

# APLICACIÓN PARA EL DESARROLLO MUSICAL INFANTIL EN DISPOSITIVOS ANDROID, USANDO METODOLOGÍA SUM PARA VIDEOJUEGOS

Juan Carlos Bolaños Tarapues

jcbolitoqb@hotmail.com

**Resumen.** Estudio de la metodología SUM para videojuegos, y desarrollo del juego educativo "Aventura Musical" para el sistema operativo Android usando software libre.

**Palabras Claves:** Estudio, SUM, Android.

**Abstract.** Study about SUM methodology for videogames, and development of the game "Aventura Musical" for the Android operative system using free software.

**Keywords:** Study, SUM, Android.

## 1. Introducción

Actualmente la mayoría de padres en nuestro medio desconocen las grandes ventajas de la educación musical en los niños, tampoco existen programas de educación musical en centros de desarrollo infantil, casi todas las actividades que desarrollan los padres o los centros de desarrollo infantil con los niños son actividades de desarrollo motriz o desarrollo de lenguaje, más ninguna está enfocada en el desarrollo de habilidades y destrezas musicales

Por otro lado, la mayoría de hogares en el sector urbano con hijos menores de 6 años cuentan con uno de los mejores dispositivos de enseñanza multimedia como son los teléfonos inteligentes o las *tablets*, pero actualmente en su gran mayoría son usadas casi exclusivamente para entretenimiento, de igual manera la tienda Google Play casi no cuenta con aplicaciones que promuevan el desarrollo musical de los niños.

El objetivo de este trabajo es realizar y subir al mercado de Google Play una aplicación que permita incentivar el desarrollo de destrezas y habilidades musicales en niños menores de 6 años, brindar a los padres una nueva herramienta de fácil acceso para el desarrollo de la creatividad y la imaginación de sus hijos e investigar las mejores tecnologías de software libre aplicables para desarrollar la aplicación de "Aventura Musical".

## 2. Metodologías y Herramientas

### 2.1 Metodología de desarrollo de software SUM

La metodología SUM para videojuegos tiene como objetivos desarrollar videojuegos de calidad en tiempo y costo, así como la mejora continua del proceso para incrementar la eficacia y eficiencia de esta. Pretende obtener resultados predecibles, administrar eficientemente los recursos y riesgos del proyecto, y lograr una alta productividad del equipo de desarrollo.[1]

SUM permite unir fácilmente equipos interdisciplinarios, en la elaboración de videojuegos se tendrá diferentes aspectos como lo son audio, video, historia y trama del juego, no solo el trabajo se reparte de una mejor manera, sino que cada uno estará trabajando en su área de experiencia.

El proceso de entrega se divide en fases iterativas e incrementales que se ejecutan en forma secuencial con excepción de la fase de gestión de riesgos que se realiza durante todo el proyecto. [2]

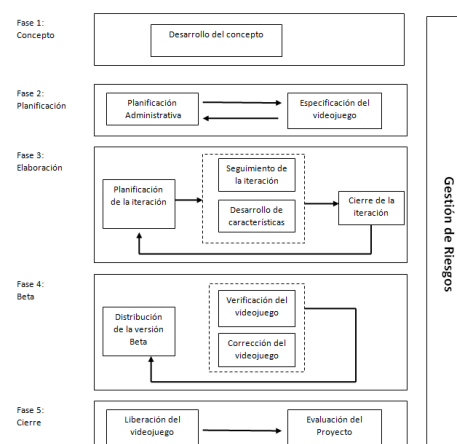


Figura 1. Fases del Proceso

Fuente: Acerenza, Coppes, Mesa, Viera. (2009). Una Metodología Ágil para Desarrollo de Videojuegos.

## 2.2 Aplicaciones Android

Todas las aplicaciones Android están escritas en lenguaje Java; las herramientas de Android SDK compilan el código, datos y recursos en un APK, el mismo que será usado para instalar la aplicación en dispositivos Android.[3]

Características:

- El sistema operativo Android es un sistema Linux multiusuario donde cada aplicación es un diferente usuario.
- Por defecto el sistema asigna a cada aplicación un único ID de usuario Linux, este ID es usado solo por el sistema y es desconocido para el usuario, y los archivos de una aplicación solo podrán ser usados por este ID.
- Cada proceso tiene su propia Máquina Virtual, para que el código de cada aplicación corra en aislamiento.
- Android comienza un proceso cuando un componente de una aplicación debe ser ejecutado, el mismo será cerrado automáticamente cuando no sea necesario o el sistema necesite memoria para otras aplicaciones.

