



# entretejidos

Revista de Transdisciplina y Cultura Digital  
ISSN: 2395-8154

## **Técnicas de Grabación de audio:**

Con Gadgets y aplicaciones  
para smartphones con  
calidad profesional

Enviado 11 de enero de 2019.  
Aceptado 5 de marzo de 2020.

# **Grabación de voz**

## **Con *smartphones*, aplicaciones y *gadgets***

**Carlos de Jesús Cauich Esteban**

# Grabación de voz

## Con *smartphones*, aplicaciones y *gadgets*

### Resumen

El presente artículo propone una alternativa en la grabación de voz para proyectos audiovisuales académicos o profesionales. El objetivo es realizar grabaciones que se escuchen nítidas, limpias con el menor ruido ambiente posible, y que se pueda ecualizar sin utilizar instalaciones ni equipo profesional de grabación. Para ello, en esta investigación se proponen los smartphones, las aplicaciones y los gadgets para llevar a cabo esta actividad, además que, con los fundamentos que se presentan: el sonido, el audio, los aspectos técnicos básicos sobre la grabación de audio y un ejemplo práctico, se buscará lograr el objetivo antes mencionado

**Palabras clave:** grabación de audio, smartphones, aplicaciones, gadgets, sonido.

# ***Voice recording***

## ***With smartphones, applications and gadgets***

### ***Abstract***

*This article proposes an alternative to voice recording for academic or professional audiovisual projects. The goal is to make recordings that sound sharp, clean with as little ambient noise as possible, and that can be equalized without using professional recording equipment or facilities. To do this, this research proposes smartphones, applications and gadgets to carry out this activity, in addition to the fundamentals presented: sound, audio, basic technical aspects of audio recording and a practical example, we will seek to achieve the aforementioned objective.*

**Keywords:** *audio recording, smartphones, applications, gadgets, sound.*

# Introducción



La experiencia de disfrutar una película, un documental o el video del cumpleaños de un ser querido, depende de lo que vemos y escuchamos. Sin embargo, lo visual suele llamar más la atención y cuando se graba una experiencia particular solemos prestar más atención a lo que se ve. Tal vez no sea de mucha importancia que dicha experiencia no se escuche bien cuando es algo personal, pero cuando realizamos esta actividad de manera profesional o académica, puede ser un problema.

Independientemente del consumo final de una grabación, no solo debe verse bien, también debe escucharse bien. Realizar grabaciones de audio con calidad profesional requiere de equipos sofisticados y de una inversión económica considerable. Sin embargo, actualmente el desarrollo tecnológico ha demostrado que muchas de las cosas que antes parecían complejas, aparatosas y onerosas; en el presente se han simplificado y sus costos se han reducido. Un ejemplo son los *smartphones*, que integran en un pequeño dispositivo un reproductor de música, reproductor de películas, cámara de video, cámara fotográfica, brújula, agenda, y que incluso, son capaces de realizar video llamadas, que antes solo estaban en el imaginario del cine de ciencia ficción.

Si los *smartphones* contienen todo lo antes mencionado, probablemente puedan ser una grabadora para conseguir audio de calidad profesional. De ahí la razón de este texto, proponer la grabación de voz con los teléfonos inteligentes, las aplicaciones y los *gadgets*, para realizar grabaciones con una calidad que pueda utilizarse en proyectos audiovisuales, sin que esto implique una inversión económica considerable.

## **Entre sonidos y audios**

A primera vista esas dos palabras parecen sinónimos, pero en realidad no lo son, incluso puede crearse una controversia o confusión al utilizar el término correcto para la grabación, es decir, ¿con los sistemas de grabación se registra audio o sonido? Las siguientes definiciones intentan aclarar esta duda.

### **1.1 El sonido**

Samuel Larson Guerra en el libro "Pensar el sonido" menciona que la característica del sonido es la vibración, resultado del movimiento de un cuerpo por una fuerza que cambia su estado físico. (Larson, 19) Esas vibraciones llegan al oído y este lo interpreta como sonido. Entonces, se puede decir que el sonido es toda vibración que se origina en el entorno y es captado por el sentido auditivo.

### **1.2 El audio**

Cuando se registra sonido por medio de micrófonos, dentro de estos dispositivos se realiza un proceso que transforma las ondas sonoras en una señal eléctrica. Dicha señal eléctrica es lo que se conoce como audio. (Zetll 192) El audio puede ser analógico o digital, en el primer caso las pulsaciones eléctricas son almacenadas en cinta. En el segundo, dicha señal se convierte en datos binarios por medio de un codificador que contiene el sistema de grabación digital y que almacena esta información.

En términos más técnicos, David Salomon en el libro "Compresión de datos la referencia completa" menciona que:

...cuando se reproduce el sonido en un micrófono, se convierte en un voltaje que varía continuamente con el tiempo... La digitalización del sonido se efectúa midiendo el voltaje en muchos puntos en el tiempo,

traduciendo cada medición en un número, y escribiendo los números en un archivo. Este proceso se denomina muestreo. La onda de sonido es muestreada, y las muestras constituyen el sonido digitalizado". (Salomon 721)

Cuando el sonido se transforma en audio, este se puede manipular y controlar. En el caso del audio analógico, por medio de consolas que la mezclan y ecualizan; el audio digital, por medio de *softwares* o aplicaciones en computadoras o dispositivos digitales. Cuando el audio se amplifica por medio de bocinas, éstas se convierten nuevamente en ondas sonoras.

Volviendo a la cuestión inicial de este primer punto, de si se graba audio o sonido; se puede decir que la respuesta está en hacer hincapié en la función que tienen los micrófonos y los sistemas de grabación. Recordemos que los micrófonos registran las ondas sonoras y las convierten en señal eléctrica. Al sistema de grabación le compete almacenar la información que le envían los micrófonos, es decir, audio. Por tanto, se puede decir que se graba audio y no sonido. Cuando escuchamos música en un reproductor como un iPod, escuchamos sonidos por medio de los audífonos, pero cuando ajustamos el volumen en dicho dispositivo, manipulamos audio.

