

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

**GRABACIÓN DIGITAL DE AUDIO EN EL ESTUDIO
DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA USAC**

Trabajo monográfico presentado por
ILICH IVANOV LUTIN CALDERÓN

Guatemala, abril 2015.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

**GRABACIÓN DIGITAL DE AUDIO EN EL ESTUDIO
DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA USAC**

Trabajo monográfico presentado por
ILICH IVANOV LUTIN CALDERÓN

Previo a optar al título de
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

Asesor de Tesis
M.A. GUADALUPE RAFAEL LÓPEZ

Guatemala, abril 2015.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

CONSEJO DIRECTIVO

Lic. Julio Estuardo Sebastián
DIRECTOR

M.A. Amanda Ballina Talento
Lic. Víctor Carillas Brán
REPRESENTANTES DOCENTES

Pub. Joseph Mena
Pub. Carlos León
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES

Lic. Michael González Batres
REPRESENTANTE DE EGRESADOS

M.A. Claudia Molina
SECRETARIA ADMINISTRATIVA

TRIBUNAL EXAMINADOR

| | |
|-------------------------------|------------|
| M.A. Guadalupe Rafael López | Presidente |
| Lic. Julio Estuardo Sebastián | Revisor |
| M.A. José María Torres | Revisor |
| M.A. Fernando Arturo Yankos | Examinador |
| M.A. Marco Julio Ochoa | Examinador |
| Lic. Víctor Carillas Brán | Suplente |

**PARA LOS EFECTOS LEGALES ÚNICAMENTE EL AUTOR ES RESPONSABLE
DEL CONTENIDO DE ESTE TRABAJO.**



Escuela de Ciencias de la Comunicación
Universidad de San Carlos de Guatemala

191-13

Guatemala, 13 de mayo de 2013
Dictamen aprobación 51-13
Comisión de Tesis

Estudiante
Ilich Ivanov Lutín Calderón
Escuela de Ciencias de la Comunicación
Ciudad de Guatemala

Estimado(a) estudiante **Lutín**:

Para su conocimiento y efectos, me permito transcribir lo acordado por la Comisión de Tesis en el inciso 1.7 del punto 1 del acta 07-2013 de sesión celebrada el 13 de mayo de 2013 que literalmente dice:

1.7 Comisión de Tesis acuerda: A) Aprobar al (a la) estudiante Ilich Ivanov Lutín Calderón, carné 9415527, el proyecto de tesis: GRABACIÓN DIGITAL DE VOZ EN EL ESTUDIO DE RADIO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. B) Nombrar como asesor(a) a: Licenciado Guadalupe Rafael López.

Asimismo, se le recomienda tomar en consideración el artículo número 5 del REGLAMENTO PARA LA REALIZACIÓN DE TESIS, que literalmente dice:

...“se perderá la asesoría y deberá iniciar un nuevo trámite, cuando el estudiante decida cambiar de tema o tenga un año de habersele aprobado el proyecto de tesis y no haya concluido con la investigación.” (lo subrayado es propio).

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS


M.A. Aracelly Mérida
Coordinadora Comisión de Tesis



Copia: Comisión de Tesis
AM/Eunice S.

Edificio M2,
Ciudad Universitaria, zona 12.
Teléfono: (502) 2418-8920
Telefax: (502) 2418-8910
www.comunicacionusac.org



Escuela de Ciencias de la Comunicación
Universidad de San Carlos de Guatemala

163-14

Guatemala, 08 de julio de 2014.
Comité Revisor/ NR
Ref. CT-Akmg 50-2014

Estudiante
Ilich Ivanov Lutín Calderón
Carné 9415527
Escuela de Ciencias de la Comunicación
Ciudad Universitaria, zona 12.

Estimado(a) estudiante Lutín:

De manera atenta nos dirigimos a usted para informarle que esta comisión nombró al COMITÉ REVISOR DE TESIS para revisar y dictaminar acerca de su tesis: GRABACIÓN DIGITAL DE VOZ EN EL ESTUDIO DE RADIO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Dicho comité debe rendir su dictamen en un plazo no mayor de 15 días calendario a partir de la fecha de recepción y está integrado por los siguientes profesionales:

Lic. Guadalupe Rafael López, presidente(a).
M.A. José María Torres, revisor(a).
Lic. Julín Sebastian, revisor(a).

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS



M.A. Aracelly Mérida
M.A. Aracelly Mérida
Coordinadora Comisión de Tesis

Lic. Julio E. Sebastián Ch.
Lic. Julio E. Sebastián Ch.
Director ECC



Copia: comité revisor.
Larissa Melgar.
archivo.
AM/JESCH/Eunice S.

Edificio M2,
Ciudad Universitaria, zona 12.
Teléfonos: (502) 2476-9926
(502) 2443-9500 extensión 1478
Fax: (502) 2476-9938
www.comunicacionusac.com.gt



**Autorización informe final de monografía por Terna Revisora
Guatemala, noviembre de 2014**

M.A.
Aracely Mérida,
Coordinadora
Comisión de Tesis
Escuela de Ciencias de la Comunicación,
Edificio Bienestar Estudiantil, 2do. Nivel.
Ciudad Universitaria, zona 12

Distinguida M.A. Mérida

Atentamente informamos a ustedes que el estudiante **Ilich Ivanov Lutín Calderón**, carné **9415527**. Ha realizado las correcciones y recomendaciones a su MONOGRAFÍA, cuyo título es: **Grabación digital de voz en el estudio de radio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.**

En virtud de lo anterior, se emite DICTAMEN FAVORABLE a efecto de que pueda continuar con el trámite correspondiente.

"ID Y ENSEÑAD ATODOS"

Lic. Julio Sebastián Moreno
Miembro Comisión Revisora

Lic. José María Torres
Miembro Comisión Revisora

Guadalupe Rafael López
Presidente Comisión Revisora



59-15

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencias de la Comunicación**

Guatemala, 27 de febrero de 2015.
Tribunal Examinador de Tesis/N.R.
Ref. CT-Akmg- No. 19-2015

Estudiante,
Hich Ivanov Lutín Calderón
Carné **9415527**
Escuela de Ciencias de la Comunicación
Ciudad Universitaria, zona 12

Estimado(a) estudiante **Lutin**:

Por este medio le informamos que se ha nombrado al tribunal examinador para que evalúe su trabajo de investigación con el título **GRABACION DIGITAL DE VOZ EN EL ESTUDIO DE RADIO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, siendo ellos:

Lic. Guadalupe Rafael L., presidente(a)
Lic. Julio Sebastian, revisor(a).
M.A. José María Torres, revisor(a)
M.A. Fernando Arévalo, examinador(a).
M.A. Marco Julio Choa, examinador(a).
Lic. Victor Carillas, suplente.

Por lo anterior, apreciaremos se presente a la Secretaría del Edificio M-2 para que se le informe de su fecha de examen privado.

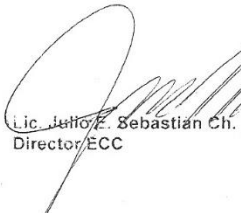
Deseándole éxitos en esta fase de su formación académica, nos suscribimos

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS


M.A. Aracely Mérida
Coordinadora Comisión de Tesis




Lic. Julio E. Sebastián Ch.
Director/ECC



Copia: Larissa.
Archivo.
AM/JESCH/IEunice S.

Edificio M2,
Ciudad Universitaria, zona 12.
Teléfono: (502) 2418-8920
Telefax: (502) 2418-8910



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencias de la Comunicación

Guatemala, 20 de abril de 2015.
- **Orden de impresión/NR**
Ref. CT-Akmg- No. 012-2015

Estudiante
Ilich Ivanov Lutín Calderón
Carné **9415527**
Escuela de Ciencias de la Comunicación
Ciudad Universitaria, zona 12

Estimado(a) estudiante **Lutín Calderón**:

Nos complace informarle que con base a la **autorización de informe final de tesis por asesor**, con el título: GRABACIÓN DIGITAL DE AUDIO EN EL ESTUDIO DE LA CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN DE LA USAC, se emite la orden de impresión.

Apreciaremos que sean entregados un ejemplar impreso y un disco compacto en formato PDF, en la Biblioteca Central de esta universidad; seis ejemplares y dos discos compactos en formato PDF, en la Biblioteca Flavio Herrera y nueve ejemplares en la Secretaría General de esta unidad académica ubicada en el 2º. nivel del Edificio M-2.

Es para nosotros un orgullo contar con un profesional como usted, egresado de esta Escuela, que cuenta con todas la calidades para desenvolverse en cualquier empresa en beneficio de Guatemala, por lo que le deseamos toda clase de éxitos en su vida.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Lic. Julio E. Sebastián Ch
Director ECC



M.A. Aracelly Mérida
Coordinadora Comisión de Tesis



Copia archivo
AM/mord
USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Edificio M2,
Ciudad Universitaria, zona 12.
Teléfono: (502) 2418-8920
Telefax: (502) 2418-8910
www.comunicacionusac.org

DEDICATORIA

A DIOS y nuestro Señor JESÚS: por ser mis guías y mi apoyo en cada momento difícil que pase en el trayecto para elaborar éste trabajo, por la vida, la paciencia y amor que nunca me faltó de ellos.

A mi padre: que en paz descanse, por enseñarme que la paciencia engrandece el carácter; que la humildad es la más valiosa de las virtudes; que como padre debes estar allí siempre para tus hijos y por esas últimas palabras que me dijiste antes de morir: “ **Vas a lograr salir de la universidad**”.

“Papa donde quiere que estés quiero decirte que no me alcanzan las palabras para agradecerte todo el amor que me diste siempre, a pesar de no ser en momentos, el mejor de tus hijos. ¡Lo logré papa, lo logré!”

A mi madre: porque siempre me despides y das tu bendición cada día antes de salir, gracias Dios porque todavía pude ver uno de tus sueños realizados, tú que te enorgulleces y eres feliz diciéndole al mundo lo maravillosos que son tus hijos, gracias mamá me has apoyado en todo momento y agradezco ese panito con frijoles que me echabas en mi mochila, gracias, muchas gracias en serio, te amo mamá.

A mis hermanos: que de una u otra manera me han enseñado algo importante mediante sus experiencias de vida.

A mi familia: Shenny, madre de mis hijos: Zeuss, Barbarita (mi hija que ahora eres mi angelito protector) y Zahir que me han aguantado tanto estrés, enojo y tiempo sin estar con ustedes, pero que aun así me siguen queriendo, ayudando y enseñando a ser un mejor padre.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Escuela de Ciencias de la Comunicación: ya que me hicieron cambiar como persona y enseñaron lo que significa el lema “Id y enseñad a todos”.

A mi asesor: Guadalupe Rafael López, pero en confianza Rafa como te conocí cuando nos ayudaste a grabar aquel examen de locución, gracias por ser siempre un muy buen cuate, dicho en buen chapín, gracias por guiar un paso más de mi vida profesional.

A mis compañeros y compañeras de estudio: que a pesar de ser de generaciones más jóvenes y no poder enlistarlos porque sería como un tema más de esta monografía, me aceptaron en sus grupos de amistades y me regalaron ese cariño y apoyo en los momentos de agobiante estrés por tanta tarea, trabajo y problemas familiares que se juntaban a veces en un solo momento.

A todo el mundo: porque sé que muchos quisieron verme caer y reían detrás de mí, creyendo que no sabía que deseaban hacerme a un lado del camino, pero gracias a eso, aprendí a hacer camino a un lado y seguir adelante siguiendo mis propias reglas y aprendiendo a vivir y luchar por mis ideales, gracias por ayudarme tanto a creer en mí mismo.

“Marty McFly: ¿Pero... qué pasó con que no podía intervenir en los sucesos del futuro, ni alterar el curso del tiempo? Dr. Emmett Brown: Bueno es mi vida... ¿Por qué no? VOLVER AL FUTURO I. Steven Spielberg.”

ÍNDICE

| | |
|---------------|---|
| Resumen | I |
|---------------|---|

CAPITULO 1

| | | |
|-----|---|---|
| 1.1 | Introducción | 1 |
| 1.2 | Titulo del tema | 1 |
| 1.3 | Antecedentes | 2 |
| 1.4 | Justificación | 7 |
| 1.5 | Descripción y delimitación del tema | 8 |
| 1.6 | Objetivos | 9 |

CAPITULO 2

| | |
|--|----|
| Historia y evolución tecnológica del Estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación USAC, comentada por cada uno de sus encargados, coordinadores y profesionales de audio | 10 |
|--|----|

CAPITULO 3

| | |
|--|----|
| De donde surge la necesidad de crear un estudio de grabación profesional para la ECC de la USAC..... | 18 |
|--|----|

CAPITULO 4

| | |
|--|----|
| Proceso actual de grabación de voz en el estudio de radio de la ECC USAC | 20 |
|--|----|

CAPITULO 5

5.1 EL SONIDO

| | |
|--|----|
| Historia del sonido | 25 |
| Qué es el sonido | 27 |
| Cómo se oye un sonido | 28 |
| Partes del oído humano | 29 |
| ¿Cómo funciona el oído?..... | 30 |
| Características del sonido..... | 31 |
| Frecuencia de audio | 31 |
| Ultrasonidos e infrasonidos | 32 |
| Tonos graves, agudos y medios | 33 |
| Sonido analógico y sonido digital | 33 |
| ¿Qué es el sonido analógico? | 35 |
| Dispositivos y soportes analógicos | 36 |

5.2 EL SONIDO DIGITAL

| | |
|---|----|
| Sonido digital | 37 |
| Dispositivos y soportes digitales | 37 |
| Ventajas del sonido digital | 38 |
| Resolución del sonido | 39 |
| Muestreo y resolución de audio | 40 |
| Teorema del muestreo | 41 |

| | |
|--|----|
| Formatos de sonido digital | 42 |
| Norma de percepción de ruido | 43 |
| Audio sin comprimir | 44 |
| Formatos de sonido sin comprimir | 44 |
| Audio comprimido con pérdida | 46 |
| Audio comprimido sin pérdida | 48 |

5.3 LA GRABACIÓN SONORA

| | |
|--|----|
| Breve historia de la grabación sonora | 50 |
| Etapas de la “Historia de la grabación sonora” | 55 |
| Métodos de registro del sonido | 55 |
| Registro del sonido digital y analógico | 56 |
| Audio digital, 30 años de historia | 60 |
| Historia del equipo de grabación digital | 63 |
| Grabación de cintas | 63 |
| Grabación digital | 64 |
| Digitalizar sonido analógico..... | 66 |
| Software de conversión de audio | 66 |
| De audio digital a sonido analógico | 67 |

5.4 SOPORTES PARA LA GRABACIÓN DIGITAL DE SONIDO

| | |
|---|----|
| Tarjeta de sonido | 68 |
| Altavoces y auriculares | 69 |
| Micrófonos | 70 |
| Tipos de conectores | 79 |
| Adaptadores | 81 |
| Tipos de disco digital para grabación | 81 |
| Programas reproductores de sonido | 84 |
| Reproductores de audio digital | 87 |
| Música online | 89 |

CAPITULO 6

INFRAESTRUCTURA PARA LA GRABACIÓN DE SONIDO

| | |
|-------------------------------|----|
| El estudio de grabación | 90 |
| El estudio de radio | 94 |
| La cadena de audio | 97 |

| | |
|---------------------------|----|
| CONCLUSIONES | 99 |
|---------------------------|----|

| | |
|------------------------------|-----|
| RECOMENDACIONES | 101 |
|------------------------------|-----|

| | |
|------------------------|-----|
| E-GRAFÍAS | 103 |
|------------------------|-----|

| | |
|---|-----|
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 105 |
|---|-----|

APÉNDICES

| | |
|---|-----|
| Fotos de la EFPEM. Primera ubicación de la ECC USAC | 106 |
| Fotos equipo utilizado en los principios de la ECC USAC | 110 |

RESUMEN

Tema: Grabación digital de audio en el Estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC.

