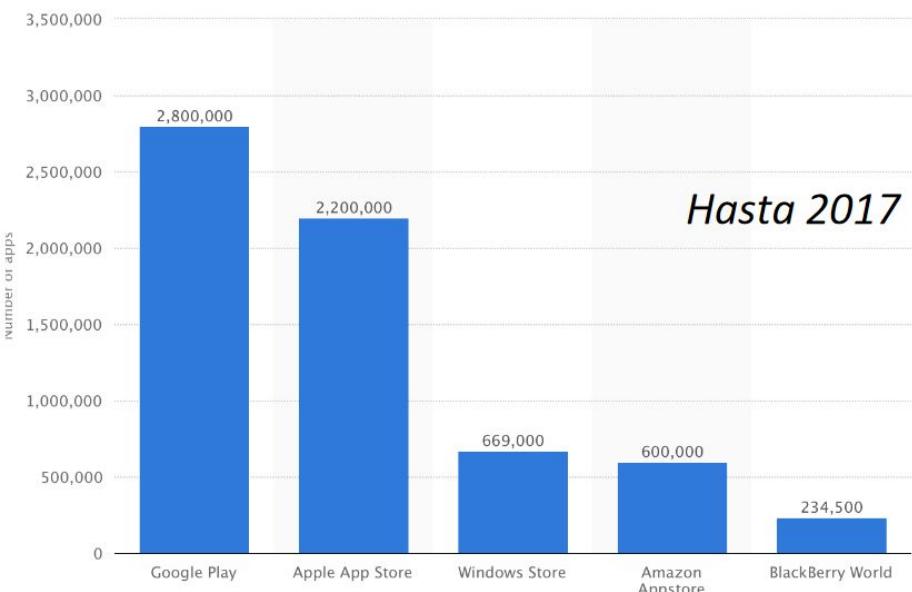
App Store was opened on July 10, 2008, with an initial 500 applications available. As of January 2017, the store features over 2.2million apps.



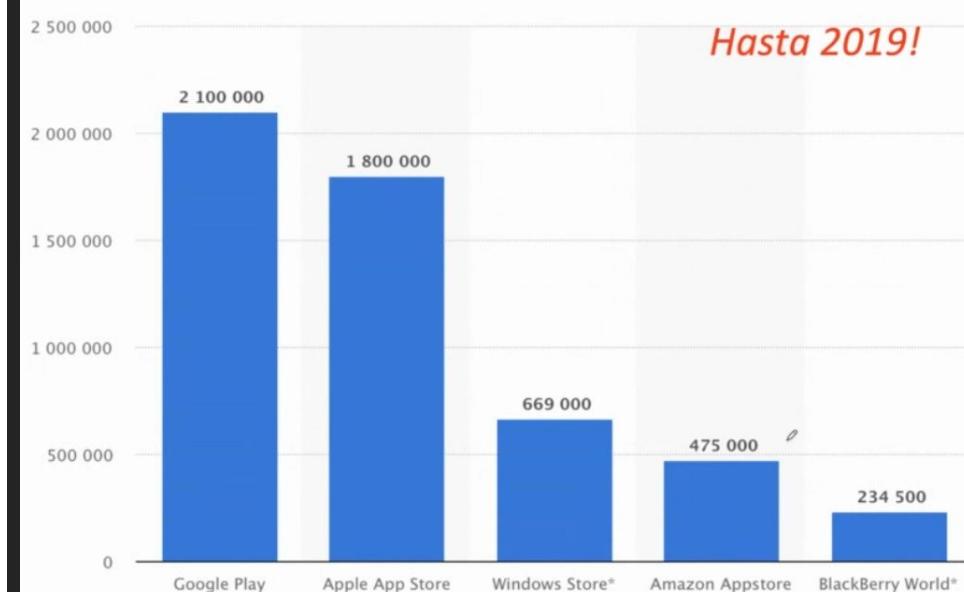
The Android Market was announced by Google on August 28, 2008, and was made available to users on October 22. As of February 2017, Google Play features over 2.7million Android applications.