## **2. Aspectos técnicos por considerar en la grabación de audio**

Realizar la grabación de audio con calidad profesional requiere de *software* y equipo especializado. En esta investigación se propone lograr este objetivo mediante *smartphones*, aplicaciones y *gadgets*. Para conseguirlo, es importante conocer los términos y las especificaciones técnicas a tomar en cuenta en las grabaciones, que, aunque están dirigidos a un público especializado, son de relevancia en esta investigación por ser los parámetros que



se configuran en *softwares* o aplicaciones de grabación de audio. Otro aspecto a considerar es la ecualización, esto en el caso de que el audio grabado lo requiera, por ello en este apartado también se aborda este tema.

Además, se sugiere utilizar un micrófono externo en las grabaciones y no limitarse al micrófono integrado de los teléfonos inteligentes. También se recomienda un sistema de monitoreo para realizar la ecualización mencionada anteriormente. Por ello en este apartado, se profundiza en conocer los tipos de micrófonos y su clasificación, así como los tipos de sistemas de monitoreo que existen y su importancia en la grabación de audio.

## **2.1 Especificaciones técnicas**

### **Compresión, códec y formato**

La compresión de datos es el proceso de convertir una cadena de datos de entrada (la cadena fuente o los datos originales a tratar), en otra cadena de datos (la salida, la cadena de *Bits*, o la cadena comprimida), que tenga un tamaño más pequeño. (Salomon 3) En otras palabras, la compresión es la reducción de la información, de un tamaño original, a uno más pequeño. Por tanto, la cantidad de información que se conserve durante la digitalización define la calidad del audio y eso depende del tipo de compresión que se realice.

La digitalización del audio puede realizarse sin compresión y con compresión sin pérdida o con pérdida. En el primer caso, el archivo se digitaliza como una copia fiel del audio original y no se pierde nada de información. En el segundo caso, el archivo es más pequeño pero conserva la información original. En el tercero, la información original se pierde y se eliminan los datos redundantes o repetidos. (Salomon 10)



Otros temas relacionados con la compresión de datos son el códec y formato de audio. El códec es el algoritmo que se encarga de realizar la compresión de datos. Entre los códecs más conocidos se pueden mencionar el **MPEG-3**, **MPEG-4** o el **ACC** y **ALAC**. El formato es el archivo que se genera con la compresión por medio del códec. Estos formatos se reconocen por medio de la extensión de dichos archivos, como por ejemplo: **.wav**, **.aiff**, **.mp3** o **.m4a**.

Los archivos de audio son de mejor calidad mientras más información original conserven. Para lograr esto, existen diferentes formatos y códecs sin compresión; y con diferentes niveles de compresión. Los formatos **WAV** (Windows PC) y **AIFF** (Apple Mac) realizan digitalizaciones sin compresión (FMCM 8). **FLAC** es el acrónimo de *Free Lossles Audio Compression*, y es un formato de compresión sin pérdida. En cuanto a los formatos de compresión con pérdida existen los **MP3** y **WMA** (*Windows Media Audio*). Por último, el formato **M4A** de Apple puede ser utilizado para compresiones con y sin pérdida; esto depende del códec elegido para la digitalización. De esta manera, para la digitalización con pérdida se utiliza el códec **ACC** (*Advanced Audio Coding*) y para la digitalización sin pérdida se utiliza el códec **ALAC** (*Apple Lossles audio compression*).

### **Muestreo.**

Durante la digitalización, las ondas de sonidos son muestreadas. Dichas muestras constituyen el sonido digitalizado. (Salomon 721) Las frecuencias de ondas se miden en Hertz o Hz, esta es la unidad física con la que también se mide el muestreo por segundo. De acuerdo con David Salomon en el libro "*Compresión de datos*", el sonido de alta fidelidad se basa en una velocidad de muestreo de 44,100 Hz, es decir, 44,100 muestras por segundos. (Salomon 723) La tasa de muestreo anterior funciona

como referencia para determinar la calidad del audio a grabar, por ejemplo, una calidad media se basa en un muestreo de 22,000 Hz y una muy baja entre los 8,000 o 10,000 Hz. Algo importante a considerar, es que un muestreo alto proporciona un audio de mayor calidad, pero también genera archivos más grandes.

### **Resolución del sonido (*Bit rate*).**

Cada muestra se convierte en un número y por ende tiene un tamaño. (Salomon 723) Cada uno de esos números se almacenan en *Bits*, que son las unidades de información digital. Por lo tanto, el *Bit rate* o tasa de datos determina la cantidad de información que tendrá el archivo de audio en un determinado tiempo, comúnmente se mide en un segundo, es decir, Kbps (Kilo *Bits* por segundo). A una mayor tasa de datos, mayor resolución de audio habrá, pero de la misma manera que con el muestreo, también se generarán archivos más grandes. Para obtener un audio de calidad CD, las mejores tasas de datos de *Bits* están en el intervalo de 112 Kbps a 160 Kbps. (Salomon 1145)

### **Profundidad de *Bit* (*Bit depth*)**

Se refiere al sistema utilizado para la grabación del audio y hace referencia al rango dinámico<sup>1</sup> de una señal de audio, es decir; determina el máximo y mínimo de decibeles<sup>2</sup> o **dB** que una señal puede tener al ser grabada. (Academia Unimúsica 1) En términos de compresión, es la cantidad de información o *Bits* (la unidad de información digital), que tiene que capturar el audio en un instante de tiempo.