La metodología utilizada fue por compilación e investigación. Es así que a manera de síntesis se pudo resaltar lo siguiente: Existen dos grandes sistemas de grabación y reproducción del sonido: Sonido analógico (las variaciones de presión del sonido en el aire se reproducen de manera análoga, en forma de oscilaciones de tensión eléctrica). Es decir, si aumenta la tensión, aumenta la amplitud de oscilación. Es el sistema por el que se han grabado los discos y las cassetes.

Sonido digital: El sonido se representa mediante una serie de números, llamados muestras, que son la medida de la onda en instantes sucesivos. La transformación de estas señales en sonidos se realiza mediante un conversor analógico-digital (ADD). El registro digital del sonido, se realiza mediante aparatos electrónicos e informáticos combinados, que reciben las vibraciones del sonido real a través de micrófonos o de otras fuentes análogas, las transforman en variaciones eléctricas y finalmente las convierten en registros de tipo binario.

Los equipos digitales necesitan para grabar un convertidor analógico/digital. Para la reproducción hace falta convertir la señal digital en analógica: este dispositivo genera las ondas sonoras a partir de los números leídos en un sistema de almacenamiento digital. Este equipo lo encontramos en el Estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC. Las ventajas de la tecnología digital son:

- La receptibilidad: copia exacta.
- La señal de ruido es inapreciable.
- Mayor duración de grabación: un CD puede tener hasta ochenta minutos.
- Mayor resistencia: como no hay rozamiento, se estima que, convenientemente protegido por una cubierta plástica, puede durar hasta cincuenta años (aunque aún no hay datos verificados).
- Automatización en la reproducción.

El proceso de grabación digital se lleva a cabo en cada una de las sesiones realizadas en el estudio, de la siguiente forma:

- El operador de controles o cabina prepara el equipo de grabación (computadora, consola, micrófonos, pedestales, cables).
- El locutor entra a cabina de grabación y se prepara para dar las indicaciones al operador de controles para iniciar la sesión.
- El operador de controles ingresa al programa de grabación en la computadora y da la indicación de estar preparado para iniciar.
- El locutor inicia la grabación y la misma es guardada en el dispositivo de almacenamiento de la computadora.
- Si se requiere se procederá a editar la grabación para luego entregarla al locutor en un medio físico (disco compacto o memoria USB).

En la actualidad, dado que la señal de audio digital no se diferencia nada de los datos informáticos, el sonido es convertido en códigos numéricos que pueden ser almacenados en distintos soportes, como el disco óptico, o el disco duro de un ordenador.

Una de las ventajas principales de la reproducción digital, es que prescinde totalmente de elementos intermedios mecánicos. Eso elimina toda posibilidad de que se incorporen ruidos o sonidos adicionales al que está registrado; como ocurría con el ruido de la púa frotando sobre el disco o de la cinta frotándose sobre la cabeza lectora en los grabadores de cinta, cuando se empleaban los procedimientos analógicos, que se mezclaba con el sonido sustancial, tanto al registrarse como al reproducirse.

Por lo tanto, el sonido reproducido por registración digital, es exactamente igual al original, sin ningún agregado o deformación; en la medida en que todos los elementos componentes de los aparatos utilizados en el proceso hayan sido capaces de captar y procesar exactamente los niveles y frecuencias componentes de ese sonido original.

Los archivos digitales de sonido pueden ser guardados en multitud de formatos, dependiendo de sus características. Existen tipos de formato que comprimen la información y otros que no lo hacen.

Los formatos de sonido digital comprimidos son aquellos que consiguen una reducción del tamaño de los archivos de audio. Esta reducción puede hacerse con pérdida de datos o sin ella.

Se entiende que el proceso de grabación utilizado en el estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación (ECC), de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), está siendo llevado a cabo con la tecnología actual que permite grabaciones profesionales, que aunque no son de alta definición acústica, están a la vanguardia de los mejores estudios de nuestro país Guatemala.

El cambio de tecnología para grabación en el estudio de la ECC de equipos de grabación analógico con el sistema digital de grabación actual vino a mejorar significativamente el nivel de trabajos realizados por los profesionales y estudiantes de dicha institución.

Cada uno de los encargados del estudio de la ECC en previa entrevista, opina que cada cambio tecnológico que se ha dado, vino a representar un avance significativo en la mejora de la grabación, tiempo de edición, reproducción y el incremento en la utilización del estudio.

En conclusión, la grabación de sonido digital es la mejor herramienta que se ha introducido en el estudio de la ECC, adaptándose a las nuevas tendencias de evolución tecnológica que permiten hasta hoy, un profesional y rápido proceso del sonido vocal y de las distintas señales de audio que se graban en el estudio.

CAPITULO 1

Anotaciones preliminares

1.1 Introducción

En un principio los equipos de grabación eran empleados como aparatos científicos para estudiar las ondas sonoras sin embargo el equipo utilizado ha evolucionado tecnológicamente y se ha vuelto más sofisticado y más amigable con el usuario profesional o casero. En específico trataremos sobre el tema de la grabación digital la cual es utilizada formalmente en el estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación (ECC) de la universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

El estudio de la ECC durante sus distintos periodos ha ido evolucionando su tecnología para el buen desenvolvimiento de los estudiantes y personas que hacen uso de él. Sin embargo es del desconocimiento de muchos como es que dicha tecnología hace posible la grabación ahora digital, de voz y sonido en el estudio.

Muchos conocen y recuerdan los carretes de cinta de los equipos antiguos con que se realizaban las grabaciones en el estudio, pero las nuevas generaciones de estudiantes



Estudio de grabación ECC USAC

solo ven al operador de consola maniobrando ágilmente su computadora para realizar su trabajo de grabación, edición y entrega de proyecto final, sin tener en cuenta el “cómo” se lleva a cabo este proceso.

1.2 Título del tema:

Grabación digital de audio el estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC.

1.3 Antecedentes

Historia de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El 09 de junio de 1947, por Acuerdo del Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos, se fundó la Escuela Centroamericana de Periodismo, ECAP. En este proyecto se trabajó conjuntamente con la Asociación de Periodistas de Guatemala, APG.

En el año 1951, después del Segundo Congreso Centroamericano de Periodistas realizado en El Salvador, la delegación representada por José Alfredo Palmieri y Mario Chávez, presidente y secretario de la APG, respectivamente, propusieron a Guatemala para ser la sede de la Escuela Centroamericana de Periodismo.

El 20 de agosto de 1952 se inauguró la Escuela de Periodismo, adscrita a la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos en las instalaciones del Bufete Popular Universitario. Su primer director fue el literato Flavio Herrera. La escuela fue autorizada para conceder el título de: Periodista Profesional para la carrera intermedia de tres años, y Licenciado en periodismo después de 5 años de estudio.

Los primeros Directores de esta institución fueron: El literato Flavio Herrera, David Vela, Eduardo Díaz, Elías Barahona Y Mario Chávez. El Licenciado Elías Barahona fue precursor de la transformación de la Escuela Centroamericana de Periodismo.



Lic. Elías Barahona

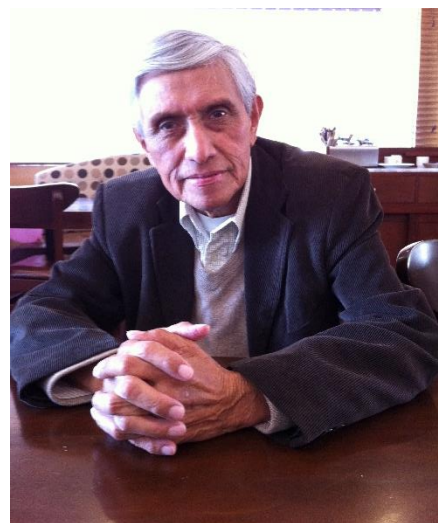
El 29 de abril de 1975 se inició el Proceso de Reestructuración y el 26 de noviembre del mismo año, se creó la Escuela de Ciencias de la Comunicación, independiente totalmente de la Facultad de Humanidades y sujeta a las decisiones del Consejo Superior Universitario.

En el año 1975 su primer director fue el Licenciado Mario Chávez. Las labores estudiantiles se realizaban en las instalaciones de la Escuela de Formación de Profesores, EFPEM, enfrente de la Avenida Petapa zona 12.

En 1978, La Comisión Directiva Paritaria de máxima autoridad de esta unidad facultativa, aprobó el primer pensum de estudios para la carrera de periodismo con la inclusión de cursos de formación humanística, pedagógica, periodística, social, gramática e investigación. Ese mismo año también se aprobó el Reglamento interno de la Escuela.

El Consejo Superior aprueba la creación de las Carreras Técnicas de Periodismo, Locución y Fotografía de la Escuela de Ciencias de la Comunicación en el Acta 284, inciso 3-10 8.1 punto tercero del 08 de febrero de 1984. Entre los primeros graduados de las carreras de Locución están: Byron Baldizón, David René Oliva y Armando Morán.

Es en este periodo (1982 a 1991) cuando con la ayuda del entonces director de la escuela Lic. Julio Santos y la valiosa colaboración del Lic. José Luis Hernández quien fungía como docente de la escuela, que se crea el primer estudio de grabación para uso de los estudiantes de periodismo y locución, con ello inicia la evolución y desarrollo del Estudio de Radio “Miguel Ángel Asturias” de la ECC USAC.



Lic. José Luis Hernández

David Rene Oliva vino después a ser el encargado del estudio de radio de la escuela y con él continua el desarrollo del estudio de grabación y el uso constante de las instalaciones para los estudiantes de locución y periodismo.

A continuación llegó al estudio Otto Lorenzana y Marvin Cuz Cuckling, con ellos los trabajos de modernización del estudio se comenzaron a hacer evidentes y de igual forma la ayuda de licenciados como Carlos Interiano y Gustavo Bracamonte apoyaron estas evoluciones tecnológicas y con ello se escala a nuevas oportunidades de generar propuestas comunicativas por parte de los alumnos y docentes.



Lic. Carlos Interiano

Cabe mencionar que durante el periodo del Lic. Wagner Díaz el estudio de radio abrió sus puertas a todos los alumnos para realizar todo tipo de trabajos de grabación y se mantuvo en óptimo estado para que nunca hubiese momento que en el que no se pudiera realizar una tarea de los alumnos.

La colaboración y buena voluntad de cada director de la escuela para promover una mejoría en el estudio de radio fue vital, por ejemplo podemos mencionar al Lic. Gustavo Bracamonte quien durante su periodo como director de la escuela apoyo al coordinador de EPS de locución para mejorar la estructura y logística de la radio que se manejó durante ese tiempo en la escuela.



Lic. Gustavo Bracamonte

En segundo lugar equipar con equipo de cómputo y servicio de internet para crear una radio en línea (online), que también vino a ser novedad en la escuela ya que les dio oportunidad a los alumnos para practicar y generar proyectos por radio, el proyecto inicio pero no se le dio seguimiento.

Para el inicio del año 2000 se renueva el equipo de grabación y de cómputo en el estudio de radio en la administración del Lic. Wagner Díaz y teniendo de técnico de grabación al Lic. Elio Neftalí Quim Cuc.

En actualidad, con el director de escuela Lic. Julio Sebastián Moreno, se realizaron renovaciones al estudio en su infraestructura, creando un ambiente más cómodo para los alumnos, además de cambiar el equipo de cómputo por uno con más capacidad y características para atender la creciente demanda de trabajo en el estudio.



Lic. Julio Sebastián Moreno

Para el año 2015, se sigue trabajando en la mejora del estudio, para lo cual se espera

invertir económicamente para renovar todo el equipo de grabación, beneficiando el desarrollo académico y docente de la Escuela de Ciencias de la Comunicación en la USAC.

La comunicación se ha convertido en una necesidad en el campo de las relaciones humanas pasando a un primer plano es así como los países desarrollados crearon métodos y técnicas para hacer más eficiente la comunicación masiva, mejorando así la capacidad de las personas de recibir y asimilar información.

El objetivo de la Escuela de Ciencias de la Comunicación, es formar profesionales de la comunicación, capaces de intervenir humana, técnica y científicamente en el proceso de transformación del país.

Formar profesionales capaces de investigar, analizar e informar sobre diversos hechos sociales para que desarrollen una dinámica y eficiente función en la resolución de la problemática nacional.

Establecer y fomentar la adecuación del estudiante de Ciencias de la Comunicación al medio guatemalteco, proporcionándole los conocimientos teóricos y prácticos, que le permitan la interpretación de los fenómenos socioeconómicos del país y de la función que el profesional de las ciencias de la comunicación desempeña.

Promover la dinámica entre estudiantes y profesores, en los procesos tendentes a formar una conciencia crítica en torno a los problemas del subdesarrollo y proyectar su acción, con miras a incorporar a la mayoría de la población en la búsqueda de soluciones que permitan la transformación de Guatemala.

Formar profesionales de la comunicación que asuman objetivamente su papel de comunicadores y enlazadores entre los fenómenos sociales y la opinión pública. La misión de la Escuela de Ciencias de la Comunicación, es una institución de educación superior articulada a la formación, integración y la extensión de manera integral, participativa, prepositiva, consolidada de forma sostenible y estratégica con visión de largo plazo.

La preparación profesional de los estudiantes. Procura la pertinencia, competitividad y creatividad; mediante el vínculo, el compromiso y la identificación con la sociedad, cuyo propósito es formar profesionales de alta calidad tanto a nivel de las carreras técnicas.