# Retos asociados a la movilidad Muchas aplicaciones

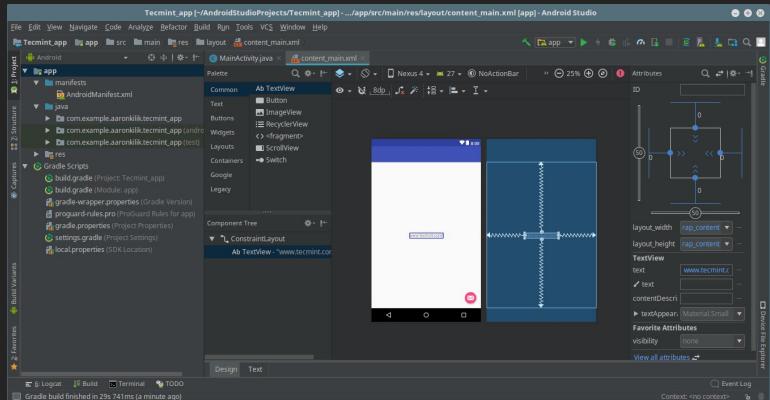


<https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>



# Y el desarrollo?

## Android Studio

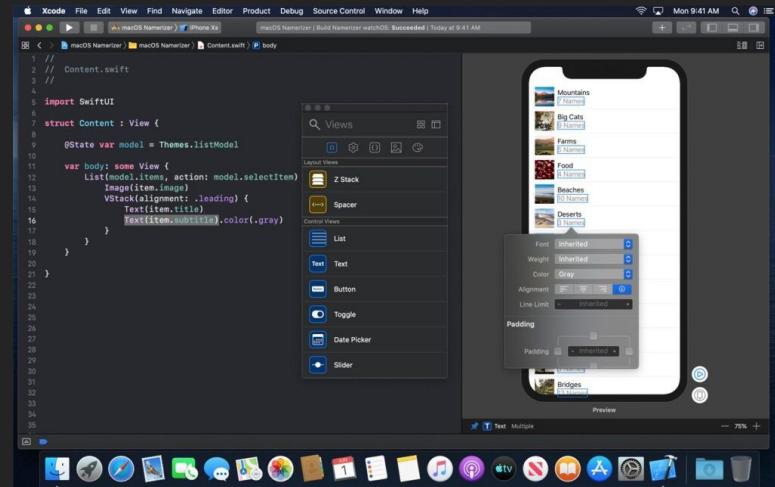


Java/Kotlin (JVM Languages).

C++ (NDK)

Dalvik JVM

## Xcode



ObjectiveC

Swift

# Y el desarrollo?

## Nuevos retos del desarrollo:

Muchas elementos dentro de una aplicación pueden variar desde el análisis y diseño hasta la ejecución **Context Awareness!!**

Una aplicación móvil moderna tiene aspectos en backend, frontend, plataforma e información de contexto **Complexity**

Cada aplicación se puede ver como una familia completa de muchas aplicaciones **Software Product Lines**

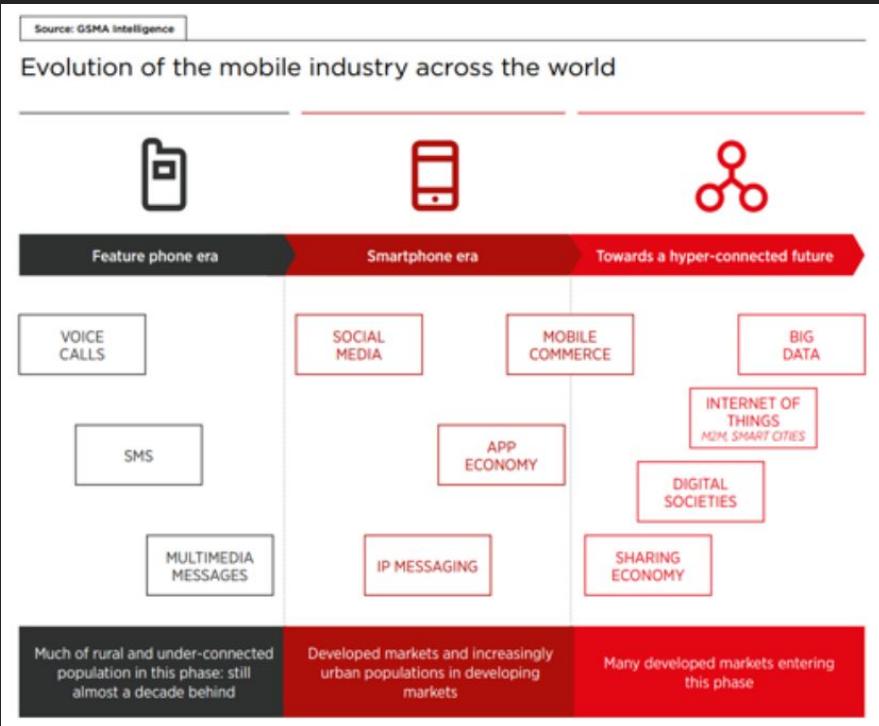
Nuevas herramientas se hacen necesarias para trabajar con la complejidad del desarrollo Model **Driven Engineering, Generative Programming.**