En las grabaciones se pueden utilizar sistemas que van desde los 4 a los 32 *Bits*. Los sistemas de 16 *Bits* tienen 65,536 niveles posibles; es decir, los niveles de captura de información. (Qloudea 4) Por lo tanto, dependiendo del rango dinámico del sonido, será el nivel de captura en un instante de tiempo. Como referencia

1.- Rango dinámico es la diferencia de energía (db) entre el nivel de sonido más bajo y el más alto (ruido). (Musiki 1))

2.- Medida logarítmica que se puede utilizar para medir cualquier cantidad que toma valores por encima de una gama muy amplia. Un ejemplo común es la intensidad del sonido. La intensidad (amplitud) del sonido puede variar en un rango de 11-12 órdenes de magnitud. En lugar de utilizar una medida lineal, donde se necesitarían números tan pequeños como 1 y tan grandes como 1011, se usa una escala logarítmica, donde el rango de valores es [0, 11]. (Salomon 1148)

de calidad se puede mencionar que, en los reproductores de CD, los audios se escuchan en sistemas de 16 *Bits* de profundidad. (Academia Unimúsica 4)

Es importante no confundir la profundidad de *Bits* (*Bit depth*) con la resolución (*Bit rate*), en el primer caso se refiere a la cantidad de información que se puede capturar en un instante de tiempo; y el segundo, se refiere a la información capturada en un lapso mas grande de tiempo; siendo esto último lo que determina el tamaño de los archivos.

La calidad del audio que se consiga en una grabación dependerá en gran medida de cómo se elijan las especificaciones antes mencionadas. Como sugerencia se puede mencionar que hay que ser congruentes al momento de realizar la configuración de dichas especificaciones, es decir, si se elige un formato MP3 y una tasa de datos muy baja, el resultado tal vez no sea un audio de calidad, ya que, probablemente, podría conseguirse un archivo pequeño pero con un audio distorsionado, por la carencia de información.

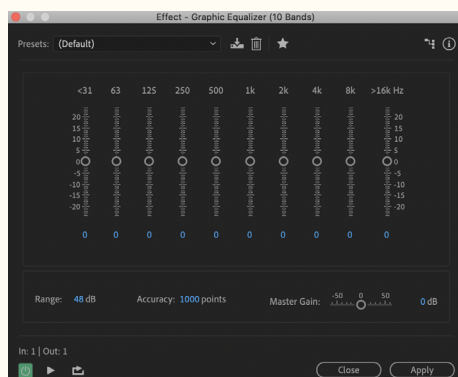


Imagen 1. Ecuador gráfico de 10 bandas del software Adobe Audition.

## 2.2 Ecuación de audio

La ecuación de audio es un tema muy amplio y complejo. En un estudio profesional se utiliza *software* con recursos como el ecuador gráfico, el ecuador paramétrico, el limitador, el compresor, filtros, etc. Pero dichas herramientas están dirigidas a un público especializado; debido a esto, y aunque las aplicaciones que se presenten en apartados posteriores tienen esos efectos, esta investigación se limita a proponer solo el ecuador gráfico.

### Ecuador gráfico

Es un ecuador que modifica bandas fijas separadas por octavas, es decir, el intervalo de frecuencias que hay entre dichas bandas y

que corresponde al doble de las mismas; por ejemplo de 1KHz a 2KHz o 150Hz a 300Hz. Los ecualizadores gráficos pueden ser de 8, 10, 20 o 30 bandas. (Cortés Delgado 87%) En la imagen 1 puede verse el ecualizador gráfico de 10 bandas del *software* para computadoras Adobe Audition.

El objetivo de proponer este ecualizador, es para poder ajustar las frecuencias graves, medias y agudas del audio grabado, en el caso de ser necesario. Una voz bien ecualizada es lo que se conoce como una voz con brillo, es decir, que no se escucha plana ni aguda.

### 2.3 Micrófonos

Los micrófonos registran las ondas sonoras y las convierten en señales eléctricas. Conocer cómo se lleva a cabo la captación del sonido ayuda a elegir el micrófono adecuado para cada situación a grabar.

Los micrófonos pueden ser de dos tipos, dinámicos y de condensador. Los micrófonos dinámicos son de uso rudo y compactos, se pueden trabajar cerca de la fuente de sonido, resistir niveles altos de sonido y sobrecargas de energía; además, resisten a cambios extremos de temperatura. (imagen 2A) (Zettl 213)

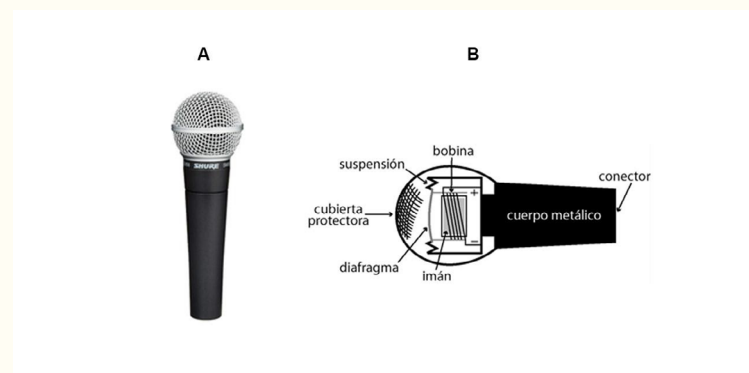


Imagen 2. (A) Micrófono dinámico de la marca Shure modelo SM58-LC. (Fuente Amazon México) (B) Componentes de un micrófono dinámico. (Cortés Delgado 57%)

En un micrófono dinámico las ondas sonoras captadas chocan con un diafragma suspendido elásticamente y contenido en una bobina móvil de cable fino la cual se encuentra también

suspendida en un campo magnético permanente. Cuando las ondas sonoras golpean el diafragma este hace vibrar la bobina en el campo magnético dando como resultado una pequeña corriente eléctrica generada por la fricción, que tendrá que ser amplificada luego, miles de veces. (ver imagen 2B) (Cortés Delgado 57%)

Los micrófonos de condensador son más sensibles a los golpes físicos, a los cambios de temperatura y sobrecargas eléctricas. A diferencia de los micrófonos dinámicos, los de condensador necesitan una batería o energía externa para impulsar su amplificador; los dinámicos suelen utilizar la energía de la consola o del sistema de grabación (imagen 3A). (Zettl 214)