Dentro de la visión de la E.C.C., es una Institución de educación superior encargada de la formación de comunicadores con un alto sentido profesional, ético y competitivo, que responda a la demanda de una formación moderna y humanística, comprometida con la búsqueda del desarrollo integral de la Universidad y del país.

1.4 Justificación

Es importante que los alumnos de todas las carreras técnicas conozcan y entiendan cómo se lleva a cabo el proceso de grabación de audio en el estudio de grabación de la ECC, porque si se está estudiando en un área técnica, deben analizar como el desarrollo tecnológico ha traído consigo ventajas que han logrado aprovechar y aumentar la calidad de sonido en una grabación de audio.

El estudio de grabación de la ECC es la herramienta más importante para la carrera técnica de locución pues partiendo de la teoría impartida, el estudio de grabación es la forma de poner en práctica lo aprendido. A ello se suma la necesidad que los estudiantes, futuros locutores, sientan la experiencia de estar en un estudio de grabación.

La facilidad que ofrece la grabación digital es evidente, por poner un ejemplo, la grabación de antaño presentaba la desventaja del ruido que insertaba el equipo de grabación analógico (consolas, cintas de grabación, fuentes de energía no reguladas).

Mientras que los equipos actuales de grabación que constan de micrófonos de alta fidelidad, consolas con procesadores de sonido y filtros pasa bandas de mayor precisión, computadoras con tarjetas de sonido que codifican el sonido analógico a digital y programas de edición de audio que dan infinidad de herramientas para corregir, modular, filtrar, etc.

1.5 Descripción y delimitación del tema

El objeto de estudio de la presente monografía es el proceso de digital de audio en el Estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC.

Alcances y límites de tema

El estudio se circunscribió a la descripción del proceso de grabación digital de audio que se utiliza actualmente en el Estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC, tomando en cuenta la estructura tecnológica que se utiliza desde hace 15 años hasta el presente año 2015 y con una cantidad de usuarios relativamente alta si se suman los profesionales, estudiantes y personas independientes que utilizan el estudio de radio para realizar grabaciones de calidad digital.

Los resultados del estudio se generalizan a todos los comunicadores sociales, especialistas del área de las comunicaciones, estudiantes y a toda persona que extienda su interés académico hacia los procesos tecnológicos de grabación digital de audio.

Límites:

Se estudió en las siguientes dimensiones:

a) Ámbito geográfico: Se desarrolló el estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala (ECC USAC).

b) Sector: Estudio de la ECC USAC.

c) Área: Técnica (operación del equipo de grabación del Estudio de la ECC USAC)

d) Ámbito de población: se tomó en cuenta a los estudiantes, profesionales, catedráticos y colaboradores que utilizan el Estudio de la ECC USAC.

e) Nivel de estudio: el estudio se enfocó en la parte tecnológica del proceso de grabación de audio digital a nivel profesional para su utilización en medios de comunicación y que es generado desde el estudio de la ECC.

1.6 OBJETIVOS

General

Explicar el proceso técnico de grabación digital de audio que se realiza en el estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC.

Específicos

- Describir qué es el sonido, sus características y tipos de sonido.
- Explicar el proceso de conversión del sonido analógico a digital.
- Explicar el proceso de conversión del sonido digital a analógico.
- Presentar algunos ejemplos de formatos de sonido y programas computarizados que se utilizan para la grabación y edición de audio.
- Describir con la lectura de ésta monografía, el uso de la tecnología digital en el Estudio de la ECC USAC y la razón de porqué es necesaria la continua actualización de la misma.

CAPITULO 2

Historia y evolución tecnológica del Estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC, comentadas por cada uno de sus encargados, coordinadores y profesionales de audio.

El estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación surge en el año 1982 con iniciativa del Lic. José Luis Hernández, docente de la escuela, sin embargo su trabajo no era de encargado del estudio de radio, fue contratado para dar las clases



Lic. José Luis Hernández

de Periodismo radiofónico e Introducción al derecho en la carrera de Ciencias Jurídicas y Sociales pero además su experiencia en el campo de la comunicación era de muchos años porque fue el encargado de los estudios de radio y televisión de la Embajada de los Estados Unidos por varios años.

Para ese entonces no existía la carrera de locución.

En el año 1982 y 1983 con la ayuda del entonces director de la escuela Lic. Julio Santos y varios docentes,

se llegó a la conclusión que era necesario crear un estudio de grabación para la escuela para las prácticas de periodismo radiofónico.

Claro que mucha de la ayuda tuvo que ver con el Lic. Santos pues viniendo de un medio escrito (Periódico el Imparcial) sabía mucho de periodismo y eso tuvo que ver con la aprobación para realizar el proyecto del estudio de grabación.

Todo empezó con una grabadora vieja marca Pentagón, una consola muy pequeña, unos cables y un micrófono, todos usados.

Fueron como 2 o 3 años que se impartieron los cursos de periodismo radiofónico, luego se vio la necesidad de los alumnos de utilizar segmentos de audio para sus notas periodísticas, surge entonces la creación del “sistema de edición” en el estudio.

Luego de que empezaran las carreras técnicas (año 1978) la cantidad de alumnos era mucho mayor a los más o menos 100 alumnos que estaban en la escuela cuando solo estaba la carrera de periodismo.

El Licenciado José María Torres, docente y exalumno de la escuela comenta que en el año de 1981, el director era el Lic. Julio Santos quiso tener bien equipada la escuela con un estudio de fotografía y un estudio de radio. La radio comunicación actual de la escuela todavía funciona con ese equipo antiguo, el resto está en el

museo de radio que se inauguró en 2013.



Lic. José María Torres

Allí se encuentra la consola que se usó en los años 80, análoga pero con mucha capacidad, porque eran para transmisión de radio; funcionó en los años 80 y 90. Fue hasta el año 2001 que se hizo el cambio de equipo análogo a equipo digital.

Existía equipo de grabación que utilizaba cartuchos de cinta VHS, y equipo de grabación con cinta, que nunca se utilizó hasta que apareció la tecnología de grabación en casete.

En la bodega de tesorería están las cartucheras nuevas sin usar. Cabe también mencionar que todavía existen unos micrófonos marca Shure y Electro Voice que son muy buenos y que siguen funcionando hasta hoy. La escuela era altamente competitiva para la época, y más cuando solo en la escuela se impartía la carrera de Ciencias de la Comunicación.

En el aspecto histórico el primer operador de controles fue el Lic. José Luis Hernández quien en los años 80 daba un buen soporte e infraestructura al estudio. Después viene el proceso de cambio al Edificio de Bienestar Estudiantil, donde se improvisó un estudio de radio, pero la cantidad de estudiantes era mucho mayor y se tuvo que hablar con el Lic. Carlos Interiano y luego con el Lic. Bracamonte para ir ampliando las instalaciones hasta lograr lo que se tiene hoy.

Específicamente en la administración de Carlos Interiano fue que se comenzó a comprar equipo profesional más actualizado, consolas estéreo con mejor sonido y ecualización, con software (programas de computadora) adecuado, en este caso fue **Session Eight**, y luego **PROTOOLS** el programa que implementó la empresa INRESA, quien instaló el equipo de grabación del Estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la USAC.

Después vino el salto a la tecnología digital con las consolas Tascam que se compraron con una mejor ecualización de sonido con plugins adecuados y herramientas para ecualizar mejor el sonido. También después se compró otra consola Tascam digital, en donde se utilizaron programas como Soundforge, Cool Edit y Audition, que son los programas actuales utilizados.

En el año 2000 al 2012, el encargado del estudio fue el Lic. Elio Nefalí Quim quien pudo ver el cambio o la transición del modo de grabación, o la facilidad de producir audio, o el cambio de calidad de sonido.

La forma de editar se facilitó de sobremano en la producción radial, quedando en el pasado las maravillas que tenían que hacer para grabar, hasta físicamente había que estar bien para cambiar discos, colocar cartuchos, cambiar rollos de cinta.

La persona encargada de la grabación tenía que hacer pericias para buscar un Long



Lic. Elio Neftalí Quim.

play, o un casete, es allí donde se ve la transición entre el disco de vinilo de los casetes y de los carretes de cinta abierta, hacia las nuevas tendencias.

En la escuela con pocos recursos ya se había adquirido una consola semi digital, con efectos de sonido y ayudaba a que la grabación

saliera con mayor calidad, claro todo eso era parte del trabajo que realizaba la consola y la calidad de los micrófonos, teníamos los mejores en aquel tiempo, y de igual forma había que hacer mucho movimiento, con estar colocando en un doble deck o doble casetera, eso era la diferencia, había más creatividad, más ingenio para hacer las grabaciones y como los discos de vinilo iban desapareciendo.

Junto a los discos compactos con sus distintos formatos y calidad, entramos entonces a hablar de formatos de sonido en donde en un disco grabábamos desde 30 minutos hasta varias horas de música en un solo disco con los formatos de audio digital como el MP3, esa es una gran ventaja ahora porque antes solo utilizábamos el formato WAV. Los discos compactos vinieron a realizar un gran cambio en la calidad de audio grabado, ya no se escuchaba el efecto llamado JIS, o el llamado scratch que eran ruidos basura en la grabación.

Es importante no olvidar y recalcar que entre el transcurso de los CD y la tecnología actual hubo algo llamado DAT, que era un casete digital, pero requería algo, un aparato para reproducir y grabar el casete DAT, y como no se podía tener eso, entonces solo si era algo muy importante se grababa en un DAT y aparte que se podía programar, eso fue del 2005 para atrás, se tenía música y la mezcla por varias horas, eso no se podía hacer en un disco compacto por el formato de grabación, ya no hubo seguimiento a esta tecnología, y solo se uso como 4 años y desapareció.

Con el programa de grabación Session Eight solo tuvo dos versiones y allí quedo ya que comenzaron a surgir otros programas como Sound Forge, pero igual tenía el problema que no tenía varios canales para grabar y editar, después empezaron a surgir varios programas por eso es que cuando llego el programa Protools, todo eso cambio ya que éste si tenía canales para trabajar, lo único era que había que capacitar al personal para poder utilizarlo eficientemente y aparte todo venia en inglés para poder utilizarlo.

Aparecen los bloques, se puede trabajar para limpiar los audios, normalizarlos, cortarlos, insertar los efectos, sin embargo también el precio era una limitante y el equipo debía tener ciertas características especiales para poder trabajar con PROTOOLS, la computadora en aquel tiempo tenia 512MB de memoria RAM, lo que ahora no es nada en comparación a los tamaños en gigas de los que se hablan ahora en las memorias internas para computadoras, no digamos en discos duros en donde tenía 40 Gb de capacidad y era bastante en aquel tiempo.

El PROTOOLS, también tuvo muchas versiones, tenía sus grandes ventajas y sus contras por las licencias que solicitaba para cada versión, entonces se empezó a buscar otros programas para ver que se hacía para estar a la altura de la tecnología, se consiguieron programas y con la vivez del guatemalteco, se aprovechó de lo que llaman conseguir programas piratas que ya venían con sus licencias.

Aparecieron las interfaces de audio que ayudaban a que el audio grabado saliera completamente limpio, estas interfaces eran utilizadas por PROTOOLS, pero actualmente ya no son tan necesarias para el uso de los programas de grabación y como seguía la tecnología pues surgieron otros programas como QBASE y Soundforge con sus versiones, el Cool Edit que ahora fue comprada por Adobe, conocido como Audition, y otros para reproducción como Winamp, Windows Player que eran lo mejor de la década.

Todo estaba en la computadora y los sonidos y efectos estaban en el mismo lugar, era más fácil el trabajo y no había necesidad de tanto movimiento físico.

Luego, vino la actualización de la consola a una digital y se hacía todo visualmente en la computadora, la importación de los audios era súper rápida y un trabajo de 2 horas se hacía en minutos copiando y pegando los efectos de sonido, los filtros para limpiar el audio, lo que se llama Masterización, luego se convertía al formato deseado que era la Renderización, lo que tardaba mas era la grabación del audio en el disco compacto, velocidad que fue cambiando de 8x hasta 52x que es la que se usa actualmente y no ha cambiado.

Aparecieron los dispositivos de memoria solida o sea las memorias USB, lo cual redujo el tiempo de transferencia de datos, y con el actual uso de internet y redes sociales se envía el audio al correo o al Facebook, por ejemplo, lo que hace más corta la distancia entre trabajo y uso del material grabación, esa es la tendencia actual y claro también ahora está la opción de grabar en casa porque los equipos están más accesibles económicamente con los requisitos de un lugar hermético para tener una buena calidad de audio y evitar el eco de las paredes.

Para el año 2014, se contrata al Lic. Gregorio Chávez para ser el operador de controles del estudio y en entrevista con el comenta lo siguiente:

“Aquí se les dan todas las herramientas y se les dice pero no se les puede obligar, entonces piensan que el proceso de venir y grabar es solamente hablar frente al micrófono, mencionar lo que vayan a mencionar y hacer lo que tienen que hacer, colocarlo a grabar en la computadora, quemarlo en un disco o pasarlo a una memoria USB y nada más, y no es así.”



Lic. José Gregorio Chávez

La ventaja de lo digital es ahora que se puede repetir todo o solo la parte del error, claro, con la misma intención ya que de otro modo, habrá un desfase, por eso a veces es necesario grabar todo el texto de nuevo. Ahora el proceso en sí de grabación analógica a digital, no se les explica a los alumnos, aunque hay personas que si lo conocen.

Si se habla del proceso de grabación y cambio físico de tecnología analógica a digital hay que mencionar al Ingeniero Sergio Rony Rabee Aceituno de la empresa INRESA, que realizo el cambio de equipo en el estudio en el periodo en que estaba de encargado el Lic. Elio Quim, él vio el equipo análogo que se utilizaba en ese tiempo, los carretes de cinta abierta, la consola, los cartuchos.

Había un software siempre con la línea PROTOOLS, la marca era DA (DIVIDE AUDIO), con el cual se tenían 8 canales de entrada y 8 de salida.

La empresa (INRESA), armó el equipo que ya se tenía en disposición, y solo se cableo la cabina de grabación y la parte de control, todo el equipo que tenían se quedó allí, aun las cintas sirven y quedaron conectados para emergencias.

En ese tiempo se venían usando 4 canales, dos de entrada y dos de salida, y cambiaron a usar 8 canales de entrada y 8 de salida, lo cual no era el límite, porque se podía estar grabando 8 audios al mismo tiempo y otras 2 veces más, o sea que la capacidad de grabación era de 24 canales, que era lo que permitía el software.