## 2.3 Android Studio

AndroidSDK provee un Framework rico en aplicaciones que permite construir aplicaciones y juegos innovadores para dispositivos móviles en lenguaje Java. [3q]

En un par de años desde su lanzamiento Beta ha pasado a ser la herramienta oficial y recomendada por Google para el desarrollo de aplicaciones para el Sistema Operativo Android, ya que las aplicaciones desarrolladas en Android Studio se adaptan a cualquier dispositivo que use Sistema Operativo Android.

Características

- Editor de código inteligente. En el núcleo de Android Studio encontramos un editor de código predictivo, no solo capaz de completar código sobre la marcha, sino de detectar errores, refactorizar y analizar código.
- Plantillas de código e integración con Github. La integración y la facilidad para buscar código a través de Github, realmente ayuda a cualquier programador a familiarizarse con Android Studio y todas las posibilidades que ofrece en el momento de crear aplicaciones.
- Desarrollo para diferentes pantallas. Android Studio por medio de su diseño a través de XML permite que las aplicaciones móviles funcionen en diferentes dispositivos tales como relojes, televisiones, celulares y tablets.

- Emulador elegante y eficiente que contiene casi todos los dispositivos android disponibles en el mercado.
- Compilación mejorada. Con Gradle se podrá crear múltiples instaladores que tengan diferentes características para nuestras aplicaciones usando el mismo proyecto.

## 2.4 Facebook Sdk

Facebook SDK es un conjunto de herramientas y librerías, que permite a aplicaciones de diferentes plataformas acceder a las ventajas que brinda Facebook, además de brindar una manera rápida de crear cuentas. [4]

Al ser un producto de una de las más grandes empresas del planeta Facebook SDK continuamente está evolucionando, haciéndose más rápido y confiable, brindando continuamente una mejor experiencia para usuarios y para desarrolladores.

Ventajas:

- **Creación de cuentas.** Las aplicaciones que incorporen Facebook Login tendrán una gran ventaja sobre otras aplicaciones, ya que los usuarios que posean Facebook podrán crear cuentas con solo aplastar un botón.
- **Personalización.** Facebook puede brindar datos que serían muy difíciles de recopilar de otra manera, como cosas que le gustan al usuario, lugar de nacimiento, fecha de cumpleaños entre otras. Herramientas que permiten a un desarrollador brindar una experiencia diferente para cada usuario.
- **Desarrollo social.** La mayoría de las aplicaciones más exitosas tienen algo en común, el aspecto social, la posibilidad de jugar o interactuar con amigos.

## 3. Descripción y funcionamiento del Sistema

### 3.1 Visión

Es un juego educativo pensado para niños, el cual enseñará acerca del ritmo y de las notas musicales por medio de juegos musicales donde los niños puedan aprender mientras se divierten. El juego está pensado para dispositivos móviles, ya que será mucho más fácil para los niños interactuar con el juego en una pantalla táctil.

### 3.2 Mecánica del juego

En la pantalla el jugador contará con controles que simulen un bombo y platillos, mientras suena una canción el usuario deberá tratar de llevar el ritmo tocando estos instrumentos de percusión, en la parte central de la pantalla podrá ver qué instrumentos deberá tocar a continuación y a qué tiempo. En la segunda parte del juego el usuario podrá tocar un piano para aprender a reconocer las siete notas musicales, practicará con sencillas canciones y también podrá ver en la pantalla las notas que vienen a continuación.