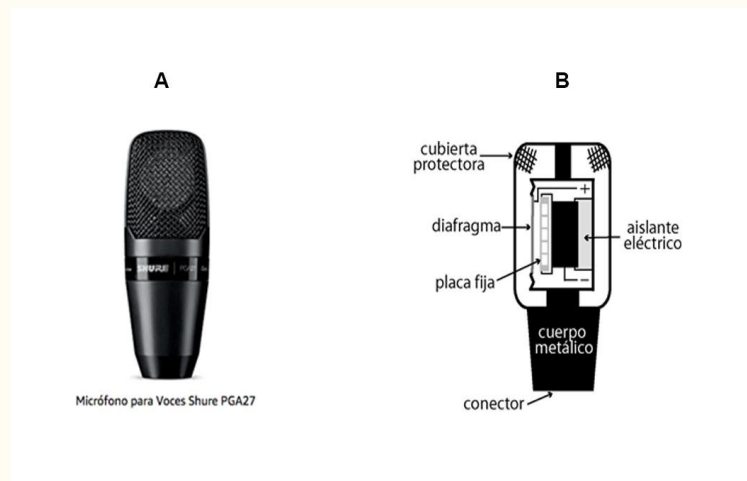


Imagen 3. (A) Micrófono de condensador de la marca Shure modelo PGA27. (Fuente Amazon México) (B) Componentes de un micrófono de condensador. (Cortés Delgado 58%)

Estos micrófonos funcionan bajo el principio de un condensador eléctrico o capacitor. Un diafragma de metal ultra delgado (placa móvil), es fuertemente estirado sobre una pieza plana de metal o cerámica (placa fija), allí una fuente de poder provee una carga eléctrica entre ambos elementos. Las ondas sonoras que golpean el diafragma causan fluctuaciones en la carga eléctrica que deben ser posteriormente amplificadas en el preamplificador (pre-amp), el cuál puede estar integrado al cuerpo del micrófono o estar ubicado en un dispositivo separado (imagen 3B). (Cortés Delgado 58%)

En resumen, los micrófonos dinámicos son muy útiles en situaciones activas y ruidosas como los reportajes o programas de televisión, en donde el reportero o conductor tiene que caminar y entrevistar. Los micrófonos de condensador son más útiles en situaciones controladas y donde dicho micrófono este inmóvil, son muy comunes en los estudios de grabación y cuando se requiere grabar detalles, como en el sonido directo.

Los micrófonos también se pueden clasificar de acuerdo con sus patrones polares de registro, es decir, el radio en que un micrófono capta las ondas sonoras. En ese sentido se clasifican en:

**Cardioide.** Capta el sonido desde la parte frontal y, dependiendo del radio de captación a los lados, se subclasifica en supercardioide, subcardioide e hípercardioide, unos más que otros captan el sonido lateral pero siempre domina la captación frontal.

**Bidireccional.** Capta el sonido enfrente y atrás.

**Omnidireccional.** Capta el sonido desde todas las direcciones.  
(Cortes Delgado 58%)

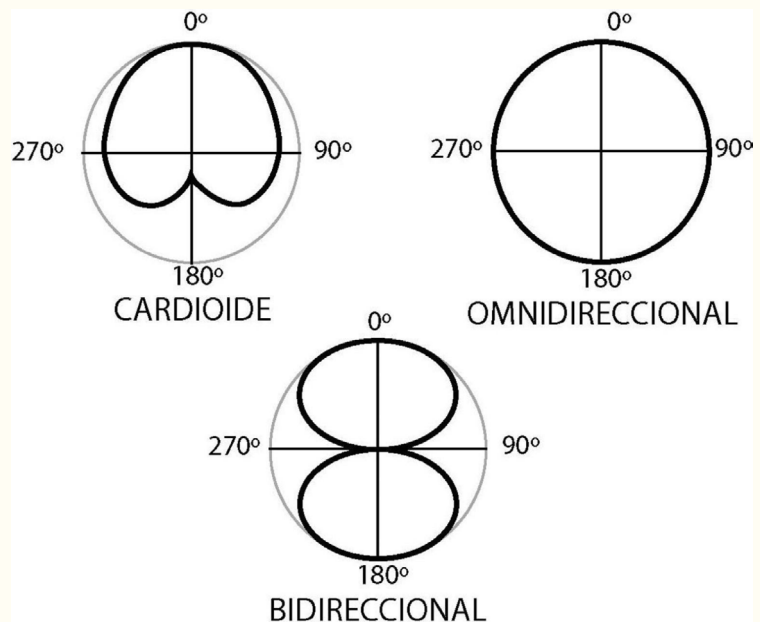


Imagen 4. Respuestas polares de los micrófonos. (Cortés Delgado 62%)

Con los fundamentos anteriores se puede decidir sobre el micrófono a utilizar en una grabación, de acuerdo con las necesidades particulares del proyecto; por ejemplo, si el objetivo es grabar voz, los micrófonos de condensador con polaridad cardioide serán los más adecuados.

## 2.4 Sistemas de monitoreo

En las grabaciones de audio es importante tener un sistema de monitoreo como audífonos o bocinas, con sonido lineal o plano; es decir, este tipo de equipo no debe tener ajustes hacia los sonidos graves, agudos o medios, y por ende, permitir escuchar el sonido real, es decir, tal como fue grabado. (ver imagen 5)

Como puede verse en la imagen 5, estos equipos suelen ser caros y rebasan los objetivos planteados en esta investigación, sin embargo, durante la ecualización se sugiere utilizar audífonos, aunque sean los que vienen con los *smartphones* o los que se utilizan para escuchar música (imagen 6); esto es mejor que trabajar con las bocinas integradas de los dispositivos.

Antes de presentar las aplicaciones, es relevante mencionar que en esta investigación se utilizan los *smartphones* Xperia X de Sony, con sistema operativo Android versión 8.0; y el iPhone SE de Apple, con sistema operativo IOS versión 12. (ver imagen 7)

Ahora que se conocen los aspectos técnicos a considerar en la grabación de audio, y los *smartphones* a utilizar, se procede a presentar las aplicaciones y *gadgets* que se proponen para lograr el objetivo de esta investigación.