La interface realmente puede lograr 18 canales al mismo tiempo, el truco es usar los 8 análogos que ya tiene, el canal óptico que podía trabajar con 8 canales, más dos canales digitales separados eran otros 8 canales, pero el inconveniente era la computadora que no aguantaba 18 canales, las computadoras de ahora si pueden con esa carga pero en ese tiempo, la computadora y el software no eran muy compatibles y eso era una barrera que con el tiempo se iba a ir desvaneciendo.

INRESA instala Consola, el sistema de grabación multipista, unas grabadoras de casete profesionales.

Lo interesante era que esas grabadoras de casete profesionales era que podían ajustarse para que no importando la cinta más sencilla de casete la grabación quedara nítida y profesional, también se colocaron preamplificadores de audífonos, no sé si existen todavía, eran de 1 a 8, sistema de micrófonos MD421 de la marca SENNHEISER, pedestales para micrófono.

También se instaló todo el cableado que va de la estructura del rack (estructura donde se instala equipo) a la consola, la computadora, el sistema, el software, reproductores de CD a nivel profesional que se instalaron en el rack.

Las ventajas de éste cambio de equipo fue en dos sentidos, primero porque todavía se sigue utilizando el equipo análogo, lo que es un paradigma, ya que la gente tiende a decir, voy a cambiar este equipo y desplazo el viejo, ese es un gran error que la gente tenía, ya que se puede aprovechar toda la potencia que se tenía con el equipo analógico y todo lo que se puede integrar con tecnología digital, todo para hacerlo más grande y aprovechable.

PROTOOLS (programa utilizado para grabar) era un programa de grabación que permitía expandir las capacidades del equipo; por esa razón no se desplazaba el equipo analógico sino que se integraba a la tecnología digital.

El proceso de grabación era el mismo, pero con la diferencia que se hacía pasar a la persona frente al micrófono y se grababa inmediatamente en vez de grabarlo a un carrete multipista, se grababa en la computadora, que ventajas tenía esto, en el carrete se tenía edición lineal y en ella hay que estar viendo por tiempos o con el contador de tiempo y estar teniendo un guion para saber, este audio va acá, este va en otro lado.

Pero, con el equipo digital que se instaló, se tiene la ventaja que la edición es no lineal, o sea, se puede tomar cada grabación como un bloque o trozo y solamente se corta y pega en donde se necesita, se almacena en la computadora y se tienen muchos recursos como efectos, fondos, que se utilizan en algún momento.

CAPITULO 3

De donde surge la necesidad de crear un estudio de grabación profesional para la ECC de la USAC

En 1985, debido al incremento de la población estudiantil, la Escuela de Ciencias de la Comunicación se trasladó al edificio de Bienestar Estudiantil, donde está ubicada actualmente.

A partir de su fundación la Escuela de Ciencias de la Comunicación tuvo a cuatro profesionales como directores: Licenciado Mario Chávez, Licenciado Julio Santos, Licenciado Jesús Alvarado Mendizábal, por un periodo de cuatro años cada uno; y tres periodos por el Licenciado Carlos



Edificio central de la Escuela de Ciencias de la Comunicación USAC.

Interiano, quien culminó su tercer periodo en junio de 1999.

Luego del traslado de la ECC de la facultad de Humanidades hacia el edificio de Bienestar estudiantil, el estudio de grabación se colocó en el segundo nivel, a la izquierda al fondo donde funciona el salón de los catedráticos. Fueron los licenciados y docentes, Carlos Interiano y Miguel Ángel Juárez los que nuevamente colocaron el estudio de grabación, en un espacio de 4 por 2.5 mts. El espacio se dividió en dos; uno para la cabina de grabación y el otro espacio para colocar el equipo que se tenía en esa época.

El nuevo estudio que inicio nuevamente sus labores en el año 2000, es totalmente profesional, en su estructura cuenta con forro y madera adecuada para que el sonido tenga una mejor acústica.

En el año 2,000 adquirió una consola de 16 canales análoga, grabadora o quemadora de Dat (Casetes Digitales), casete de cromo, con micrófonos unidireccionales y omnidireccional todos 100% profesionales, una computadora con el programa Session Eight, programa especial para las grabaciones.

En los años posteriores se ha renovado el equipo de cómputo que es utilizado junto a una interface de audio y la consola DAT, para almacenar las grabaciones y luego continuar con el proceso de edición de las mismas.

La demanda del estudio varía según las necesidades de los docentes de locución, periodismo y publicidad de cuando necesitan que los alumnos graben en el estudio de radio, sin embargo, en ocasiones éste es prestado a personas de fuera de la ECC para realizar grabaciones de distinta índole.

Historia de la ECC.<http://wwwepslocucionusac.blogspot.com/2011/10/historia-de-la-ecc.html>. Fecha de acceso: 12 marzo de 2013.

CAPITULO 4

Proceso actual de grabación de audio en el estudio de la ECC USAC.

El tema de la grabación digital tiene casi 40 años de haber iniciado su evolución; se han escrito algunas tesis y monografías en la USAC que describen este proceso de grabación de voz, que en gran medida es el mismo que maneja en el estudio de la Escuela de Ciencias de la Comunicación (ECC).

Su importancia es muy particular ya que los usuarios del estudio de radio, utilizan este lugar a diario sin tener ni la menor idea de cómo se lleva a cabo el proceso de grabación de audio desde que la voz o el sonido entra desde el micrófono o la consola de audio, hasta la conversión de formato de audio en la computadora; para muchos es un detalle sin importancia que pasa cada vez que utilizan el estudio de radio.

En el estudio de la ECC de la USAC todos los días se lleva a cabo una logística para la grabación digital de sonido que en éste caso es la grabación de sonido en la que se obtiene audio digital. Para ello, interviene un proceso previo de Conversión A/D (analógica-digital) que como se explicó en capítulos anteriores es un trabajo del encargado del estudio que aplica como técnico de cabina.

Este proceso se realiza con el equipo con el que se cuenta actualmente en el estudio (hablamos del espacio físico del mismo, su diseño dedicado para la grabación profesional de sonido, el equipo que consta de micrófonos unidireccionales, omnidireccionales, preamplificadores de micrófonos, consola de audio, computadora y programas de grabación y edición de audio).

Como ya se leyó anteriormente, en el estudio se han llevado a cabo tres tipos de grabación según el desarrollo tecnológico:

1. Grabación magnética digital: realizada bien sobre cinta magnética como la del sistema DAT u otros formatos similares; o bien sobre soportes magnéticos informáticos como el disco flexible, técnica hoy en desuso.

2. Grabación óptica digital: realizada de forma óptica sobre el soporte, mediante un rayo láser, como en los discos CD y formatos derivados.

3. Grabación magneto-óptica digital: sistema combinado que graba de forma magnética, pero reproduce de forma óptica. Es el caso del minidisc o de los CD regrabables (CD-RW) y del propio disco duro de cualquier ordenador.

Una vez que se obtiene la señal digital, ésta es grabada sobre un soporte o medio. Lo que determina si se está ante una grabación analógica o digital no es el soporte o medio, sino el tipo de señal grabada en él. Al momento de empezar el proceso de grabación en el estudio de la ECC se solicitan varios requisitos:

Previo a la grabación:

- Entregar al técnico de cabina el guion correspondiente a la grabación.
- Haber realizado un previo ensayo del guion.
- Tener definido el objetivo y la intención (carácter emocional) que necesitan para grabar.
- Tener conocimiento de los ajustes técnicos que deben realizarse previos a la grabación (ajuste de pedestales de micrófonos, chequeo de la consola de audio, cables de conexión, procesador central de la computadora CPU, monitor, teclado, verificación del correcto funcionamiento del programa de grabación Adobe Audition y Cool Edit).

Durante la grabación:

- Preparativos físicos y emocionales de la persona o personas que van a grabar (ejercicios de vocalización, modulación (ajuste del tono, timbre, proyección de la voz) la cual es realizada por la persona que grabará y las referencias profesionales del técnico de cabina; postura y distancia correcta ante el micrófono.
- Administrar al técnico de cabina los recursos sonoros que se utilizarán para la grabación en el estudio (efectos de sonido, fondos, entrevistas pregrabadas, audios específicos del tema a grabar, música, etc.), todo ello grabado previamente en un disco compacto o una memoria de tipo USB.

El tiempo de grabación depende de la experiencia de la persona que grabará, entonces, se sigue el siguiente procedimiento:

- Después de haber realizado los ajustes previos, el técnico de cabina confirmará a la persona o personas que grabaran que está listo para iniciar.
- El técnico de cabina da la señal visual o vía autoparlante (bocinas en el interior de la cabina de grabación) para que se empiece con la primer prueba de grabación.
- Se graba las veces necesarias dependiendo de las instrucciones del técnico de cabina, hasta que él decida que la grabación tiene la calidad e intención necesaria para editarla (modificar, cortar y corregir para dejar el trabajo final de grabación con la calidad profesional que se requiere).

Hasta este momento, se puede dar por finalizada la sesión de grabación, ahora se puede hablar sobre lo que sucedió entre la parte en que la persona grabó frente al micrófono y las instrucciones del técnico de cabina:

- La señal de sonido análoga natural de la voz fue proyectada hacia el micrófono que se encarga de convertirla en una señal eléctrica.
- Dicha señal eléctrica viaja a través del cable de conexión hacia la consola de audio, aquí se filtra y se modifica con ayuda de los ajustes previos en ella del técnico de cabina, esto se hace para eliminar ruidos que no son parte de la señal original y enviar a la computadora una señal lo más cristalina posible.
- La señal que sale de la consola entra vía cable a la entrada de audio de la computadora en donde se realiza un proceso de captación o almacenaje del sonido.
- Dentro de la computadora se realiza un proceso llamado codificación de la señal de audio (de la señal original análoga se toma el cien por ciento de las muestras o valores de la señal) para crear el registro digital y volver a guardarlo mediante el programa de computadora Audition o Cool Edit que están instalados en la computadora del estudio de la ECC.
- Con el audio grabado convertido en un registro digital se pasará a la fase de masterización (edición), por medio del programa Soundforge, también instalado en el equipo grabación de la ECC. Para este momento el trabajo queda a cargo del técnico de cabina quien se encarga de verificar visualmente en pantalla que el nivel de la señal, el tiempo, la claridad, el tono, el timbre, estén todos equilibrados para dejar toda la grabación al máximo de su calidad.
- Al terminar el proceso de edición, se procederá a guardar el trabajo en un formato digital de sonido, que depende de la necesidad del interesado que hizo la grabación (wav, mp3, mp4, wma).
- El material es guardado en un medio físico (disco compacto o memoria tipo USB).
- El proyecto de grabación es entregado a la persona o personas que realizaron la grabación.

Todo el proceso anterior se realiza día a día en el estudio de la ECC USAC, sin embargo es preciso que se entienda que significado tienen cada concepto escrito anteriormente, para ello se comenzara con la historia del sonido y para finalizar, el proceso de grabación, con ello, entender en su totalidad el proceso de grabación de audio que se lleva a cabo en el estudio de la ECC.

CAPITULO 5

5.1 EL SONIDO

Historia del sonido

La historia de sonido está enlazada intrínsecamente con la historia de las ondas. Una de las primeras referencias al sonido como una onda se encuentra en una declaración hecha por Aristóteles cuando él indicó que el movimiento del aire se genera por una fuente, moviéndose hacia adelante para que las ondas sonoras inalteradas se propaguen hasta donde la perturbación en el aire sea sostenible. Galileo es otro que contribuyó significativamente a nuestra comprensión del sonido.

Él demostró que la frecuencia de ondas sonoras determina el tono. Esto lo hizo raspando un cincel en un plato de latón produciendo un chillido. Galileo relacionó el espacio de las ranuras inducido por el cincel al tono del chillido.

Marín Mersenne fue el primero en determinar la velocidad del sonido en el aire en 1640 cuando midió el retorno de un eco. Su determinación de la velocidad de sonido tuvo un error de menos del 10%. Un logro notable considerando la tecnología disponible en esa época.

El experimento clásico de Robert Boyle de 1660 en la radiación sónica hecha por un reloj haciendo tictac dentro de un parcialmente al vacío proporcionó la evidencia de que el aire es necesario, ya sea para la producción o para la transmisión del sonido. Sin embargo, la teoría matemática de la propagación de ondas no empezó que hasta que Isaac Newton publicara su libro "Principia" en 1686, donde postuló la interpretación del sonido como pulsos de presión transmitidos a través de partículas fluidas vecinas.

La invención del cálculo por Newton ofreció una nueva herramienta a científicos y matemáticos para estudiar el sonido. Desarrollos teóricos significantes fueron alcanzados durante el siglo XVIII gracias a las contribuciones de Joseph Louis Lagrange, Johann Bernoulli, y Leonhard Euler entre otros.

Sin embargo, el tratamiento matemático completo del sonido no fue posible hasta el siglo XIX cuando Georg Simón Ohm aplicó el análisis armónico desarrollado por Joseph Fourier a la teoría del sonido.

Durante el siglo XIX, la teoría del sonido continuó su desarrollo. La invención de dispositivos como el micrófono, el fonógrafo y el teléfono fue muy útil en el estudio del sonido. Más adelantos tecnológicos durante el siglo XX permitieron la grabación y reproducción de sonido de alta fidelidad.

La velocidad del sonido también sirvió como marco de referencia en el siglo XX. Varios pilotos intentaron volar aviones más rápidamente que la velocidad del sonido. Sin embargo, no fue hasta en 1947, cuando el Capitán Chuck Yeager pudo lograr esta meta. Tanto la tecnología como el conocimiento sobre la teoría del sonido fueron cruciales para alcanzar este logro.

De hecho, el Capitán Yeager se aprovechó la relación entre la velocidad del sonido y la temperatura para establecer el récord histórico. Él estaba volando a sólo 293 metros por segundo cuando impuso el récord. Sin embargo, dado que estaba volando a una altitud de 12,000 metros, la temperatura del aire estaba tan baja que la velocidad del sonido era de tan solo 290 metros por segundo.

Como nos refiere el documento sobre el sonido de la página www.sonido.com, el sonido está relacionado intrínsecamente con el descubrimiento de las ondas. Una de las primeras referencias al sonido como una onda se encuentra en una declaración hecha por Aristóteles cuando él indicó que el movimiento del aire se genera por una fuente, moviéndose hacia adelante para que las ondas sonoras inalteradas se propaguen hasta donde la perturbación en el aire sea sostenible.

De la misma forma Marín Mersenne fue el primero en determinar la velocidad del sonido en el aire en 1640 cuando midió el retorno de un eco. Así como él y otros personajes brillantes que concretaron teorías sobre el sonido, comenzaremos a entender como el hombre iba descubriendo los fenómenos a su alrededor, buscando respuestas a ellos y desarrollando sus canales de comunicación que fueron vitales para la evolución social.