### 3.3 Bocetos

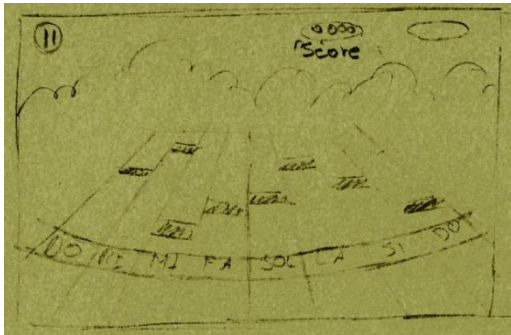


Figura 2. Boceto número 1 Juego Piano

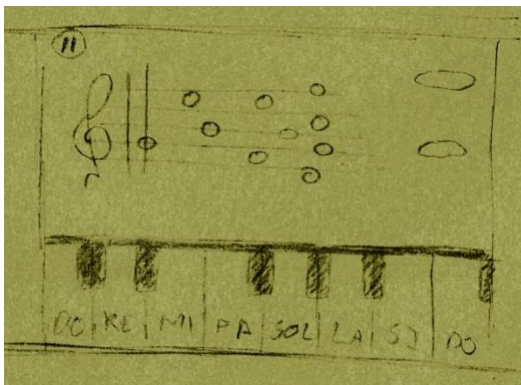


Figura 3. Boceto número 2. Juego Piano

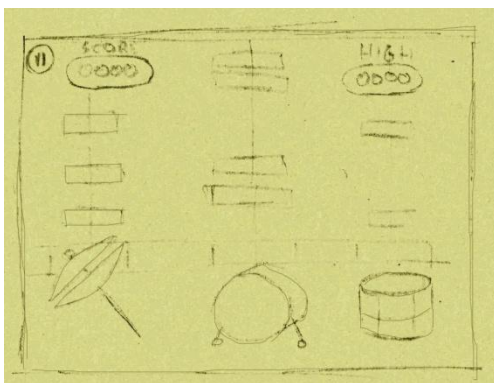


Figura 4. Boceto número 1. Juego Batería

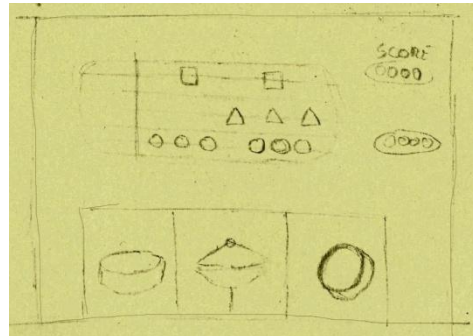


Figura 5. Boceto número 2. Juego Batería

### 3.4 Objetivo General

Desarrollar un juego que permita incentivar el desarrollo de habilidades y destrezas musicales en niños menores de 6 años.

### 3.5 Objetivos específicos

- Enseñar a los niños a llevar el ritmo
- Enseñar a los niños las notas musicales
- El juego debe ser fácil de aprender
- La interfaz del juego debe ser atractiva y con un tema infantil
- Permitir que los usuarios se conecten con Facebook para beneficios adicionales

### 3.6 Modos de Juego

- **Percusión/Ritmo**

En este modo de juego el usuario contará con 2 o 3 instrumentos de percusión (tambores, bombo o platillos), estos estarán ubicados en la parte baja de la pantalla, y como el juego es para dispositivos móviles con pantallas táctiles serán controlados simplemente con los dedos, el usuario oír una canción infantil, y en una barra que se va actualizando constantemente podrá ver que instrumento deberá tocar y que instrumentos siguen a continuación, también contendrá diferentes elementos que aumenten la inmersión del jugador como animaciones especiales cuando este ganando.

- **Piano/notas**

Este modo de juego enseñara al usuario las diferentes notas musicales y como están situadas en un piano, el usuario interactuara por medio de un pequeño teclado compuesto de 8 teclas que representaran una octava y una

tecla extra, en un pentagrama el usuario podrá apreciar las teclas que deberá tocar para armar la canción, así como el momento en el cual deberá tocarlas.

Dependiendo de sus aciertos el jugador podrá avanzar a más niveles.

### 3.7 Interfaz

La interfaz se realizará con motivos para niños, en colores pasteles y sin mucho contraste para no molestar sus ojos, además para acceder a las diferentes partes del juego contarán con botones grandes que faciliten la navegación. En la siguiente figura se muestra las pantallas que tendrá el juego.

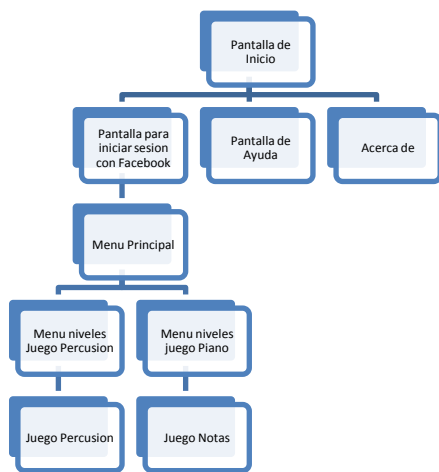


Figura 6: Pantallas de juego: Aventura Musical

## 4. Desarrollo de la Aplicación

### 4.1 Lista de Tareas Final

El desarrollo del proyecto se realizó en 6 iteraciones, cada una con una duración de 5 días; desde la primera iteración se tuvo un producto funcional que se fue mejorando en cada iteración, la lista de tareas que se desarrollaron se detallan a continuación.