## 3. Aplicaciones para la grabación y ecualización de audio en *smartphones* con los sistemas operativos IOS y Android

Es importante iniciar este apartado definiendo qué es una aplicación. Una aplicación se define como:



Imagen 5. (A) Audífonos Audio-Technica ATH-M40X (Precio aprox. \$2,000 pesos en Amazon México). (B) Bocinas de estudio Genelec 8040b (Precio aprox. 1,700 dólares en Mercado libre).



Imagen 6. Audífonos que vienen con los smartphones utilizados en esta investigación.



Imagen 7. Teléfonos inteligentes utilizados en esta investigación.



...un programa que se instala en un dispositivo móvil -ya sea teléfono o tableta y que se puede integrar a las características del *gadget*, como su cámara o sistema de posicionamiento global (GPS). Además, se puede actualizar para añadirle nuevas características con el paso del tiempo...". (BBC mundo, tecnología 5)

En el mercado de los *smartphones* hay dos sistemas operativos dominantes, IOS de la compañía Apple y Android de Google. Cada sistema operativo tiene su propia tienda o store dónde se compran o descargan las aplicaciones.

Para efectos de este trabajo de investigación, las aplicaciones que se proponen son aquellas que permitan a los dispositivos móviles grabar con las especificaciones técnicas mencionadas en el apartado 2 (formato, códec, *Bit rate*, ecualización, y otros). Esto con el objetivo de conseguir grabaciones nítidas, sin ruido ambiente y ecualizadas.

Las aplicaciones sugeridas para el sistema operativo Android son Wave Editor, desarrollado por Sound-Base Audio LLC, con un costo de \$69 pesos mexicanos. Esta aplicación, además de grabar audio con las especificaciones técnicas sugeridas en el apartado 2, también tiene el efecto de ecualización que se sugieren en esta investigación. En la imagen 8 puede observarse el sitio web de la aplicación (8A). También, se visualiza la ventana de grabación de la aplicación y puede observarse que tiene las opciones de grabación sin pérdida en el formato WAV, y con pérdida el formato MP3 (8B). En la imagen 8C se puede ver la ventana de configuración para grabación.

En cuanto a la ecualización, WaveEditor tiene efectos de uso profesional como el compresor (imagen 9B), el limitador (imagen 9D) y el ecualizador gráfico que se propone en esta investigación (imagen 9C).

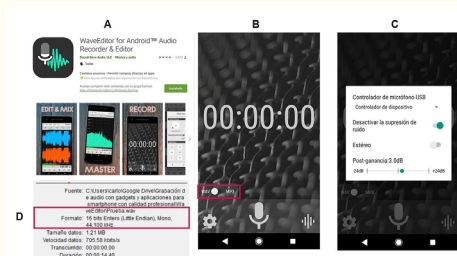


Imagen 8. Aplicación WaveEditor y las opciones de grabación de audio para dispositivos Android.

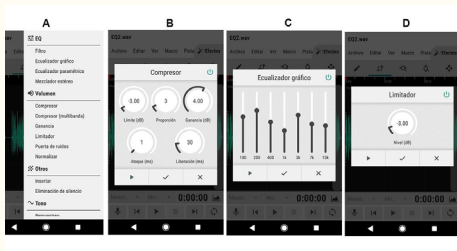


Imagen 9. Aplicación WaveEditor y las opciones de ecualización de audio para dispositivos Android.

Para el sistema operativo IOS se sugiere la aplicación WavePad, desarrollada por NCH Software (imagen 10A), con pago mensual de \$59 pesos mexicanos en la App Store de Apple. Esta aplicación, de la misma manera que WaveEditor, graba audio con las especificaciones sugeridas en el apartado 2. En la imagen 10 puede observarse los ajustes de formato (imagen 10B), muestreo (imagen 10C) y la profundidad de *Bits* (imagen 10D).

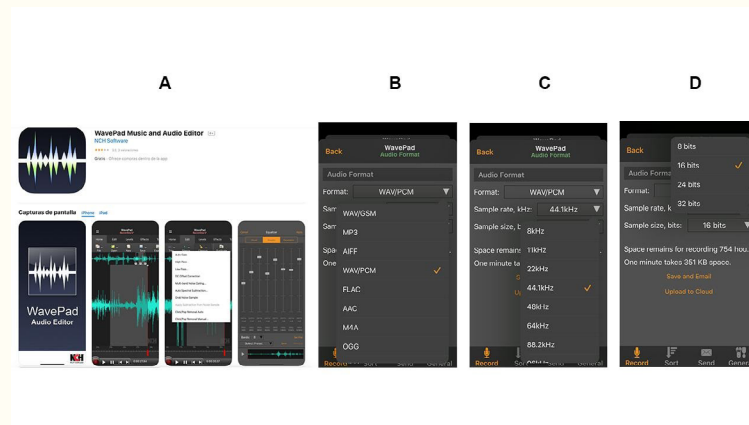


Imagen 10. Aplicación WavePad y sus opciones de grabación el sistema operativo IOS.

En cuanto a la ecualización, también tiene efectos de uso profesional como el compresor (imagen 11A) y el ecualizador gráfico sugerido en esta investigación (imagen 11B).

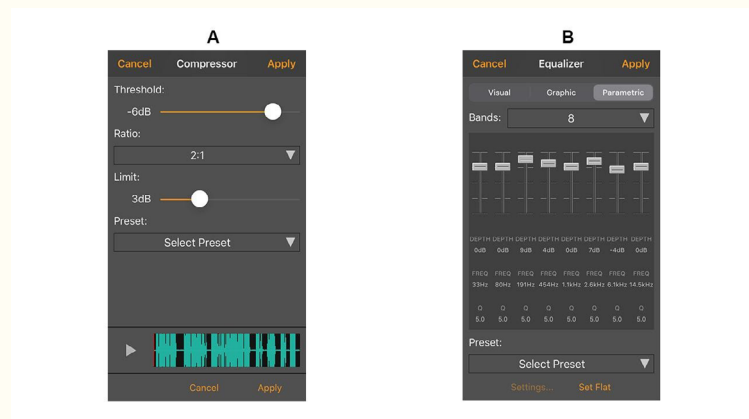


Imagen 11. Aplicación WavePad y sus opciones de ecualización el sistema operativo IOS.