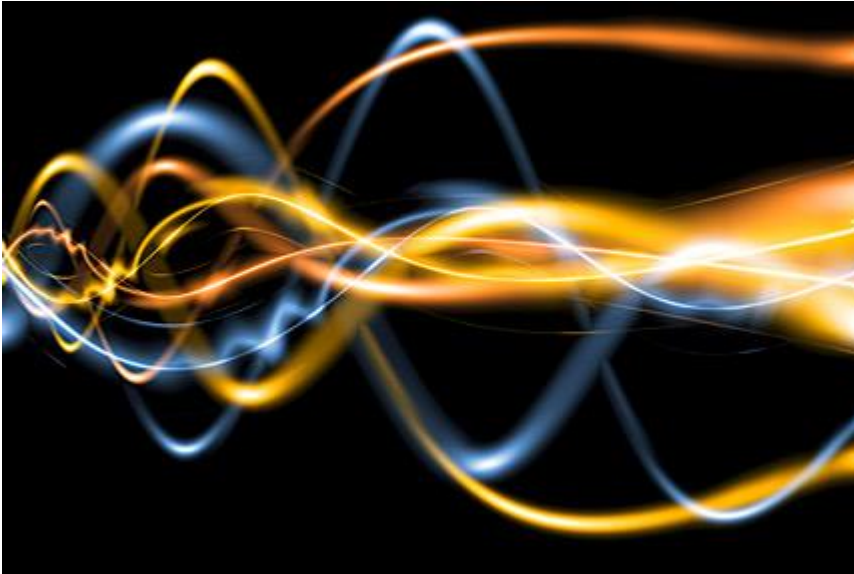
Qué es el sonido

El fenómeno del sonido está relacionado con la vibración de los cuerpos materiales. Siempre que escuchamos un sonido, hay un cuerpo material que vibra y produce este fenómeno. Por ejemplo, cuando una persona habla, el sonido que emite es producido por las vibraciones de sus cuerdas vocales; cuando tocamos un tambor, un pedazo de madera o uno de metal, estos cuerpos vibran y emiten sonidos; las cuerdas de un piano o un violín también son sonoras cuando se encuentran en vibración.

Todos estos cuerpos son fuentes de sonido (o sonoras), que al vibrar producen ondas que se propagan en el medio material (sólido, líquido o gaseoso) situado entre ellas y nuestro oído. Al penetrar en el órgano auditivo, dichas ondas producen vibraciones que causan las sensaciones sonoras. (Fig. del celo y el tambor).

El sonido se propaga por medio de ondas, estas ondas sonoras nos proporcionan nuestra forma principal de comunicación (el lenguaje), y una fuente favorita de entretenimiento (la música). Pero las ondas sonoras también constituyen una distracción sumamente irritante (el ruido). Las ondas sonoras se convierten en lenguaje, música o ruido sólo cuando nuestro oído las percibe como perturbaciones (por lo común en el aire). Físicamente las ondas sonoras son ondas longitudinales que se propaguen en los sólidos, líquidos y gases. Sin un medio que permita esta propagación, no puede haber sonido.

<http://library.thinkquest.org/C0120343/Espanol/Sonido.htm>. Fecha de acceso: 14 marzo de 2013.



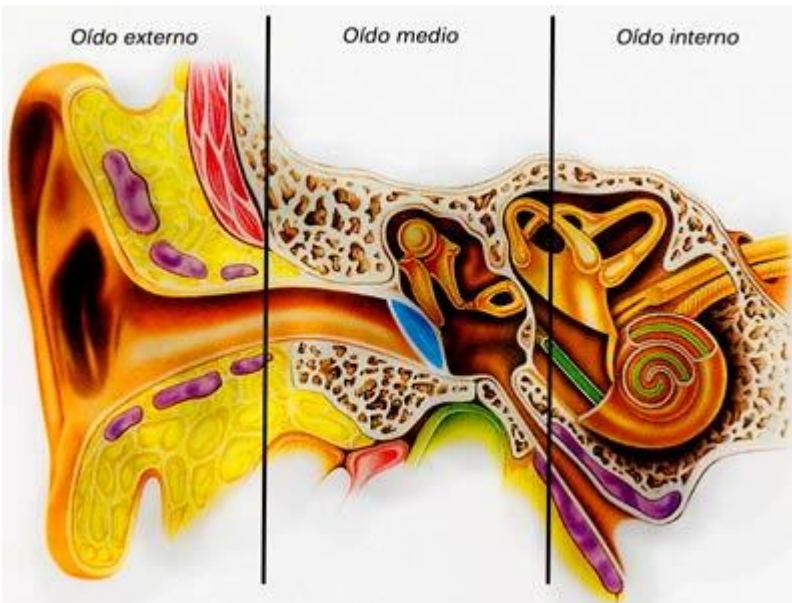
El sonido no existe en el mundo que nos rodea. Lo único que existe son las vibraciones de un medio elástico que, generalmente, es el aire. El sonido es, en realidad, el producto final subjetivo de esa vibración cuando incide en el oído. Éste se produce cuando interactúan un objeto vibrante, un medio transmisor, el oído y el cerebro.

Nos explica el documento ubicado en www.sonido.com, que el fenómeno del sonido está relacionado con la vibración de los cuerpos materiales. Siempre que escuchamos un sonido, hay un cuerpo material que vibra y produce este fenómeno. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.html>.

¿Cómo se oye un sonido?

Para que la vibración sea audible por el ser humano el objeto debe vibrar entre 20 y 20.000 veces por segundo. Esto equivale a decir que el sonido audible tiene una frecuencia de entre 20 y 20.000 Hz. El objeto desplaza el aire que le rodea comprimiendo y descomprimiendo las moléculas que lo integran. De esta manera modifica la presión del aire de una forma periódica. El oído humano experimenta una u otra sensación sonora según la potencia y la frecuencia de esa vibración.

Partes del oído humano



Nuestro oído se compone de tres partes:

Por un lado, el **oído externo** o pabellón auditivo. Por aquí penetran las vibraciones y es conocido como oreja. Es la única parte visible de nuestro sentido del oído. El **oído medio** está compuesto por el tímpano, el yunque, el martillo y el estribo. Éstos son los huesos más pequeños del cuerpo humano. El **oído interno** es la última parte. Aquí se encuentra la cóclea que, a través del líquido que la rellena y los pequeños pelitos que la rodean, transforman la vibración en impulsos nerviosos. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.html>.

¿Cómo funciona el oído?



El sentido del oído funciona de la siguiente manera:

- 1.- Las ondas sonoras penetran en el pabellón auditivo y viajan a través del conducto auditivo hasta el tímpano.
- 2.- El tímpano es una pequeña membrana que vibra transmitiendo el aire a los huesos del oído y haciendo que éstos se muevan.
- 3.- Esos tres pequeños huesos, el yunque, el martillo y el estribo, hacen que sus vibraciones lleguen al oído interno.
- 4.- A través de la cóclea y del líquido que la rellena se transforma el movimiento en señales nerviosas.
- 5.- Estas señales llegan al cerebro que las decodifica e interpreta como sonido o señales auditivas. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 16 marzo de 2013.

Según la página <http://www.fotonostra.com> un objeto desplaza el aire que le rodea comprimiendo y descomprimiendo las moléculas que lo integran. De esta manera modifica la presión del aire de una forma periódica. El oído humano experimenta una u otra sensación sonora según la potencia y la frecuencia de esa vibración. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.html>.

Características del sonido

La **intensidad** de un sonido expresa la cantidad de energía acústica que ese sonido contiene y se mide en decibelios (db). El **tono** es la cualidad de los sonidos que permite su distinción entre agudos y graves. La gama de frecuencias audibles se extiende entre los 16 - 20 Hz y los 20.000 Hz. En esta franja se comprenden los sonidos graves, medios y agudos.

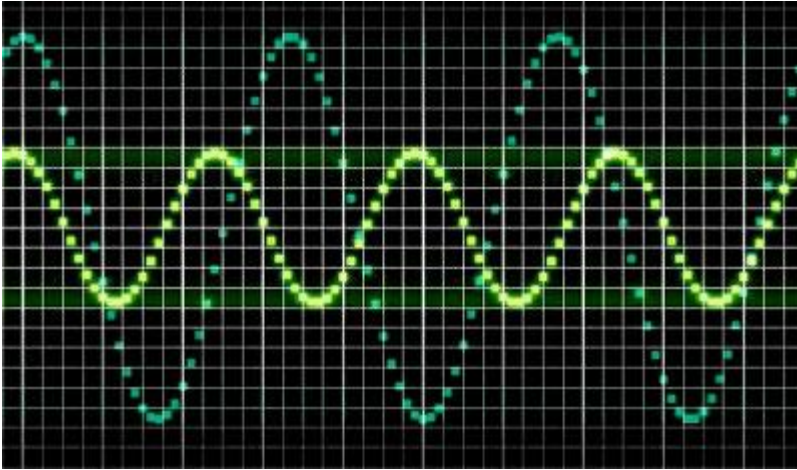
El **timbre** está determinado por el número e intensidad de los armónicos que acompañan a un sonido y es específico para cada fuente sonora. El timbre hace que los instrumentos musicales que interpretan la misma nota, con la misma frecuencia, produzcan diferente impresión en el oído. Intensidad, tono y timbre, cualidades perceptibles de cualquier sonido, a esto nos hace referencia el documento de <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>.

Frecuencia de audio

La frecuencia del sonido hace referencia a la cantidad de veces que vibra el aire que transmite ese sonido en un segundo. La unidad de medida de la frecuencia son los Hertzios (Hz). La medición de la onda puede comenzarse en cualquier punto de la misma. Para que el ser humano pueda oír un determinado sonido su frecuencia debe estar comprendida entre los 20 y los 20.000 Hz.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>.

Ultrasonidos e infrasonidos



Las vibraciones de aire que oscilan un número de veces superior a 20.000 Hz se denominan ultrasonidos. Los ultrasonidos son perceptibles por algunas especies animales como los murciélagos o los delfines. También son utilizados con fines médicos en distintas terapias curativas, tratamientos o sistemas de diagnóstico.

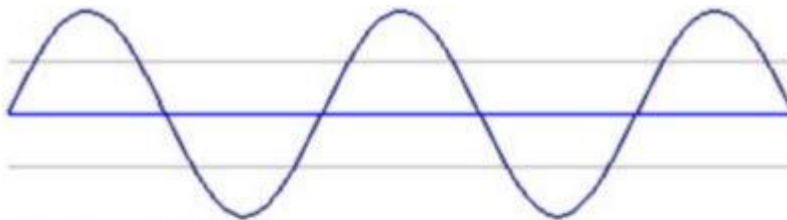
Los infrasonidos, en cambio, son aquellos cuya frecuencia sonora está por debajo de los 20 Hz. Este tipo de frecuencia es audible para especies como elefantes, tigres o ballenas.

De la Enciclopedia Encarta. Conversión analógico –digital.2013, nos dice que la frecuencia del sonido hace referencia a la cantidad de veces que vibra el aire que transmite ese sonido en un segundo.

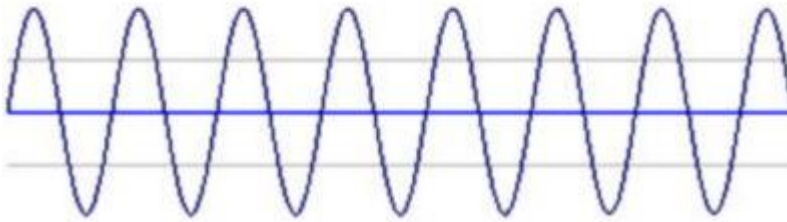
Las vibraciones de aire que oscilan un número de veces superior a 20.000 Hz se denominan ultrasonidos. Los infrasonidos, en cambio, son aquellos cuya frecuencia sonora está por debajo de los 20 Hz.

De la misma manera (Camino Rentería, María Jesús. Etapas de la grabación sonora. Hacemos música, compartimos música), también explica como el sonido es la repetición sucesiva de las ondas generadas por un cuerpo en donde existe una gama de sonidos que van más allá de la audición humana llamados ultrasonidos e infrasonidos. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>

Tonos graves, agudos y medios



Sonido Grave



Sonido Agudo

La frecuencia del sonido está relacionada con la altura de la oscilación de la onda sonora. La altura del sonido es perceptible sólo si la frecuencia de su oscilación es la misma en un intervalo de tiempo mínimo.

Los sonidos agudos tienen una altura más elevada y mayor frecuencia que los sonidos graves. La frecuencia del sonido de los tonos **agudos** oscila entre los 2000 y los 4000 Hz mientras los **graves** van desde los 125 a los 250 Hz. Los tonos **medios** tienen una frecuencia de oscilación entre 500 a 1000 Hz. La frecuencia del sonido está relacionada con la altura de la oscilación de la onda sonora (<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>)

Sonido analógico y sonido digital

El sonido es una de las partes muy importantes en una película cinematográfica, en una filmación o grabación de vídeo. Y, por supuesto, en la música. A través del sonido podemos captar muchas cosas sin verlas. El sonido nos entrega de forma directa lo que se nos quiere transmitir, es decir el contenido de un mensaje, una sensación.

Los humanos somos más tolerantes con la visión y aceptamos con más facilidad un error, que el oído con el sonido.



En este capítulo hacemos referencia al concepto de sonido, el oído humano, muestreo del sonido, a los formatos de audio y su compresión y a las diferencias entre el sonido analógico y el digital. No se debe olvidar de los soportes de audio digital, de los programas para reproducir música, de los dispositivos necesarios para almacenar, reproducir o editar audio con un ordenador y de la música en internet.

En Guatemala los equipos digitales no aparecieron sino hasta los años 90 principalmente en el área de transmisión de datos en las empresas de telecomunicaciones como Guatel, con ello comenzó la conversión del sonido analógico a digital en el área de la telefonía, y con ello, las emisoras de radio encontraron un nuevo canal digital en donde podían abarcar mucha más información de audio y datos por el ancho de banda de transmisión.

La tecnología digital en nuestro país fue una cadena de efectos que provocaron que todos los equipos de las empresas de medios adquirieran nuevos equipos para sustituir o adicional al analógico para ampliar los servicios multimedia (audio y video) de sus clientes, por ello se dice que este cambio tecnológico tuvo que ver más por razones comerciales que de otra situación.

¿Qué es el sonido analógico?



El término "analógico" se refiere, en general, a una serie de valores que varían a lo largo del tiempo en forma continua y se pueden representar en forma de ondas. El sonido analógico es, por tanto, una función continua. Se lo llama analógico porque imita o es análogo de su señal original. Este término se usa como antónimo de digital, ejemplo de ello son el sonido de la voz, el canto de un ave, los sonidos amplificados de los instrumentos de viento y cuerda, el sonido grabado en un disco de acetato o vinil.