Tabla 1: Lista de Tareas Final

Ítem	Descripción	Horas
Iteración 1		
1	Realizar el borrador interfaz de la pantalla "Juego percusión" (Gráficos)	12
2	Elegir canción y sonidos necesarios para la primera prueba, así como tiempos en donde se debería tocar cada instrumento. (Sonido)	4
3	Implementar clases y métodos que permitan manejar sonido y gráficos. (Programación)	6
4	Formar el primer borrador del juego con los recursos proporcionados en las 3 tareas anteriores	20
Iteración 2		
5	Realizar diseño de la interfaz gráfica para "Menú	8

	principal", "Menú niveles juego percusión", "Pantalla record", "Pantalla de inicio".	
6	Definir 9 canciones más para usar en el juego.	8
7	Implementar la navegación en las nuevas pantallas diseñadas.	2
8	Implementar métodos para controlar los diferentes estados que puede tener una aplicación Android.	8
9	Grabar físicamente progresos del jugador (niveles y records).	8
Iteración 3		
10	Realizar diseño de la interfaz gráfica para "Pantalla de juego", "Pantalla de opciones", "Pantalla Acerca de", "Pantalla para iniciar sesión con Facebook" y "Menú niveles juego piano".	12
11	Terminar de implementar la navegación a través de todas las pantallas del videojuego	2
12	Implementar Facebook para el videojuego	16
Iteración 4		
14	Diseñar la interfaz gráfica para juego notas.	6
15	Revisar colores y temas a través de todas las pantallas gráficas en el videojuego.	4
16	Entregar 9 canciones restantes con los tiempos donde debe tocarse cada instrumento.	16
17	Revisar y optimizar código	4
Iteración 5		
18	Definir 10 canciones en piano para "Juego Notas"	8
19	Realizar las clases y métodos necesarios para incorporar "Juego Notas".	12
Iteración 6		
20	Revisar todo el contenido gráfico del juego y realizar las últimas correcciones	2
21	Entregar 10 canciones de piano con sus respectivas notas para "Juego Notas".	16
22	Implementar las últimas canciones en "Juego Notas"	2
23	Crear recursos para idioma inglés	4

### 4.2 Cronograma

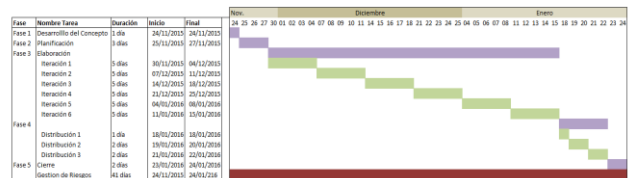


Figura 7: Cronograma

### 4.3 Fase Beta

Antes de que el juego salga al mercado se debe probar el juego y encontrar la mayor cantidad de errores que el resto del equipo haya pasado por alto, debido a que el juego está dedicado para niños, se debe mostrar el juego a niños y reportar sus reacciones y comentarios.

#### 4.3.1 Evaluación y errores encontrados

En la tabla 2 se detallan los errores y recomendaciones encontradas por el verificador, los mismos que fueron solucionados en 3 iteraciones, cada una de 2 días de duración.

Tabla 2: Evaluación del verificador Beta

Errores	
Tipo	Descripción
Sonido	Cuarto nivel juego batería la canción no se detiene después de terminado el nivel.
Programación	Juego percusión el botón de reiniciar no funciona, reinicia en otros niveles.
Programación	Juego notas, el contador de aciertos no trabaja adecuadamente cuando se toca 2 notas a la vez.
Gráficos	Juego notas y juego batería, debe decir porcentaje y no puntuación.
Gráficos	Foto del usuario no escala correctamente en dispositivos pequeños.
Programación	Spinner idioma, pantalla Opciones no guarda la opción seleccionada
Programación	Juego notas el quinto nivel se muestra como bloqueado en algunas ocasiones aun cuando se ha pasado exitosamente el cuarto nivel.
Programación	Juego notas y juego batería se congelan pequeños momentos.
Gameplay	
Tipo	Descripción
Ninguna	No hubo sugerencias para cambiar el modo de juego.
Entretención	
Tipo	Descripción
Diseño	Juego batería, se sugiere eliminar los 2 primeros niveles las canciones son muy repetitivas.
Gráficos	Las pantallas de inicio, usuario y opciones son muy similares.
Dificultad	
Tipo	Descripción
Sonido	Juego notas, canción "London Bridge" muy difícil.
Sonido	Juego batería, juego notas ningún instrumento o nota debe repetirse 2 veces o más en un periodo de tiempo menor a 20 milisegundos.
Curva de aprendizaje	
Tipo	Descripción
Sonido	Juego batería y notas. Se debe reorganizar los niveles hay canciones difíciles al principio y fáciles al final.
Diseño	Juego batería, los niños tienen dificultad en tocar 2 instrumentos al mismo tiempo se recomienda poner canciones con estas características en niveles finales.
Diseño	Juego notas, se recomienda tomar en cuenta que los niños tienen dedos pequeños, la mayor dificultad para ellos es tocar notas muy separadas en poco tiempo, se recomienda poner esas canciones en últimos niveles.