Para finalizar este apartado se sugiere que, al exportar los audios de las aplicaciones, se ajusten a las mismas características de códec, formato, *Bitrate* y *Bitedepth* utilizados en la grabación de origen. En la imagen 12 puede

observarse estas opciones de exportación de la aplicación WaveEditor en Android y en la imagen 13, las opciones de exportación de la aplicación WavePad en IOS.

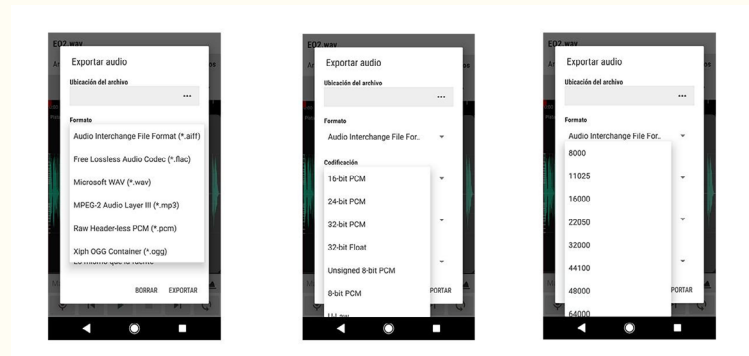


Imagen 12. Opciones de exportación de audio de la aplicación WaveEditor para Android.

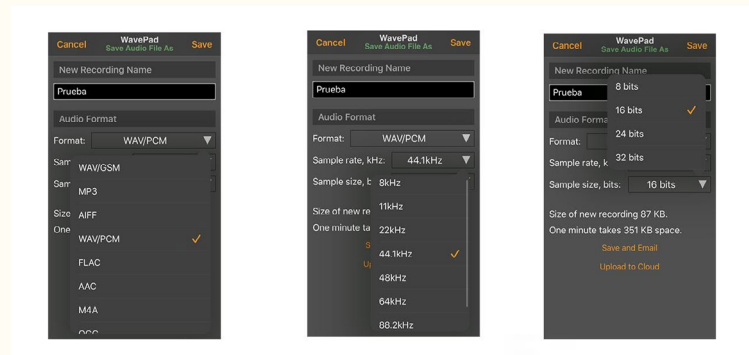


Imagen 13. Opciones de exportación de audio de la aplicación WavePad para IOS.

A continuación, se presentan los *gadgets* que se proponen en esta investigación.

#### 4. Gadgets para la grabación de audio con smartphones

De igual forma que en el apartado anterior, se inicia definiendo que un *gadget* es:

...un dispositivo que tiene un propósito y una función específica, práctica y útil en lo cotidiano [...] se llama también *gadget* a un pequeño *software* o módulo, herramienta o servicio que puede ser agregada a una plataforma mayor. (Informática-Hoy 2)

Para grabar audio con los *smartphones*, los *gadgets* a utilizar son aquellos que, al complementarse con estos dispositivos, mejoren las grabaciones que se consiguen con el micrófono integrado que tienen de

fábrica instalado. (ver imagen 14) Por ello es importante, que además de las aplicaciones sugeridas anteriormente, se pueda conectar un micrófono externo con el fin de mejorar la calidad de la grabación.



Imagen 14. Micrófono integrado instalado de fábrica del iPhone SE y el Xperia X situados en la parte inferior de ambos dispositivos.



Imagen 15. Líneas plásticas y placas eléctricas de los conectores de audífonos y micrófonos.

A los dispositivos mencionados anteriormente se les puede conectar un micrófono externo mediante el *jack*<sup>3</sup> de 3.5 mm de los audífonos o por medio del puerto USB (USB tipo C o *lightning* de los iPhones), en el caso de que los dispositivos no tengan dicho *Jack*. Para realizar la conexión, es necesario tener algunas consideraciones técnicas y es ahí donde los *gadgets* son de utilidad.

Los conectores (*plug*) de los micrófonos y los audífonos tienen líneas plásticas que separan las placas eléctricas (láminas) que envían y reciben información en forma de electricidad. (ver imagen 15) En el caso de audífonos estéreo tienen dos líneas metálicas que separan tres láminas metálicas. Por el contrario, los micrófonos mono tienen solo una línea plástica y el caso de micrófonos estéreo dos líneas plásticas.

Los *smartphones* con *Jack* de 3.5 mm solo aceptan conexiones con tres líneas plásticas, dos para la salida de audio estéreo y una para la entrada del micrófono. La complejidad de esta conexión es que los micrófonos tienen uno o dos líneas plásticas y por lo tanto no es posible que los teléfonos inteligentes reciban audio. Para

3.- En los conectores de audio analógico se le llama Plug al conector macho y Jack al conector hembra.

resolver este obstáculo técnico, hay *gadgets* que adaptan esta conexión; por ejemplo, en la imagen 16 puede observarse el conector que se utilizará en esta investigación, el Rode SC4; y permite conectar micrófonos externos en los *smartphones*, tiene un precio aproximado de \$500 mexicanos. Obsérvese que el conector *plug* tiene las tres líneas plásticas.



Imagen 16. Conector Rode SC4 para conectar micrófonos externos en los smartphones.

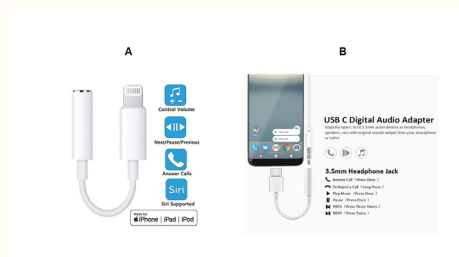


Imagen 17. (A) Adpatador lightning a jack 3.5 mm hembra de los iPhones.

(B) Adaptador USB tipo C a Jack 3.5 mm hembra de los smartphones Android.

En el caso de los teléfonos inteligentes que no tienen conexión *Jack* 3.5 mm, para conectar un micrófono externo es necesario utilizar, además del adaptador anterior, uno más que permita adaptar la salida USB a una salida *Jack* de 3.5 mm hembra. Este adaptador normalmente viene incluido con los dispositivos para poder conectar los audífonos tradicionales *plug*; en el caso de que no esté incluido, puede conseguirse en tiendas de tecnología o sitios como Amazon. En la imagen 17 pueden observarse dos tipos de adaptadores USB a *Jack*.



Imagen 18. Micrófono de condensador de la marca Movo.

Respecto al micrófono, se usará el Movo VXR200, un micrófono estéreo de condensador, con patrón polar unidireccional y respuesta de frecuencia de 30Hz a 20,000 Hz. Tiene un conector macho de 3.5 mm con dos líneas plásticas. El micrófono puede observarse en la imagen 18.

Por último, se sugiere el uso de audífonos, en este caso se utilizan los audífonos que vienen con los *smartphones* mencionados anteriormente,

el Xperia X y el iPhone SE (ver imagen 6). A continuación, se presenta una experiencia como ejemplo de lo expuesto en esta investigación.

## 5. Una experiencia

En la tesis "*Realización de videos promocionales con smartphones*" se presenta el proceso para realizar videos promocionales con fundamentos técnicos y creativos del cine y la televisión. Debido a lo extenso de la investigación, esta se centra en la grabación de video y quedan limitado los fundamentos para la grabación de audio. Por ello, en este documento se presenta la grabación de la voz off que se utiliza en el video promocional y que se realizó con los fundamentos presentados en esta investigación.

Las aplicaciones de grabación se configuraron a la mejor calidad con los siguientes ajustes:

Formato Wav

Códec .wav

Frecuencia de muestreo de 44.1KHz

*Bitdepth* de 16 *Bits*

A continuación, se presentan los resultados de las grabaciones. Primero, se presentan las grabaciones con dichas aplicaciones sin utilizar el micrófono externo; y posteriormente las grabaciones utilizando el adaptador Rode y el micrófono externo (se sugiere utilizar audífonos).

Grabación de la voz off con la aplicación WavePad en el iPhone SE con el micrófono integrado del dispositivo <<https://Bit.ly/3dINKPw>>.

Grabación de la voz off con la aplicación WaveEditor en el Xperia X con el micrófono integrado del dispositivo <<https://Bit.ly/2wX4iCJ>>.

Grabación de la voz off con la aplicación WavePad en el iPhone SE con el adaptador Rode y el micrófono externo <<https://Bit.ly/2wX4xh7>>.



Grabación de la voz off con la aplicación WaveEditor en el Xperia X con el adaptador Rode y el micrófono externo <<https://Bit.ly/2UxxHfU>>.

Con base en los resultados de la grabación con el adaptador Rode y el micrófono externo, se realizó una ecualización para ajustar algunas frecuencias para dar más brillo a la voz off sin llegar a distorsionar el audio y aumentar el ruido. El resultado es el siguiente:

Voz off ecualizada con la aplicación WavePAd del sistema operativo IOS. <<https://Bit.ly/3dPCGjx>>.

Voz off ecualizada con la aplicación WaveEditor del sistema operativo Android <<https://Bit.ly/347olun>>.

## Resultados

Al comparar las grabaciones anteriores puede verificarse, que los audios en los que se utilizó el micrófono de fábrica de los dispositivos, tienen brillo (se escucha más grave), pero también, perceptible en demasía, el audio ambiente. En las grabaciones que se utilizó el adaptador y el micrófono externo, el audio grabado es más agudo y pierde fuerza o volumen, pero es nítido, limpio, con reducción considerable del ruido ambiente. Respecto a los audios ecualizados, puede escucharse que el cambio es mínimo, pero ayuda a mejorarlo.

## Conclusiones

En esta investigación se verificó que los resultados obtenidos son aceptables para la grabación de voz off utilizando las aplicaciones y los *gadgets* complementarios para los *smartphones*; y que se pueden utilizar en proyectos audiovisuales ya que las grabaciones conseguidas son nítidas y con reducción considerable del audio ambiente.

Respecto a las aplicaciones, se demostró que se pueden configurar las especificaciones técnicas (formato, códec, *Bit rate*, *Bit depth*, etc.) requeridas



para realizar grabaciones con estándares profesionales. Aunque estos términos son técnicos y dirigidos a un público especializado, se abordaron porque son indispensables para lograr el objetivo de esta investigación. Además, este conocimiento no solo se aplica al trabajo con los *smartphones* y las aplicaciones, sino que también son fundamentales y se utilizan en las grabaciones con equipo profesional.

Se consideró el tema de la ecualización como efecto para mejorar el audio. En el ejemplo presentado en esta investigación, no se mencionaron los parámetros utilizados en la ecualización; esto debido a que cada caso es diferente y el ajuste de dichos parámetros varía de acuerdo con las necesidades particulares. Al respecto, se sugiere que el hecho de tener distintos efectos para mejorar el audio no significa que deban utilizarse, esto varía de acuerdo con cada necesidad, de esta manera se evita saturar el audio o distorsionarlo. Lo importante es que la grabación de origen tenga los parámetros técnicos sugeridos en esta investigación.

Las aplicaciones sugeridas contemplan efectos de uso profesional, pero no se profundizó en ello porque están dirigidos a públicos especializados; sin embargo, si hay interés por parte de los lectores de conocerlos y utilizarlos, en las fuentes bibliográficas de esta investigación se pueden consultar y conocer su utilidad.

Al utilizar un micrófono externo con el adaptador Rode SC4 se consiguieron audios limpios y evitar el registro del sonido ambiente. Al respecto, se sugiere utilizar micrófonos que tengan su propia fuente de alimentación, ya que los *smartphones* no tienen la potencia para proveerlos de energía y hacerlos funcionar. Por otro lado, en la medida de lo posible se recomienda utilizar equipo (micrófono

y audífonos) de mejor calidad. También se sugiere grabar en un lugar dónde se pueda evitar o reducir el ruido ambiente y no exista eco o reverberación; esto ayuda a conseguir mejores resultados en las grabaciones.

Por último, se sugiere grabar con la calidad máxima siempre que se sea posible, incluso si el audio posteriormente se exporta y comprime en formatos con pérdida. Lo importante es mantener originales o máster de mayor calidad. En el caso de esta investigación se trabajó con la calidad máxima sin pérdida, pero las grabaciones duraron segundos de tiempo que resultaron en archivos pequeños. Habrá ocasiones en que se graben entrevistas o podcast de más de una hora de duración, en esas circunstancias y de acuerdo con los recursos, se deben tomar decisiones sobre el formato y códec a utilizar por el tamaño de archivos que se puedan generar.

Es evidente que lograr audio con calidad profesional con los *smartphones* dista mucho de lo conseguido con los dispositivos diseñados para esta actividad. Ya que además del *software*, es importante tomar en cuenta la calidad de los *gadgets*, así como el lugar donde se realicen las grabaciones. El objetivo de esta investigación era lograr la grabación de voz off para proyectos audiovisuales con poca inversión económica; por ello, el ejemplo práctico se realizó con el mínimo necesario para conseguir dicho objetivo. Por lo anterior, y bajo los fundamentos y el ejemplo presentado en este documento, se concluye que puede grabarse audio con calidad aceptable para utilizar en proyectos audiovisuales.

## Fuentes de consulta

*Academia Unimusica. "La profundidad de bits". Web 30-11-2019.*

*BBC mundo, tecnología. "Qué son las App y para qué sirven". BBC mundo. 09-04-2011. Web. 5-12-2019.*

*Cortés Delgado Ricardo. "Fundamentos del Sonido Profesional". Clave digital. Ebooks.*

*Fileextension. "Extensión de archivo BWF". Web. 25-11-2019.*

*Informática-Hoy. "Qué son los Gadget". Informática-Hoy. 2016. Argentina. Web. 10-11-2019.*

*Larson Guerra, Samuel. "Pensar el sonido una introducción a la teoría y la práctica del lenguaje sonoro cinematográfico". México. Universidad Nacional Autónoma de México. 2012. Impreso.*

*Misuki. "Rango Dinámico". 25-07-2019. Web. 30-11-2019.*

*Riverio Helia G. "Qué accesorios usar con tus micrófonos". BlogCPAOnline. 8-04-2018. Web. 10-11-2019.*

*Salomon, David. "Compresión de datos la referencia completa". Inglaterra. 2014. Impreso.*

*Woyke, Elizabeth. "The Smartphone". New York. The New Press. 2014. e-Books.*

*Zetll, Herbert. "Manual de producción de televisión". Estados Unidos. International Thomson Editors. 2000. Impreso.*

## Semblanza curricular

### Carlos de Jesús Cauich Esteban

**Formación académica:** Es licenciado en administración y mercadotecnia por el Instituto Tecnológico de Mérida. Ha realizado diversos cursos y diplomados en cine y televisión en el Centro de Capacitación Cinematográfica (CCC), la Academia de San Carlos de la FAD, UNAM y en la Dirección General de Televisión Educativa (DGTVE). Es maestrante en Comunicación con Medios Virtuales por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura.

**Actividad laboral:** Ha laborado en el área de producción de la televisión privada y actualmente en la televisión pública. Colabora como docente en ICONOS, Instituto de Investigación Comunicación y Cultura en las asignaturas de Televisión Digital, Video Digital y Fundamentos de After Effects.

Contacto: [carloscaes79@gmail.com](mailto:carloscaes79@gmail.com)

# Entretejidos.

## Revista de Transdisciplina y Cultura Digital

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS, año 7, volumen 1, No. 12, Marzo a Septiembre 2020, es una publicación electrónica semestral editada por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura, S.C. con dirección en Av. Chapultepec No. 57, segundo piso, colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06040 en la Ciudad de México Tel. (55) 57094370, [www.iconos.edu.mx](http://www.iconos.edu.mx), [entretejidos@staff.iconos.edu.mx](mailto:entretejidos@staff.iconos.edu.mx). Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes, siempre y cuando se den crédito a los autores y se licencien sus nuevas creaciones bajo condiciones idénticas y que siempre sean no comerciales. El objetivo de esta publicación es exponer los hallazgos y las perspectivas de toda la comunidad afín al espíritu y temática de esta publicación electrónica digital, orientada a difundir aportaciones de investigaciones relacionadas con la epistemología del pensamiento complejo y que reflexionen entorno a la cultura, así como con las producciones del ámbito de las tecnologías digitales, desde diferentes campos de estudio y a través de artículos originales, artículos de divulgación, revisiones críticas, estudios de casos, trabajos históricos, actualizaciones, reseñas y críticas.

**Aparición:** Marzo a Septiembre 2020

**Año:** 7

**Volumen:** 1

**Número:** 12-2020

**ISSN:** 2395-8154

## Comité Editorial

Dra. Julieta Haidar (ENAH)

Dr. Julio César Schara (UAQ)

Dra. Teresa Carbó (CIESAS)

Dr. Diego Lizarazo (UAM-Xochimilco)

Dra. Graciela Martínez (UACM)

Dr. Félix Beltrán (UAM- Azcapotzalco)

Dr. Ignacio Aceves (UAM- Azcapotzalco)

Mtra. Rebeca Leonor Aguilar (EDINBA)

## Equipo Editorial

**Editor en Jefe:** Dr. J. Rafael Mauleón

**Editor de desarrollo:** Oscar L. Charles

**Editores Web:** Mtra. Roselena Vargas

**Diseño Web:** ICONOS Diseño

**Corrección de estilo:**

Lic. José Luis Flores,

Dra. Iliana Díaz

Mtra. María de Lourdes Chávez

**Relaciones Públicas:** Mtro. Francisco Mitre

**Traducción:** Diego Pineda