Este tipo de sonido se reproduce y guarda a través de procesos electrónicos. En estos casos, las vibraciones de las ondas sonoras captadas por un micrófono se transforman en señales eléctricas. Estos impulsos eléctricos llegan al dispositivo analógico de grabación a través de un cable.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>.

Dispositivos y soportes analógicos



La mayoría de los equipos de reproducción y grabación de audio analógico han caído en desuso en la mayoría de estudio de grabación, sin embargo actualmente se ha vuelto a grabar proyectos musicales en discos de vinilo por su riqueza de detalles sonoros que pueden ser captados desde la señal de sonido original.

Los soportes analógicos más frecuentes eran las cintas de casete y los discos de vinilo. En las cintas de casete la información de las señales eléctricas captadas por el micrófono eran grabadas magnéticamente. Los discos de vinilo reproducían en sus surcos las ondas sonoras originales.

Los soportes analógicos van perdiendo calidad a medida que van siendo usados o copiados. Esto se debe al contacto físico de los cabezales o la aguja de reproducción con el soporte del sonido. El término "analógico" se refiere, en general, a una serie de valores que varían a lo largo del tiempo en forma continua y se pueden representar en forma de ondas. Los soportes analógicos más frecuentes eran las cintas de casete y los discos de vinilo.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>.

5.2 EL SONIDO DIGITAL



Sonido digital: El sonido digital es toda aquella señal sonora, normalmente analógica, que se reproduce, guarda y edita en términos numéricos discretos. La señal analógica se codifica a través del sistema binario. En el **sistema binario** cualquier valor puede ser representado en términos de 1 y 0. Todas las vibraciones producidas por el aire son transformadas en señales eléctricas y éstas en combinaciones de 1 y 0. Esta codificación se produce utilizando un convertidor de señal conocido como *sampler*. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>.

Dispositivos y soportes digitales

Los primeros soportes de grabación de audio digital se crearon a principios de los años 80. Los sintetizadores y sampler digitales aparecieron también en estas fechas. El soporte digital más importante ha sido el compact disc o CD, creado conjuntamente por Philips y Sony. En los CD estándar se pueden almacenar hasta 700 Mb de datos y se reproducen a través de un lector óptico. El declive de este soporte comenzó con la aparición de los mp3.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>.

Ventajas del sonido digital

Las ventajas del audio digital frente al analógico son numerosas:

- 1.- Los sonidos grabados en un soporte digital no pierden calidad con el paso del tiempo ni por el uso (los soportes como los CD, en cambio, sí son delicados y se deterioran con facilidad).
- 2.- La calidad de este tipo de sonido es mucho mayor que la calidad del audio analógico (aunque, sobre esto, hay opiniones).

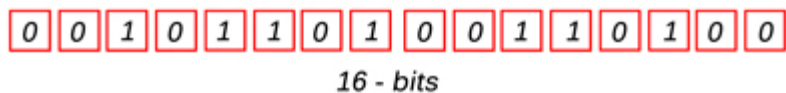


- 3.- La manipulación y edición del sonido digitalizado es más sencilla y ofrece muchas más posibilidades.
- 4.- El almacenamiento de archivos de audio digitales puede ser infinito mientras que en el sonido analógico está limitado por el espacio.
- 5.- Por último, las copias del mismo archivo pueden hacerse tantas veces como se quiera sin perjudicar al original.

Como lo expresa (Saber electrónica. 2003. Conversión digital de sonido. México. Volumen 143): el sonido digital es toda aquella señal sonora, normalmente analógica, que se reproduce, guarda y edita en términos numéricos discretos. La señal analógica se codifica a través del sistema binario. Los primeros soportes de grabación de audio digital se crearon a principios de los años 80. Los sintetizadores y sampler digitales aparecieron también en estas fechas.

Las ventajas del audio digital frente al analógico son numerosas, pero la más significativa es la calidad de este tipo de sonido es mucho mayor que la calidad del audio analógico. Como lo explica (García Álvarez), el audio digital presenta ventajas prácticas en cuanto a manejo y producción masiva, pero hay algunos detalles como la cuantificación del muestreo que visto con precisión muestra cómo se pierden características de calidad del sonido convertido a digital.
<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>.

Resolución del sonido



La resolución del sonido está directamente relacionada con la frecuencia del muestreo. Se refiere al número de dígitos binarios, 1 y 0, que componen cada muestra. Su unidad de medida es el bit y hace referencia al tamaño de cada una de esas muestras.

Lo habitual es trabajar con 16 bits aunque se puede hacer también con 8 o con 32. Si la resolución de un audio es de 8 bits significa que hemos tomado 256 valores para la muestra. A más resolución y más frecuencia, mayor será la calidad del sonido. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 22 marzo de 2013.

La resolución del sonido está directamente relacionada con la frecuencia del muestreo. (<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>). Mcarmenfer's Blog nos dice que la calidad de resolución o salida después del muestreo de una señal depende también de la frecuencia de origen, pues si ésta es pobre y de mala calidad, no se puede hacer un muestreo que reproduzca una señal de salida óptima.

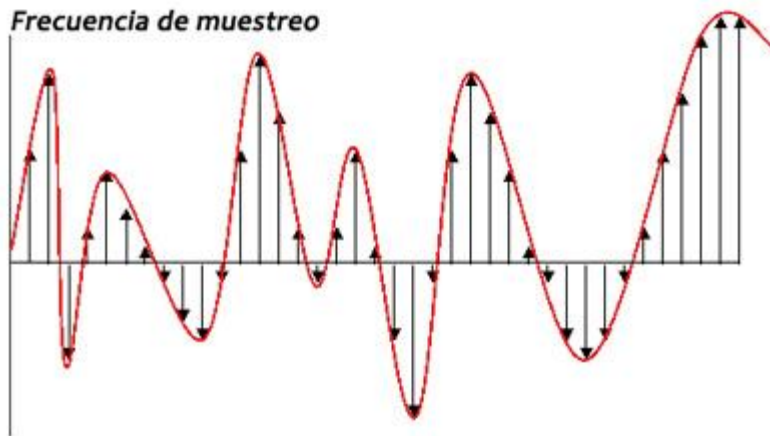
Muestreo y resolución de audio

El muestreo es el proceso mediante el cual se mide la frecuencia del sonido tomando muestras en intervalos de tiempos regulares. Su término inglés es *sampling* y es el proceso básico en la transformación del sonido analógico en sonido digital.

La cantidad de muestras tomadas de una onda se llama frecuencia de muestreo. A mayor cantidad de frecuencia de muestreo el sonido digitalizado será más parecido al original. Cuanta más alta sea ésta la captura del sonido será más precisa y, en consecuencia, el sonido digital será de mayor calidad.

El muestreo es el proceso mediante el cual se mide la frecuencia del sonido tomando muestras en intervalos de tiempos regulares. (<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>). Lo anterior nos lo explica el blog Mcarmenfer's Blog, cuando se refiere al muestreo de una frecuencia de sonido para convertirla en datos digitales tomando muestras de la señal en toda su forma sinusoidal durante todo el tiempo de su generación.

Teorema del muestreo



El Teorema del Muestreo de Nyquist-Shannon dice que se puede reproducir de manera exacta una onda si la frecuencia de muestreo es, como mínimo, el doble de la más alta que se pueda escuchar. En el caso del oído humano esta frecuencia corresponde a 20.000 Hz por lo tanto la frecuencia de muestreo más adecuada será de 40.000 Hz. Algunos estudios aumentan esta cifra hasta los 44.100 Hz, que es la que se suele usar.

El Teorema del Muestreo de Nyquist-Shannon dice que se puede reproducir de manera exacta una onda si la frecuencia de muestreo es, como mínimo, el doble de la más alta que se pueda escuchar. (<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>). La revista Saber Electrónica hace referencia a la importancia del nivel de muestreo de una señal analógica, ya que de esto depende la calidad digital de reproducción.

Formatos de sonido digital



Los archivos digitales de sonido pueden ser guardados en multitud de formatos, dependiendo de sus características. Existen tipos de formato que comprimen la información y otros que no lo hacen. Los formatos de sonido digital comprimidos son aquellos que consiguen una reducción del tamaño de los archivos de audio. Esta reducción puede hacerse con pérdida de datos o sin ella. Para reducir estos archivos se utilizan unos algoritmos de compresión llamados **códec** de audio.

Arroyo hace mención en su documento publicado en internet acerca de estos formatos de sonido, algunos utilizados para la compresión o reducción del tamaño del formato original y en distinto caso para cambiar el formato por otro, para poder trabajarlo en un tipo especial de equipo de edición o reproducción de sonido. [Espécimen auditivo.2009.http://elenaservin.wordpress.com/2009/08/08/breve-historia-de-la-grabacion-sonora/](http://elenaservin.wordpress.com/2009/08/08/breve-historia-de-la-grabacion-sonora/). Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Norma de percepción de ruido



La norma de percepción de ruido o PNS es el nombre de la técnica que se utiliza para lograr la reducción de un archivo de sonido, es decir, para comprimir el archivo de audio. Esta técnica se basa en las características del oído humano y en lo que es capaz, o no, de percibir.

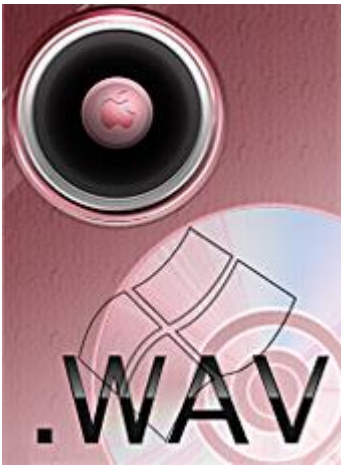
Hay ciertas frecuencias que el ser humano no puede oír. A través de la compresión se eliminan estas frecuencias, se potencian otras que escuchamos mejor y se agrupan en frecuencias similares. La mayoría de programas para comprimir audio permiten ajustar ciertos parámetros para equilibrar la calidad del archivo resultante con su tamaño.

A esto se refiere García Álvarez como la norma que rige la compresión de un archivo de sonido ya que de ello depende la calidad de reproducción del mismo. Entre los formatos de sonido sin compresión que no pierden calidad están: WAV, CDA y MIDI, entre los formatos que tiene pérdida podemos citar: MP3, WMA, OGG y entre los formatos digitales que no tiene pérdida tenemos: AIFF, FLAC, MP3HD. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Audio sin comprimir

Los formatos de sonido digital sin comprimir son archivos de mayor tamaño. Este tipo de formato es utilizado normalmente en los CD de audio comercial y tienen una resolución muy alta, ya que no se han eliminado, potenciado ni agrupado rangos de frecuencias. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013. Los formatos de audio sin comprimir más extendidos son WAV, MIDI, y CDA.

Formatos de sonido sin comprimir



WAV o Wave Audio Format: Los archivos de sonido digital sin comprimir de este tipo ocupan mucho espacio. Fue creado para el entorno de Microsoft en 1995 y fue el estándar de grabación para la música de los CD comerciales. Es un formato muy extendido entre los usuarios de PC, ya que funciona en cualquier aplicación de Windows. Se desaconseja su uso para internet por el gran tamaño de los archivos en este formato. El formato WAV admite tanto archivos estéreo como mono y diversas velocidades de muestreo y resolución. Su extensión es *.wav.

CDA o Compact Disc Audio: Es el tipo de archivo de sonido digital que utilizan los CD de audio comercial en la actualidad. Es una derivación del formato WAV y sólo pueden ser reproducidos desde un CD-ROM.

El formato CD-A utiliza una frecuencia de muestreo de 44.1 kHz y un tamaño de muestra de 16 bits. Este tipo de archivo requiere la conversión a otro formato para poder ser almacenado y reproducido en un ordenador. Su extensión es *.cda.



MIDI o Musical Instrument Digital Interface: No es un tipo de formato de archivos digitales de sonido como tal. Es una descripción musical de un sonido más que un conjunto de muestras del mismo.

El audio resultante depende directamente del reproductor MIDI que se utilice. El formato MIDI almacena información acerca del instrumento usado y de la forma en que se ha tocado. Es considerado el formato estándar en música electrónica. Su extensión es *.mid. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Audio comprimido con pérdida



Los archivos de sonido digital comprimidos se clasifican en dos categorías: los que han sufrido una compresión con pérdida y los que no la han tenido. La compresión con pérdida significa que ha sido utilizado un algoritmo que utiliza una cantidad menor de información. El archivo resultante difiere del original.

MP3 o MPEG1 Audio Layer 3

Es el formato de compresión más extendido y utilizado, en sus diversas variantes. La pérdida de información que supone el formato mp3 pasa (casi) desapercibida al oído humano. Un archivo mp3 puede llegar a ocupar hasta 15 veces menos que su original conservando una gran calidad. Este es el motivo de que se considere el estándar para el streaming y sea el tipo de archivo más adecuado para su uso en internet y para los soportes portátiles.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

WMA o Windows Media Audio



WMA es el formato de compresión de audio de Microsoft. Fue ideado para su reproducción con el programa Windows Media Player.

WMA es el competidor directo en calidad y en compresión del mp3 con la diferencia de que añade información del autor. Su extensión es *.wma.

Recientemente, Microsoft ha desarrollado una variante del formato WMA con compresión, pero sin pérdida.

OGG Vorbis



Ogg Vorbis es un formato contenedor desarrollado en código abierto, de libre distribución y sin patente. Esta es la mayor diferencia con el resto de archivos de audio comprimidos. Los archivos en este formato tienen una gran calidad y se pueden reproducir en casi cualquier dispositivo. Su uso está mucho menos extendido que los anteriores aunque, en algunos casos, da mejores resultados. Su uso está libre de patentes. Por eso, muchos reproductores multimedia, como el popular VLC, incluyen los códec de Ogg que, por otra parte, se pueden descargar libremente del sitio web Xiph.org. Su extensión es *.ogg.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Audio comprimido sin pérdida



Los archivos de sonido digital comprimidos sin pérdida de información son aquellos que utilizan un algoritmo de compresión en el que el audio final es igual al original. Con este tipo de formatos se puede reproducir exactamente el archivo original pero con un tamaño algo menor.