## 4.4 Fase Cierre y Distribución

El juego está subido en Google Store, para que pueda ser descargado de forma gratuita.

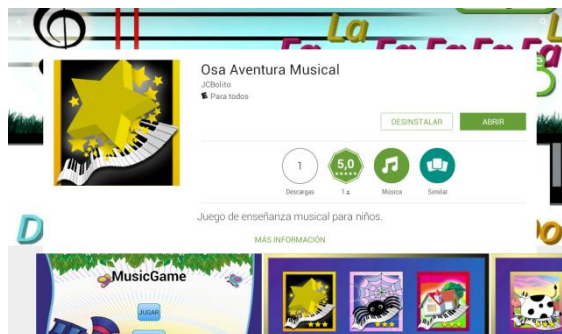


Figura 8: Google Store

## 5. Conclusiones

- Android Studio, herramienta utilizada en el desarrollo de la aplicación de este proyecto y respaldada por Google, se ha consolidado en solo 2 años como una excelente herramienta de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles con sistema operativo Android por ser gratuita, disponer de una amplia documentación y varios foros dedicados para ayudar a nuevos desarrolladores.
- Una alternativa eficiente para dar a conocer nuevos juegos es Facebook, una de las plataformas sociales más importantes del mundo, ofrece un conjunto de herramientas para que las aplicaciones puedan incluir un aspecto social, así como un sistema para crear cuentas a través de varias plataformas.
- Cuando los gustos del público objetivo son difíciles de cuantificar como en el caso de los niños, la fase de Verificación (BETA) es de gran importancia; durante el presente proyecto permitió realizar muchos cambios que solo fueron evidentes cuando niños usaron el juego.
- Los niños evaluados han podido exitosamente reconocer un pentagrama y aprender los nombres de las notas musicales, pero es necesario investigar más estrategias para poderles ayudar a reconocer el lugar de cada nota en el pentagrama.
- La metodología SUM para videojuegos se adapta fácilmente a equipos nuevos, provee mucha flexibilidad y anima a los equipos de trabajo que

la usan a aprender de sus errores y adaptar la metodología a su forma de trabajo.

- La conformación de equipos interdisciplinarios recomendados en la metodología SUM permite delegar tareas de acuerdo a la capacidad y conocimientos, permitiendo desarrollar mejores aplicaciones.

[4] GOOGLE (s.f.) Subir una Aplicación. Recuperado de: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/113469?hl=es>

[5] Mario Zechner, Robert Green. (2012). Beginning Android Games. New York: Apress.

[6] Henrik Kniberg (2007). Scrum y XP desde las trincheras. Como hacemos Scrum. Estados Unidos: InfoQ Enterprise Software Development Community.

[7] Frank Ableson, Charlie Collis and Robi Sen (2010). Android: Guía para desarrolladores. México: Anaya Multimedia.

## Referencias Bibliográficas

[1] Acerenza, Coppes, Mesa, Viera. (2009). Una Metodología Ágil para Desarrollo de Videojuegos. (Tesis de Ingeniería en Sistemas). Universidad de la República. Uruguay.

[2] ANDROID (s.f.). Introduction to Android. Recuperado de: <http://developer.android.com/intl/es/guide/index.html>

[3] FACEBOOK (s.f.) Facebook SDK for Android. Recuperado de: [https://developers.facebook.com/docs/android?locale=es\\_LA](https://developers.facebook.com/docs/android?locale=es_LA)

## Sobre los Autores...

**Juan Carlos Bolaños Tarapues** Nació en Ibarra-Ecuador el 16 de enero de 1981. Hija de Segundo Bolaños y Maria Lidia Tarapues. Realizó sus estudios primarios en la Escuela Don Bosco. En el año 2000 obtuvo su título de Bachiller en Físico Matemático en el colegio Sanchez y Cifuentes. Actualmente, egresada de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra.