

# Aplicación móvil de sintetizador musical con fines didácticos

**Trabajo Terminal No. \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_**

*Alumnos: Zúñiga Pineda Alvaro \**

*Directores: Martínez Nuño Jesús Alfredo y Carballo Jiménez Juan Manuel*

*\*e-mail: [azunigap1400@alumno.ipn.mx](mailto:azunigap1400@alumno.ipn.mx)*

**Resumen** – Los músicos desde siempre han buscado formas de incluir nuevos sonidos en sus creaciones así como de imitar los sonidos ya existentes en la naturaleza, en los años 60 dieron con un invento que les permitiría justamente hacer eso, y desde entonces ha estado evolucionando, pasando de grandes sintetizadores hasta algunos bastante compactos y últimamente inclusive basados en Software, sin embargo estos últimos requieren normalmente de una computadora de escritorio o laptop con suficiente potencia, en este proyecto se pretende Implementar un sintetizador para dispositivos móviles más accesibles, con el fin de permitir la visualización y experimentación con formas de onda de manera didáctica.

**Palabras clave** – Application Development for Mobile Devices, Análisis de Fourier, Síntesis musical.

## 1. Introducción

Desde su invención en los años 60, el sintetizador ha sido un instrumento básico de varios géneros musicales, generación de sonido para videojuegos y software en general, síntesis de voz, y cualquier otra aplicación en la que sea necesario generar sonido de una manera no acústica, sino electrónica. Con el paso del tiempo el sintetizador primigenio analógico ha quedado relegado a un segundo plano debido a la revolución digital que ha surgido en los últimos años, y mediante la cual han surgido nuevas técnicas que han permitido aumentar aún más los matices sonoros alcanzables [1]. Actualmente estos sintetizadores electrónicos suelen ser poco accesibles y requieren equipo especializado por lo que han surgido alternativas a estos, estos son los basados en software, gracias a la tecnología VST se pueden simular diversos instrumentos musicales y crear así instrumentos virtuales.

Trabajos relacionados:

Nombre	características
Diseño e implementación de un sintetizador analógico modular [1]	<ul style="list-style-type: none"><li>● Sintetizador analógico</li><li>● Diseño modular</li><li>● Fidelidad de sonido</li></ul>
DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SINTETIZADOR DE SONIDO DE SOFTWARE [4]	<ul style="list-style-type: none"><li>● Sintetizador de software</li><li>● Presets de instrumentos</li><li>● Onda FM de modulación</li></ul>
DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SINTETIZADOR DE SONIDO DE SOFTWARE [5]	<ul style="list-style-type: none"><li>● Sintetizador de software</li><li>● Diferentes tipos de osciladores</li><li>● Teclado en pantalla</li></ul>

## 2. Objetivo

Desarrollar una aplicación para dispositivos Android que pueda realizar funciones de un sintetizador musical tales como reproducir notas musicales de acuerdo con entradas del usuario (como un teclado en pantalla), variar la forma de onda y el envolvente (Ataque, caída, sostenimiento y relajación) y que a su vez proporcione un entorno didáctico para entender la síntesis de Fourier detrás del funcionamiento de un sintetizador.

## 3. Justificación

El análisis de Fourier pueden ser un tema de estudio no tan intuitivo a primera vista, pero visto desde una perspectiva práctica y con algo audible como las notas musicales pueden facilitar su comprensión, además si se le permite modificar diversos parámetros y mostrando cómo es que estas notas cambian en consecuencia el alumno podrá experimentar de una forma atractiva el funcionamiento de la síntesis de Fourier.

Los sintetizadores por software comúnmente se ocupan en una computadora ya que generalmente requieren conexión a una DAW (Digital Audio Workstation) el cual es un programa especializado para trabajar con pistas de audio, cosa que podría resultar inviable en un teléfono móvil, mientras que los sintetizadores que funcionan en Android suelen emular un solo instrumento (comúnmente con pistas pregrabadas) o bien un sintetizador analógico con perillas o similares sin hacer uso de las bondades que una pantalla táctil como la de los celulares pueda dar, en este proyecto se pretende no solo hacer un sintetizador que funcione en Android si no que aproveche las ventajas de estar presente en un dispositivo móvil, así como cuidar las limitaciones del mismo.

Dado que el objetivo es desarrollar un sintetizador, será necesario poder manipular la onda de sonido tal como lo haría un sintetizador y además ser capaz de reproducirla con una baja latencia.

Una aplicación así sería especialmente útil para los entusiastas en la música, principalmente a los estudiantes de los cursos de matemáticas avanzadas o telecomunicaciones donde el análisis de Fourier es una constante así como a los interesados en composición musical y a la exploración de nuevos sonidos sin la necesidad de que gaste en costosos equipos, sino más bien desde su mismo teléfono celular permitiendo a prácticamente cualquier persona incursionar en este campo ya que solo en México, en el 2019 más del 75.1% de la población mayor de 6 años poseía un teléfono celular [2] , y muy probablemente al día de hoy esta cifra haya aumentado.

## 4. Productos o Resultados esperados

De este Trabajo terminal se piensa obtener principalmente la aplicación funcional pero también otros productos que contribuirán a la calidad de este, dichos productos se listan a continuación:

1. Aplicación funcional para Android
2. Documentación técnica del sistema
3. Manual de usuario
4. Código Fuente

Al final la aplicación debe de ser capaz de realizar funciones propias de un sintetizador como sintetizar notas musicales con base en una onda (función principal) modificar la forma de la onda o de su envolvente, así como mostrar de forma gráfica la composición de la onda de salida

[illegible]

Prototipo I											
Prototipo II											
Prototipo III											
Evaluación de TT I											
Pruebas											
Generación del reporte técnico											
Manual de Usuario											
Evaluación de TT II											

## 7. Referencias

- [1] G. R. Cervantes, *Diseño e implementación de un sintetizador analógico modular*, Madrid, 2012.
- [2] ift Instituto federal de Telecomunicaciones, «En México hay 80.6 millones de usuarios de internet y 86.5 millones de usuarios de teléfonos celulares,» Ciudad de México, 2019.
- [3] D. M. Zorrilla, LOS SINTETIZADORES Una breve introducción, Lulu.com, 2008.
- [4] R. F. C. GUERRÓN, *DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SINTETIZADOR DE SONIDO DE SOFTWARE*, QUITO, 2019.
- [5] V. M. J. Juan, *Diseño de un sintetizador virtual de notas musicales Mediante Series de Fourier*, Ciudad de México, 2016.

## 8. Alumnos y directores

Alvaro Zuñiga Pineda. - Alumno de Ingeniería en sistemas computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2015090822,

Tel. 5547716094,

email: azunigap1400@alumno.ipn.mx

CARÁCTER: Confidencial  
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.  
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Firma: \_\_\_\_\_

Directores

Jesús Alfredo Martínez Nuño. – Profesor de la ESCOM desde 1995 adscrito al departamento de posgrado, Lic. En Física y Matemáticas y maestro en Ciencias por ESFM IPN.

Áreas de interés: Física y Matemáticas

email: [jmartinezn@ipn.mx](mailto:jmartinezn@ipn.mx),

Tel. 5557296000 Ext. 52061.

Firma: \_\_\_\_\_

Juan Manuel Carballo Jiménez . – Profesor del IPN desde 1994 , adscrito a la academia de Ciencias Básicas en el departamento de Formación Básica de ESCOM desde 1998. Lic. En Física y Matemáticas por ESFM. IPN M en C. Por ESFM. IPN

Áreas de interés : Física Matemática , particularmente Mecánica cuántica supersimétrica.

email: [jcarballojimenez@gmail.com](mailto:jcarballojimenez@gmail.com)

[jcarballo@ipn.mx](mailto:jcarballo@ipn.mx)

Tel 5557296000 Ext 52044

CEL: 5540807702

Firma: \_\_\_\_\_

## Protocolo: Aplicación móvil de sintetizador musical



Profesor Juan Manuel Carballo Jimenez <jcarballojimenez@gmail.com>

01:40 p. m.

Para: Alvaro Zuniga Pineda

Hola joven Zuñiga Pineda Alvaro, estoy de acuerdo con su protocolo.  
Estaré en contacto con el profesor Nuño para las indicaciones correspondientes.  
Saludos cordiales

## RE: Protocolo: Aplicación móvil de sintetizador musical con fines didácticos



Jesus Alfredo Martinez Nuno <jmartinezn@ipn.mx>

12:23 p. m.

Para: Alvaro Zuniga Pineda; jcarballojimenez@gmail.com; Juan Manuel Carballo Jimenez

Buen día Álvaro, recibí el protocolo y estoy de acuerdo con el documento

Saludos cordiales

Jesús Alfredo Martínez Nuño

---