AIFF

Audio Interchange File Format es el formato estándar para el intercambio de audio y su venta para ordenadores. Su uso está muy extendido entre los usuarios de equipos Amiga y Apple. El formato AIFF como tal no está comprimido pero sí su variante AIFF-C. Este tipo de archivos tiene gran tamaño por no perder información en su compresión. Su frecuencia de muestreo es de 44.1 kHz y su resolución de 16 bits. Tiene una extensión *.aiff o *.aifc.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

FLAC



Free Lossless Audio Códec es la alternativa al formato mp3 sin pérdida de calidad. Este tipo de archivo de sonido forma parte del proyecto OGG y es de libre distribución. Como todos los formatos sin pérdida, el archivo ocupa bastante espacio. La reducción es de un tercio del tamaño original. Su extensión es *.flac

MP3HD



Es la variante del formato **mp3** pero en alta calidad y sin pérdida de información. Tiene una frecuencia de muestreo de 44.1 kHz y una resolución de 16 bits en estéreo. Su calidad es similar a la de un archivo .wav sin comprimir. Es compatible con casi todos los reproductores de .mp3 del mercado. Su extensión es *.mp3hd. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

5.3 LA GRABACION SONORA

Breve historia de la grabación sonora

Para que existiera el sonido tuvo primero que ser escuchado, asimilado y emitido por el hombre, una vez descubierta la sonoridad, surgió en él la necesidad de expresar con ella las ideas y experiencias adquiridas.

Al desarrollar el hombre la capacidad de comunicarse por medio de signos, lo que hoy conocemos como lenguaje, surgieron también las vías o canales para registrar sus mensajes. Muchos fueron los soportes utilizados a lo largo del tiempo piedras, madera, huesos, cerámica. Las pieles de animales y el mismo cuerpo humano sirvieron de lienzos al igual que la seda, el papiro, el pergamino y finalmente el papel.

El blanco de esas expresiones, fueron otros hombres conviviendo organizadamente, creando estructuras científicas, artísticas, de creencias y coexistencia. A ese conjunto de manifestaciones se le ha llamado cultura.

Invariablemente al descubrir el hombre el sonido, éste forma parte ya de su cultura, por lo tanto al igual que el lenguaje, en algún momento de la historia fue necesario documentarlo, transmitirlo y conservarlo.

Podemos asegurar que el primer soporte natural del sonido fue la propia mente humana, sin embargo, su historia comienza formalmente en el siglo XIX con León Scott Martinville, quien realizara el primer dibujo sonoro en 1857 y la primera grabación de la voz humana en 1860 con un canto tradicional francés denominado Au clair de la lune el cual fue registrado en hojas de papel de fumar ahumadas a través de un dispositivo con un cabezal estilo Robinson denominado fonógrafo.

Otro personaje que se ocupaba del sonido fue Thomas Alva Edison quien en 1877 logró registrar su propia voz a través de un dispositivo cilíndrico compuesto por un conjunto de capas de láminas de estaño en las que se almacenaba la información en surcos. Dicho dispositivo no sólo registraba el audio sino que también podía reproducirlo. Había nacido el fonógrafo.

En 1881 el científico e inventor Alexander Graham Bell en compañía de Chinchester Bell y el físico Charles Sumner Tainter, diseñaron un nuevo soporte, el disco de surcos de corte lateral que fuera reproducido en el aparato denominado gramófono.

Posteriormente, en 1885 el inventor de origen germano Emile Berliner, introdujo el disco de goma dura vulcanizada a partir de un ejemplar original de zinc. Dicho ejemplar se realizaba superponiendo sobre el zinc una capa de cera, después eran marcados los surcos del registro en los cuales la aguja iba retirando la cera y dejaba al descubierto el metal. A continuación se le aplicaba un producto que corroía el zinc, dejando los surcos oxidados y las otras zonas a salvo gracias a la protección de la cera, finalmente la cera era retirada. Este soporte apareció junto al gramófono que era el encargado de reproducirlo.

El danés Valdemar Poulsen es quien en 1898 logra hacer el primer registro de sonido magnético por medio del telegráfico, que consistía en un micrófono que convertía las ondas sonoras en variaciones de voltaje. Estas señales hacían girar un cilindro que tenía enrollado de manera helicoidal un hilo de acero. El carrete cilíndrico giraba bajo un electroimán.

En el proceso, registraba la variación de intensidad de un campo magnético sobre un hilo de acero, donde quedaban grabadas zonas de distinta magnetización. Posteriormente se invertía el proceso, las variaciones magnéticas eran reconvertirlas en señales eléctricas y las variaciones volvían a convertirse en sonido a través de un altavoz, logrando así el primer soporte analógico.

Lo anterior tan solo marca el primer paso hacia una serie de investigaciones y desarrollo de nuevas tecnologías de soportes y equipos reproductores, cuyo objetivo sería siempre mejorar la calidad de registro, su transmisión y perpetuidad. Así comienza el siglo XX, el siglo del sonido llamado así por la etnomusicóloga Ana María Ochoa Gautier.

Para 1928 y gracias al ingeniero alemán Fritz Pfleumer se inventó la primera banda magnética con base de papel a la que sucedería una banda de plástico recubierta por una capa ferromagnética y que fue reproducida por el prototipo de una grabadora magnética que no se comercializó.

Un soporte que sobrevivió y se desarrolló en el siglo XX es el disco de vinilo o vinil, el cual se graba de acuerdo a un complejo proceso mecánico analógico. Estos discos se editaron en cuatro velocidades: 16, 33, 45 y 78 revoluciones por minuto y en diámetros de 7, 10 y 12 pulgadas. En función de su diámetro y número de canciones por cara recibían distintas denominaciones.

Para la década de 1960 y gracias a la comercialización de los soportes, nace con éxito el audio casete compacto o casete, introducido por la empresa Philips. El casete consiste en dos carretes miniatura, entre los cuales se pasa una cinta magnética resguardada por una caja plástica protectora. En la cinta están disponibles dos pares de pistas estereofónicas, una por cada cara, dicha cinta es leída por el reproductor de casete. Este soporte se transformó en la alternativa regrabable del disco de vinil durante la década de 1970.

En las siguientes épocas vendría un fenómeno comercial entre las dos más grandes empresas de electrónica, la holandesa Philips y la japonesa Sony. Ambas luchaban por comercializar sus productos cada vez más avanzados tecnológicamente hablando y fue así que uniendo fuerzas crearon el disco compacto o CD en 1970. Este nuevo avance sería presentado al público un año después y alcanzaría la cumbre hasta la década de los noventa.

El CD es un soporte digital óptico utilizado para almacenar todo tipo de información: audio, fotos, video, documentos y otros datos. La tecnología del disco óptico trabaja en una superficie de policarbonato donde la información se guarda haciendo unos surcos en la superficie del disco.

El acceso a los datos se realiza cuando el aluminio es iluminado con un haz de luz láser, los surcos en la superficie modifican el comportamiento del láser reflejado y nos dan la información que contiene el disco.

En 1987 y en un aire romántico por retomar los formatos secuenciales, vino la cinta de audio digital o DAT desarrollada por Sony y siendo el primer formato de casete digital comercializado. En apariencia es similar al audio casete compacto no así en su función, pues la grabación se realiza de manera digital utilizando cinta magnética de 4 milímetros, la grabación y conversión a DAT tiene 32 kilohertz de frecuencia de muestreo y 16 bits de cuantificación.

Al llegar los años noventa, Philips se concentraba en el desarrollo de la casete compacta digital o DDC que fuera presentada oficialmente en 1992, esta DDC era similar al DAT en cuanto a la tecnología y a sus altos costos, el DAT permaneció entre el sector profesional, pero la DDC salió del mercado en 1996.

En ese mismo año de 1992 Sony lanzaba al mercado el minidisc o MD, disco de almacenamiento magneto-óptico cuyas dimensiones son de 7 x 6.75 x 0.5 centímetros y es capaz de almacenar todo tipo de datos binarios. Aunque nacieron para sustituir las cintas de casete, la distribución de música por internet y el auge del mp3 lo limitaron a utilizarse únicamente para la grabación.

La tecnología más reciente y la más popular entre la sociedad es el MPEG-1 Audio Layer 3 o MP3, a pesar de que la patente de este formato apareció en 1987, no fue hasta sino hasta 1995 cuando Karlheinz Brandenburg lo usara por primera vez.

El audio digital comprimido de pérdida desarrollado por el Moving Picture Group (MPEG) es capaz de introducir información de audio comprimida en una memoria, sin embargo ésta es de pérdida por lo cual no puede recuperar su forma original. Puede ser leído debido a un software que transforma los códigos durante la compresión en una señal eléctrica para poder ser escuchada.

Muchos soportes han formado parte de la historia del sonido. Una gran cantidad de estos salen al mercado y otros de ellos simplemente desaparecen; la constante evolución tecnológica, las estrategias de los proveedores y las preferencias del consumidor han hecho frágil su durabilidad y permanencia.

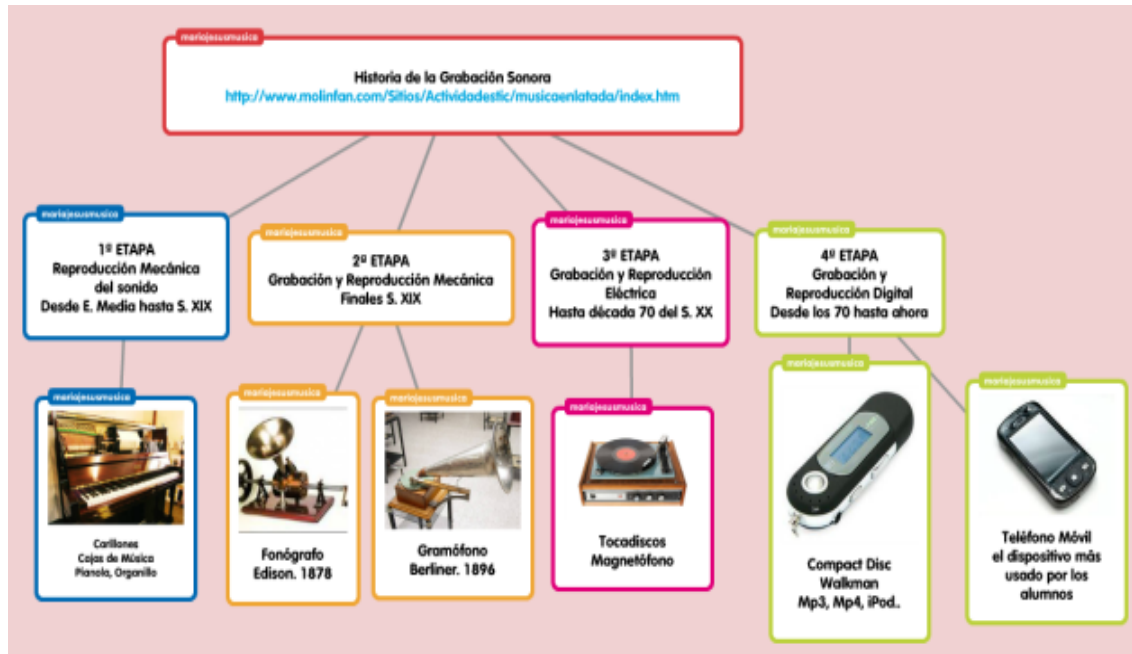
Sin embargo no podemos estancarnos en este tiempo, la mismas necesidades que en un inicio llevaron al hombre a buscar nuevas y mejores vías de comunicación, son las que nos impulsan al progreso. **Breve historia de la grabación sonora.**<http://elenaservin.wordpress.com/2009/08/08/breve-historia-de-la-grabacion-sonora/>.2009. Fecha de acceso: 23 marzo de 2013.

Para que existiera el sonido tuvo primero que ser escuchado, asimilado y emitido por el hombre, una vez descubierta la sonoridad, surgió en él la necesidad de expresar con ella las ideas y experiencias adquiridas.

(<http://elenaservin.wordpress.com/2009/08/08/breve-historia-de-la-grabacion-sonora/>.2009).

En la página de internet www.Espécimenauditivo.com, nos explica como el hombre busco la manera de repetir un fenómeno auditivo, de tal manera que inventores como Thomas Alva Edison, crearon los primeros dispositivos para grabar y reproducir sonido, de allí para la actualidad los avances han sido a pasos agigantados y cada día nos sorprendemos con las nuevas tendencias tecnológicas.

Etapas de la “Historia de la grabación sonora”



<http://musicameruelo.wordpress.com/2012/01/12/etapas-de-la-historia-de-la-grabacion-sonora>. Fecha de acceso: 23 marzo de 2013.

Métodos de registro del sonido

En este caso, lo que nos interesa analizar no es tanto las características de los sonidos tal como son estudiados en la acústica, o sea la rama de la física que estudia el fenómeno del sonido; sino los elementos que se refieren a las técnicas de registro y reproducción del sonido mediante aparatos especiales para ese fin.

En este aspecto, se ha de distinguir esencialmente entre los sistemas analógicos y los sistemas binarios o digitales.

Los **sistemas analógicos** - que son los tradicionalmente empleados en los discos de “pasta” y en las emisiones de radio AM - se basan en lograr una configuración física que es una reproducción en otro medio, de las mismas vibraciones y formas de onda que tiene el sonido que se trata de registrar; y a la inversa, regeneran en el aire las vibraciones registradas a partir de la “lectura” de elementos que contienen una especie de copia de esas mismas vibraciones.

En los **aparatos de registro y reproducción electrónica** - y no puramente mecánica como eran los antiguos fonógrafos - existe un proceso intermedio en el cual el patrón de vibraciones es incorporado a una corriente eléctrica alterna, proceso que se llama “modulación”; y en forma similar se procede para la transmisión por radio, al incorporar esa modulación del sonido en una “onda portadora”.

En el caso de los **sistemas digitales**, se emplea un procedimiento de registro que transforma las vibraciones sonoras en eléctricas y éstas en expresiones binarias, a los efectos de registrarlas; y para reproducir el sonido reconvierte esas expresiones binarias en vibraciones, primero eléctricas y luego sonoras.<http://www.liceodigital.com/materias/informatica/infomusica.htm#metodos>. Fecha de acceso: 30 marzo de 2013.

García Álvarez (2012) nos comenta en su documento sobre conversión de sonido digital, la importancia de los soportes físicos necesarios para cada tipo de registro y la finalidad que es la reproducción del sonido original, ejemplo de ello son los discos de vinilo en donde las vibraciones del sonido eran grabadas en surcos del disco para luego ser reproducidos para generar el mismo tipo de vibraciones, o en el caso actual de la grabación digital en donde el sonido es convertido en cadenas de numeración binaria que luego se vuelven a transformar en señales eléctricas para transformarse en sonido otra vez.

Registro del sonido- digital y análogo

Podemos encontrar dos categorizaciones de REGISTRO DEL SONIDO, inclusivas, no excluyentes.