## Frameworks híbridos:

Desarrollar utilizando herramientas web y luego transformar en aplicaciones nativas de alguna de las dos plataformas de forma automática.



# Y el futuro? Presente!



[https://www.researchgate.net/publication/298722427\\_Paradigm\\_Shift\\_from\\_Current\\_Manufacturing\\_to\\_Social\\_Manufacturing?\\_sg=5rZW7mP6HdPMMB682l1to1k8z6M5hd1WhoXemX92YiQWAEC4xAVZPFB458A2vzLAppxQd197d5v8j2v9j7-aUCIeb8TTtC00Q](https://www.researchgate.net/publication/298722427_Paradigm_Shift_from_Current_Manufacturing_to_Social_Manufacturing?_sg=5rZW7mP6HdPMMB682l1to1k8z6M5hd1WhoXemX92YiQWAEC4xAVZPFB458A2vzLAppxQd197d5v8j2v9j7-aUCIeb8TTtC00Q)

## Sharing economy:



# Y el futuro? Presente!

## Subscription Services:

| Online Subscription Services |                    | Subscribers | Growth |
|------------------------------|--------------------|-------------|--------|
| Representative Companies     |                    | 2017        | Y/Y    |
| Netflix                      | Video              | 118MM       | +25%   |
| Amazon                       | Commerce / Media   | 100MM       | --     |
| Spotify                      | Music / Audio      | 71MM        | +48%   |
| Sony PlayStation Plus        | Gaming             | 34MM        | +30%   |
| Dropbox                      | File Storage       | 11MM        | +25%   |
| The New York Times           | News / Media       | 3MM         | +43%   |
| Stitch Fix                   | Fashion / Clothing | 3MM         | +31%   |
| LegalZoom                    | Legal Services     | 550K        | +16%   |
| Peloton                      | Fitness            | 172K        | +173%  |

Airbnb vs. Hotel – Average Room Price per Night



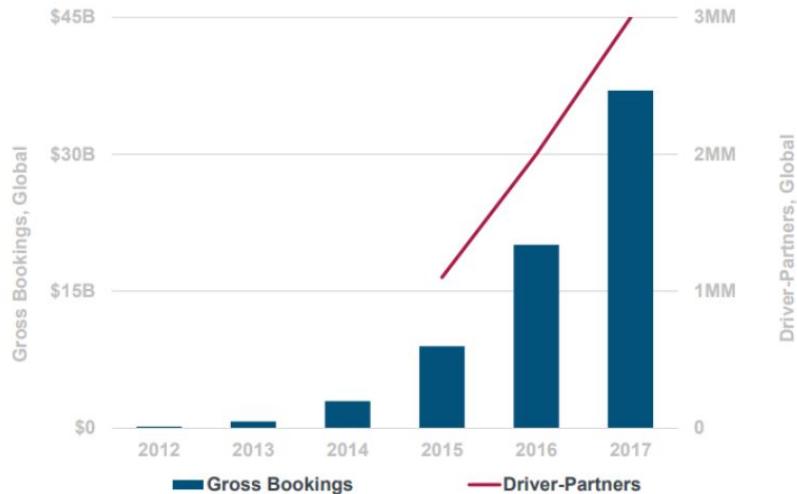
<http://www.kpcb.com/internet-trends>

# Y el futuro? Presente!

Crecimiento de Servicios contratados a través de plataformas móviles:

## Uber Gross Bookings & Driver-Partners

3MM Global Driver-Partners +50\*%



Servicios más baratos.

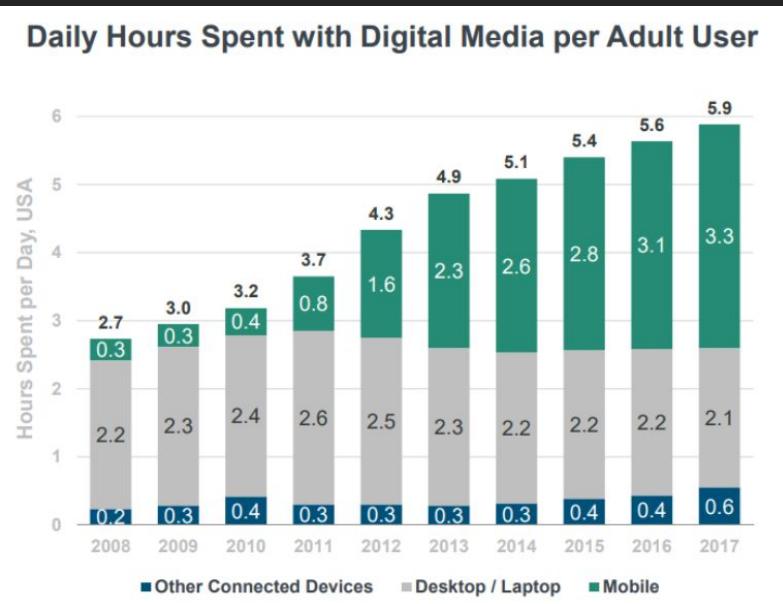
## UberX / POOL vs. Personal Car\* – Weekly Commute Costs

5 Largest USA Cities, 2017

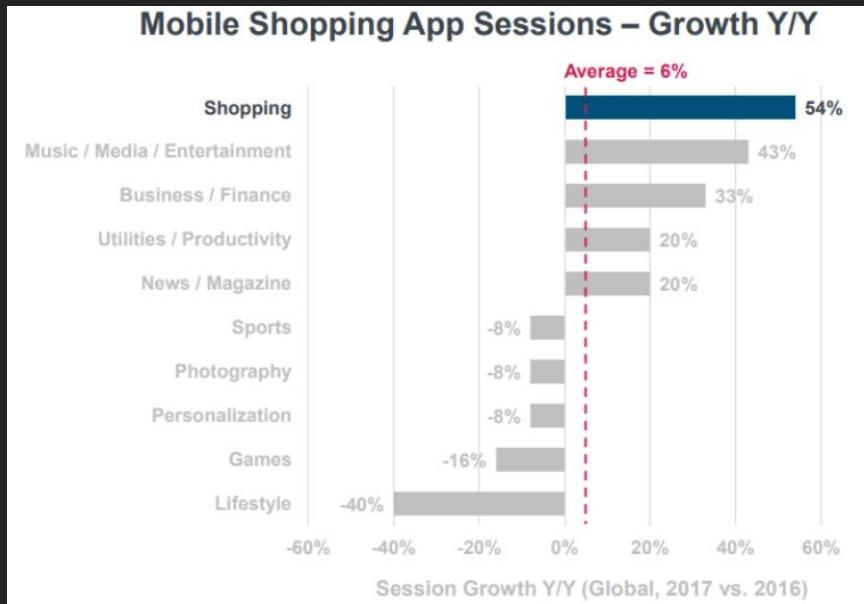


# Y el futuro? Presente!

Hacia lo móvil.



Mobile Growth



# Y el futuro? Presente!

## Digital Society

Una sociedad que adopta las tecnologías de comunicación e información, algunos ejemplos- Control de la información por los ciudadanos

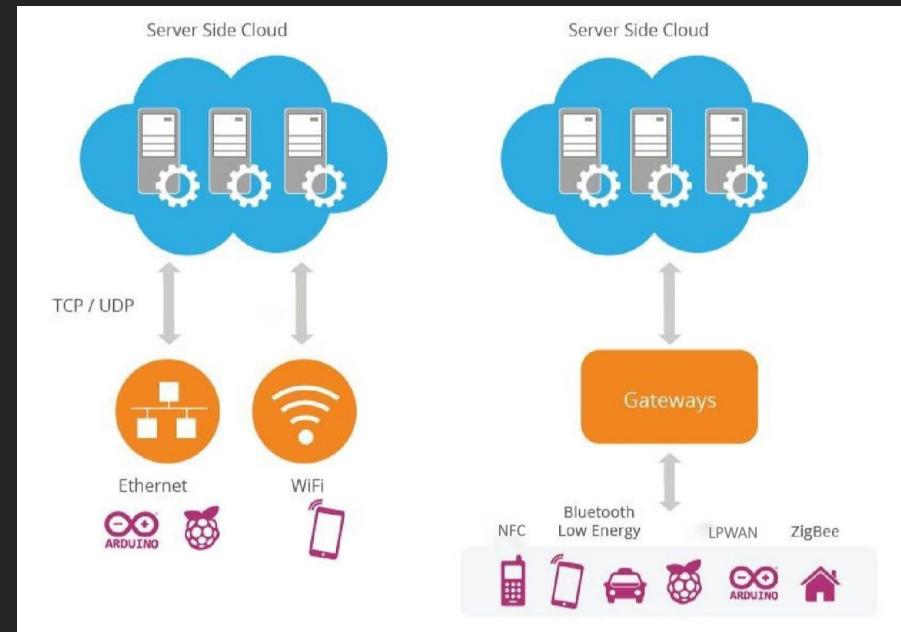
Menos restricciones y control por parte de gobiernos

Open government, transparencia

Información pública que abre oportunidades a nuevos negocios y facilita la interacción con los ciudadanos

Know how disponible!

## IOT Internet Of Things



# Y el futuro? Presente!

## Big Data



# Fin sesión 1

## Introducción Computación Móvil



# El Proyecto



## Requisitos Mínimos:

- Aplicación Móvil desarrollada en la plataforma Android o iOS
- Debe utilizar el hardware interno del dispositivo
  - Cámara de fotografías, almacenamiento, contactos, sensores, etc.
- Debe usar posicionamiento GPS y mapas
- Debe conectarse a un backend de un tercero(Amplify, Firebase, etc.) o propio para autenticación y almacenamiento de información.

# El Proyecto



## Bonos!!

- Implementación parcial del proyecto en un framework diferente a Android. **0.5 sobre la nota del proyecto**
- Uso de mapas diferentes a Google Maps (OpenStreetMaps) **0.2 sobre la nota del Proyecto**
- Uso de wearables (Apple Watch o Android wear) **0.5 sobre la nota del proyecto**

# El Proyecto, algunas ideas...

AirBnB!



Waze for BIKES!



Pokemon GO!



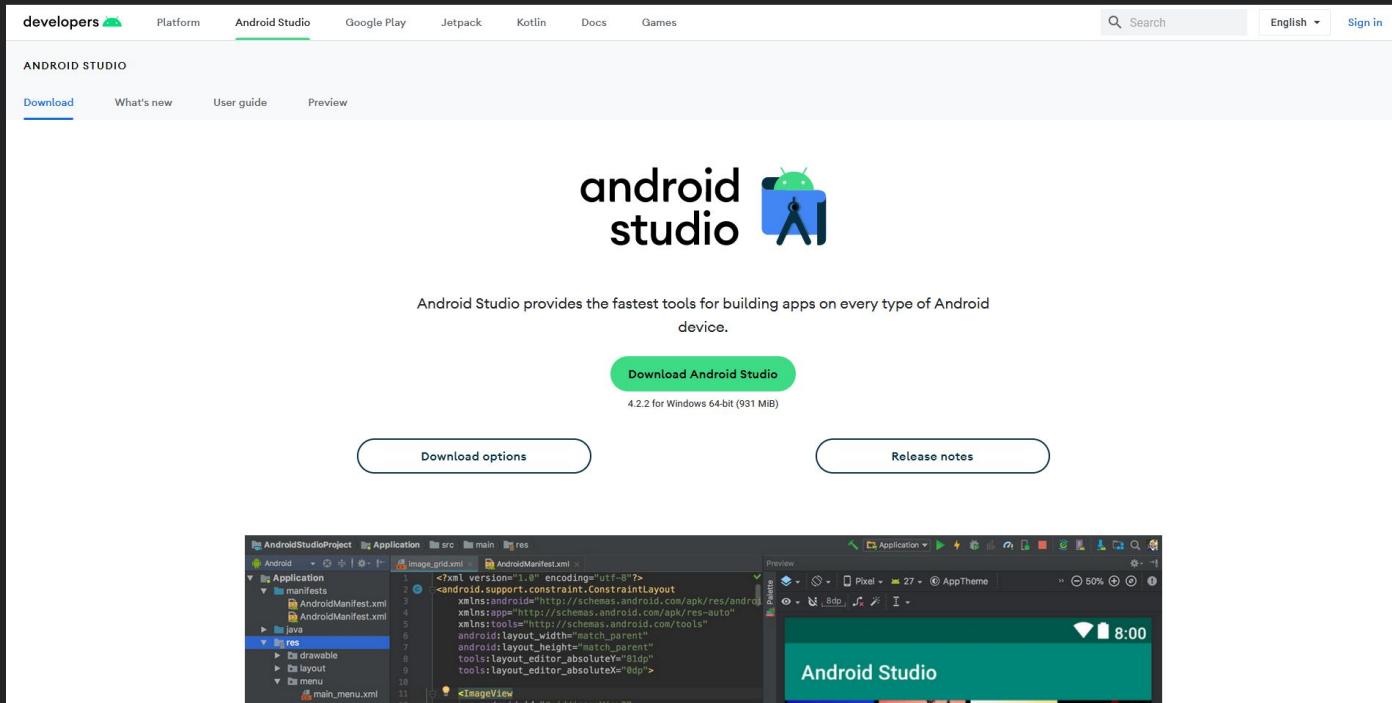
Pictionary



# Tarea para Semana #2

## Instalar Android Studio.

<https://developer.android.com/studio/>



# Tarea para Semana #2 (Instalar Android Studio)

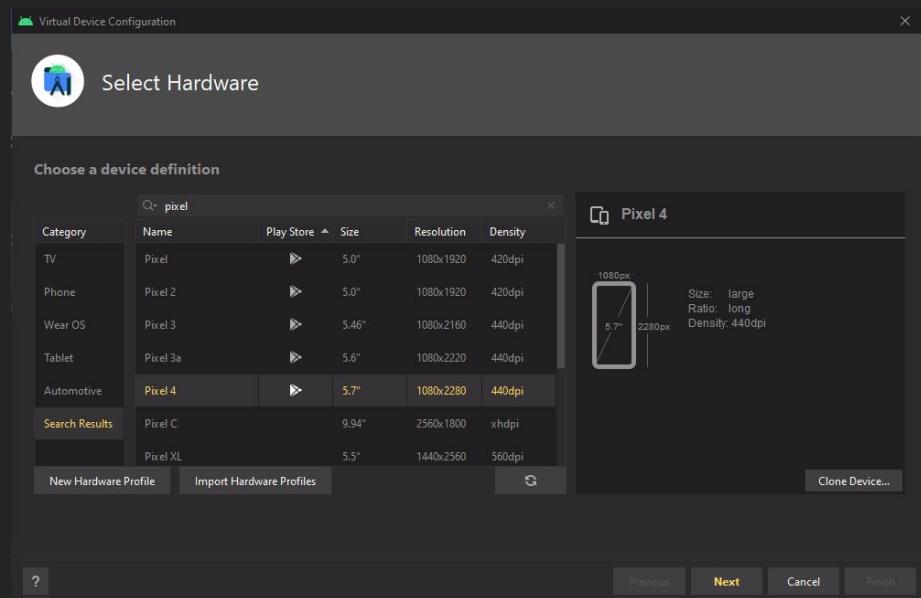
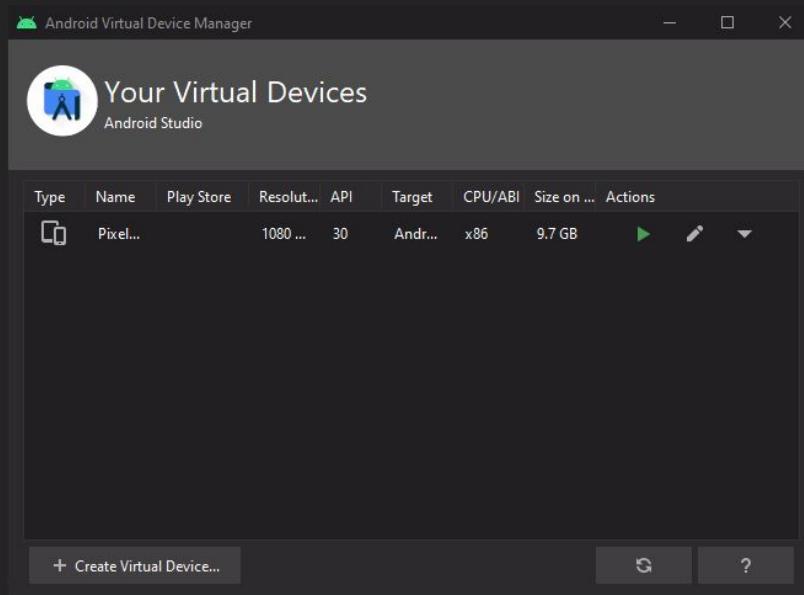
## Add Virtual Device:

1. Crear una aplicación nueva y aceptar los valores por defecto. Cuando termine el asistente y se abra la ventana principal:



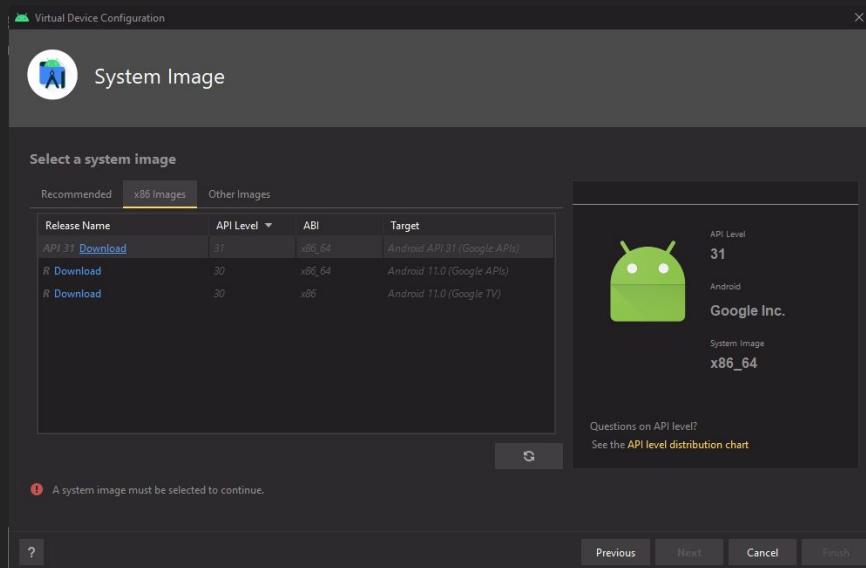
# Tarea para Semana #2 (Instalar Android Studio)

2. Ingresar por Tools-> Android -> AVD Manager -> Phone -> Pixel XX

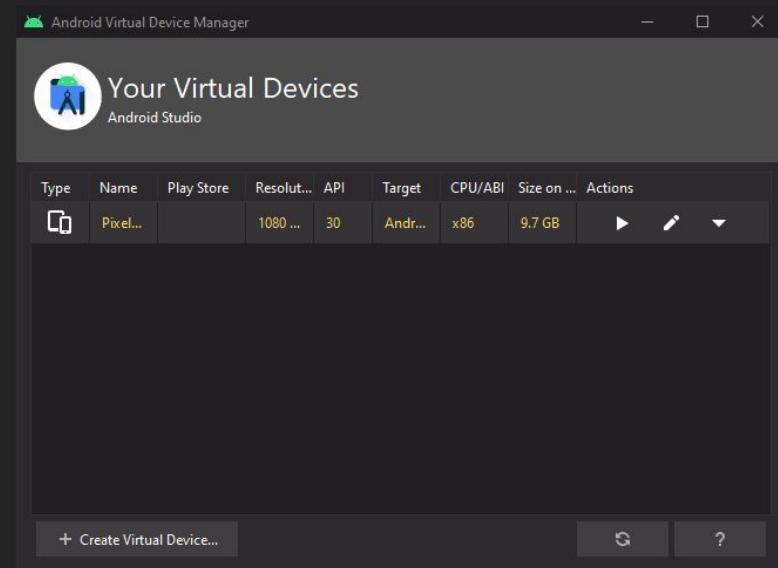


# Tarea para Semana #2 (Instalar Android Studio)

3. Luego escoger la pestaña “x86 Images” y descargar una imagen x86\_64 con las Apis de Google (Android 7.0, 8.0, 9.0, 10)



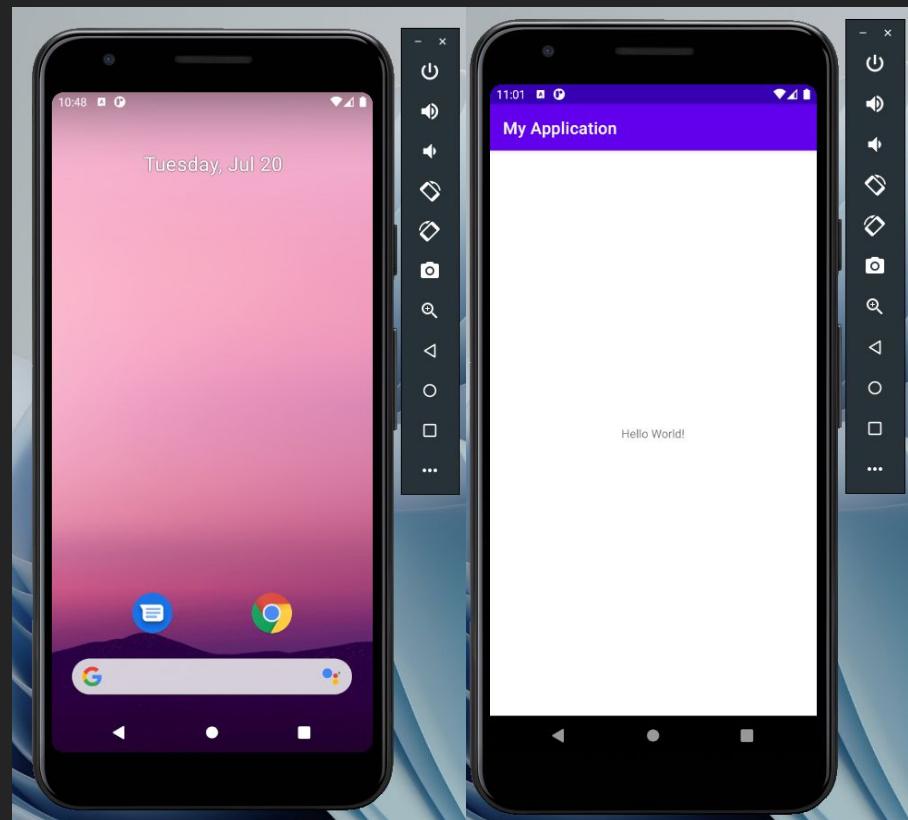
4. Una vez termine la descarga, seleccionarla y aceptar los demás valores por defecto y finalizar el asistente de dispositivos virtuales.



# Tarea para Semana #2 (Instalar Android Studio)

5. Correr la aplicación (Hacer click en el botón play) o menú Run -> Run 'app'. El dispositivo Pixel debe aparecer en la lista. En caso de ser necesario, aceptar el mensaje que solicita la instalación de Android para que funcione "Instant Run".

6. Si todo se instala normalmente, se debe mostrar el dispositivo y luego se ejecuta la aplicación con el mensaje "HelloWorld"



# Tarea para Semana #2 (Adicional)

Si no lo conoce revisar Github y crear usuario.

Si tiene preferencias para la formación del grupo del proyecto enviar un correo con los integrantes. (5)

Instalar Android Studio!