- Grabación Análoga (discos de vinil, casete)
- Grabación Digital (discos compactos, memorias)

Tipos de registro

1. Registro mecánico
2. Registro óptico
3. Registro magnético o electromagnético
4. Registro digital

El sistema analógico de registro y reproducción del sonido, es el que corresponde al invento del fonógrafo y de los discos tradicionales de surco. Esencialmente, las vibraciones del sonido convertidas en variaciones físicas correspondientes, sobre un medio sólido.

Las variaciones de las ondas sonoras, son trasladadas tal cuales son, mediante un aparato, a una punta que corre sobre una sustancia relativamente blanda, en la cual traza un surco que va oscilando a derecha e izquierda en la misma frecuencia e intensidad del sonido que origina las vibraciones que la aguja recibe. Esos surcos, normalmente se dibujan sobre una superficie en forma circular, o de espiral, para poder colocar una gran longitud en un espacio reducido. Eso, es el disco de pasta tradicional.

Cuando el disco es colocado en un reproductor, la aguja funciona a la inversa; recoge las vibraciones del surco, y las transmite a un aparato que termina convirtiéndolas en vibraciones de una superficie elástica en contacto con el aire (el cono de un parlante) y hace oír el sonido originariamente grabado.

En la grabación analógica de base magnética, en vez de trazarse un surco físico sobre una superficie, las variaciones físicas del aire se trasladan incorporándolas en forma idéntica sobre una corriente eléctrica, y mediante ella se incorporan distintos grados de magnetización sobre una sustancia sensible adherida a una base sólida y elástica; la película sobre la cual está adherida. Es la cinta magnética de los grabadores de cinta, o de los casetes.

En un primer momento, en vez de la cinta plana se utilizó, como medio de base magnética, un alambre sumamente fino; en el primer grabador magnético, que fue el grabador de alambre. Las variaciones de magnetización son una reproducción idéntica en frecuencia e intensidad a las de las ondas sonoras registradas; por eso siempre se trata de un sistema analógico.

El sistema analógico de registración sonora también se empleó en base a la luz, en el sonido de las películas de cine. En este caso, se trataba de un rayo de luz corriente (aún no se había inventado el rayo láser), que pasaba a través de un pequeño orificio y se proyectaba sobre la película que iba pasando frente a él, que tenía fotografiados distintos grados de negro o gris, reproduciendo analógicamente las vibraciones del sonido.

Esa luz, activaba con mayor o menos intensidad una “célula foto-eléctrica”; dispositivo que es capaz de generar una variable intensidad de energía eléctrica en función de la intensidad de la luz que recibe, y esa corriente eléctrica era procesada por amplificadores y parlantes, reproduciendo el sonido original.

Obviamente, esas variaciones eran análogas a las del sonido; y a partir de ellas, era posible reproducir en un parlante esas vibraciones y con ellas, hacer audible el sonido registrado.

El registro digital del sonido, se realiza mediante aparatos electrónicos e informáticos combinados, que reciben las vibraciones del sonido real a través de micrófonos o de otras fuentes análogas, las transforman en variaciones eléctricas y finalmente las convierten en registros de tipo binario.

La onda del sonido es continua en el tiempo; pero el oído humano no es capaz de distinguir una onda discontinua, o interrumpida, si esas interrupciones ocurren a una gran velocidad.

Es algo similar a lo que ocurre con la proyección cinematográfica, en que las imágenes son fotografiadas en cuadros inmóviles sucesivos, a una cierta velocidad. Pero cuando se reproducen proyectándolas en una pantalla, el ojo humano no es capaz de captar las interrupciones; debido a que las diversas percepciones son retenidas por unos breves instantes de modo que al ser sustituidas por la siguiente, parecen ser un movimiento continuado e ininterrumpido.

En base a ello, para registrar un sonido en forma digital, se hace un “muestreo”; es decir, se toman imágenes “estáticas”, transformadas a codificación digital, a razón de fracciones de tiempo sumamente cortas. Esas registraciones “instantáneas” codificadas en forma digital, se copian en elementos físicos que las retienen; y cuando son “leídas” con la misma velocidad de muestreo con que fueron tomadas, originan en los aparatos reproductores un proceso que termina con vibraciones físicas de los elementos correspondientes del aparato, y que permiten volver a oír el sonido registrado.

Una de las ventajas principales de la reproducción digital, es que prescinde totalmente de elementos intermedios mecánicos. Eso elimina toda posibilidad de que se incorporen ruidos o sonidos adicionales al que está registrado; como ocurría con el ruido de la púa frotando sobre el disco o de la cinta frotándose sobre la cabeza lectora en los grabadores de cinta, cuando se empleaban los procedimientos analógicos, que se mezclaba con el sonido sustancial, tanto al registrarse como al reproducirse.

Por lo tanto, el sonido reproducido por registración digital, es exactamente igual al originario, sin ningún agregado o deformación; en la medida en que todos los elementos componentes de los aparatos utilizados en el proceso hayan sido capaces de captar y procesar exactamente los niveles y frecuencias componentes de ese sonido original.

Éste es el concepto máximo obtenible de “alta fidelidad”, que significa una absoluta identidad del sonido reproducido con el original. Sin embargo, es preciso señalar que esa identidad nunca es de hecho posible, porque el sonido no se reproduce en las mismas condiciones de lugar, ni en los mismos instrumentos que lo ejecutaron, dispuestos de la misma manera.

Estrictamente, para reproducir con total fidelidad un concierto, sería preciso que sonaran en el mismo salón de concierto los mismos instrumentos, en las mismas condiciones de todo tipo, desde la cantidad de público asistente, hasta el grado de humedad del aire.

<http://www.liceodigital.com/materias/informatica/infomusica.htm#methods>.

Fecha de acceso: 29 marzo de 2013. Podemos encontrar dos categorizaciones de REGISTRO DEL SONIDO, (tomado literalmente de <http://www.liceodigital.com>)

Audio digital, 30 años de historia

Corría el año 1979 cuando Philips y Sony crearon el Compact Disc, aunque no fue hasta el año siguiente cuando las compañías empezaron a distribuir estos discos, más pequeños que los tradicionales discos de pizarra que prometían mayor calidad. La crisis económica de aquel entonces no permitió su éxito y ambas compañías decidieron acercarse a un mercado mucho más elitista, y más consciente de la calidad que podía ofrecer la nueva forma de sonido digital: los amantes de la música clásica.

Philips y Sony se repartieron la tecnología y mientras que la primera desarrolló el sistema óptico, la segunda se encargaba de la Lectura y codificación Digital. En muy poco tiempo estaba repartiendo licencias, pero se ha aceptado que fue el prestigioso director de música clásica Herbert Von Karajan quien, convencido del valor de los discos compactos, los promovió hasta su éxito.

Por el momento el uso de los Compact Disc quedaron circunscritos al mundo de la música, pero en 1984 se extendieron en el mundo de la informática, permitiendo almacenar 700MB, lo que era un paso de gigante teniendo en cuenta que los disquetes, el sistema de almacenamiento que se estaba utilizando, ofrecía 1,2MB.

Volviendo al terreno del audio digital, podríamos definirlo como la codificación digital de una onda sonora o de una señal analógica, denominada así para contraponerla a la señal digital. Como todo, la codificación del sonido ofrece ventajas e inconvenientes.

Entre sus ventajas destacar que es más fácil de transmitir, almacenar o manipular, es menos sensible a interferencias, facilita la creación de efectos espaciales y, seguramente lo más importante: con el tiempo no se degrada, y la copia múltiple no genera pérdidas de calidad. Sus detractores, que aunque pocos existen, afirman que hay una pérdida inherente de información al codificarla y que por mínimo e insignificante que resulte, siempre hay un error de cuantificación que impide que la señal digital sea exactamente igual a la analógica que la originó”.

Dejando todos estos detalles aparte no ha sido hasta hace algunos años cuando el sonido digital ha llegado a su máximo exponente: su posibilidad de compresión. Fue entonces cuando el usuario tuvo en sus manos la posibilidad de moldear el sonido con total libertad, para ajustarlo a sus necesidades. Surgieron multitud de formatos, aunque el tiempo ha convertido a MP3 en el estándar de facto.

El formato MP3 fue desarrollado por Karlheinz Brandenburg, un director de tecnologías del instituto alemán Fraunhofer IIS. La primera versión del formato, que en un principio sólo era una patente de compresión de audio, se registró en 1986, pero no fue hasta julio de 1995 cuando Brandenburg usó por primera vez la extensión .mp3 para los archivos relacionados con el MP3 que guardaba en su ordenador. Un año después su instituto ingresaba en concepto de patentes 1,2 millones de euros y diez años más tarde esta cantidad ha alcanzado los 26,1 millones.

Lo que permitió a MP3 convertirse en el Rey de los estándares fue la posibilidad que ofrecía al usuario de ajustar la calidad de la compresión, proporcional al tamaño por segundo, más conocido como bit rate, y por tanto el tamaño final del archivo, que podía llegar a ocupar 12 e incluso 15 veces menos que el archivo original sin comprimir.

Pero sin ninguna duda fue Internet quién popularizó este formato al hacer posible el intercambio de ficheros musicales. Tras el desarrollo de reproductores autónomos, portátiles o integrados en cadenas musicales (estéreos), el formato MP3 llega más allá del mundo de la informática. A principios de 2002 surgen otros formatos de audio comprimido, como Windows Media Audio u Ogg Vorbis, pero ninguno ha sido capaz de quitarle a MP3 el liderazgo a pesar de que conviven con él.

Los archivos de audio digital pueden dividirse en dos tipos, PMC y comprimidos. Los primeros contienen toda la información que se creó a partir de la codificación de analógico a digital, sin omisión ninguna, y son, por lo tanto, los que mejor calidad ofrecen. Dentro de esta categoría pueden nombrarse diferentes formatos, como WAV, AIFF, SU, AU y RAW.

Los formatos comprimidos son los que, en un intento de reducir su tamaño, han sufrido alguna pérdida de calidad. Como hemos dicho anteriormente MP3 se ha convertido en el estándar de facto, aunque AAC u Ogg Vorbis son otras opciones.

Llegados a este punto deberíamos entrar en el terreno de los formatos propietarios para destacar que la mayoría de los formatos comprimidos lo son, es decir controlados por una empresa que cobra licencias por ciertos usos de las tecnologías y protegidos por patentes de software. Windows Media Audio (WMA), MP3, AAC o AC3 lo son. La gran excepción es Ogg Vorbis, un formato de audio de código abierto, con excelente calidad, buena tasa de compresión, soporte para ser escuchado en múltiples plataformas, y muchos programas gratis para crear, editar y escuchar estos archivos. Por eso es una gran incógnita el por qué este formato no ha tenido una mayor repercusión.

Curiosamente AAC (Advanced Audio Coding), un códec de audio desarrollado originalmente por los Dolby Laboratories que produce ficheros de tamaño similar a los de MP3 pero con una calidad mejor, se ha convertido, por error, en el Apple Audio Códec. Esto no es correcto ya que la versión de Apple es una versión protegida (encriptada) de AAC para imponer el DRM a sus clientes de iTunes.

Sony intentó también crear un formato que sólo sirviera para su walkman, pero ATRAC no cuajó entre otras cosas, porque MP3 estaba tan extendido que los usuarios no querían reproductores que no lo aceptara. En 2007 ya se anunció que el modelo Sony B100 sería el primero de la compañía en no contar con la capacidad para reproducir ficheros ATRAC, pasando a aceptar los formatos MP3, WMA y AAC.<http://www.itespresso.es/audio-digital-30-anos-de-historia-38528.html>.

Fecha de acceso: 19 marzo de 2013.

La crisis económica de aquel entonces no permitió su éxito y ambas compañías decidieron acercarse a un mercado mucho más elitista, y más consciente de la calidad que podía ofrecer la nueva forma de sonido digital (<http://www.itespresso.es/audio-digital-30-anos-de-historia-38528.html>).

Personajes como Karlheinz Brandenburg director de tecnologías del instituto alemán Fraunhofer IIS, quien desarrolló el formato MP3, que vino a cambiar la forma de grabar y reproducir sonidos.

Historia del equipo de grabación digital

Los primeros aparatos de grabación eran empleados como aparatos científicos para estudiar las ondas sonoras. Desde entonces, el equipo utilizado ha sufrido grandes cambios y se ha vuelto más sofisticado, aunque más fácil de usar al mismo tiempo. El fonógrafo, inventado en 1857, utilizaba un corno y un diafragma para capturar el sonido y una aguja inscribía una línea para indicar el sonido en un cilindro rotativo. En 1924 la Western Electric Company comenzó a experimentar con amplificadores y cabezas cortadoras electromagnéticas, en otras palabras, la cabeza cortadora recogería el sonido del amplificador y haría surcos de acuerdo a eso, el formato utilizado era el vinilo.

Grabación de cintas

En 1933 las máquinas de carretes de cinta comenzaron a utilizarse en la grabación. La ventaja de usar una cinta en vez del vinil es que permitía que la grabación fuera editada cortando y volviendo a unir la cinta; sin embargo, uno de los problemas era el siseo de la cinta, que siempre es audible y empeora entre más grabas sobre ella.

Grabación digital

La grabación en cintas era el estándar de la industria hasta que las técnicas digitales aparecieron en los 80's. Phillips y Sony fueron los primeros en experimentar grabar sonidos en discos compactos láser, y estos fueron introducidos al mercado a principio de los 80; sin embargo, los discos grabables no estuvieron disponibles hasta mediados de los 90. Harris Linda. **Historia del equipo de grabación de sonido.**http://www.ehowenespanol.com/historia-del-equipo-grabacion-sonido-hechos_150951/. Fecha de acceso: 27 marzo de 2013.

Los primeros aparatos de grabación eran empleados como aparatos científicos para estudiar las ondas sonoras. Desde entonces, el equipo utilizado ha sufrido grandes cambios y se ha vuelto más sofisticado, aunque más fácil de usar al mismo tiempo. (www.ehowenespanol.com). Según (www.fotonostra.com), después de la invención de dispositivos para la grabación de sonidos analógicos se dispuso a corregir las deficiencias de los mismos, con ello empieza la conversión del sonido analógico a digital para eliminar los ruidos y dejar solamente el sonido puro y original de la grabación.

Con la aparición de la grabación digital debemos distinguir dos tipos de sistemas de grabación del sonido: el analógico y el digital. Los equipos digitales necesitan para grabar un convertidor analógico/digital. Para la reproducción hace falta convertir la señal digital en analógica: este dispositivo genera las ondas sonoras a partir de los números leídos. La grabación digital necesitó de unos nuevos soportes que fueron el denominado CD (Compac-disc) y el DAT. El primero fue desarrollado por la multinacional holandesa Philips, y empezó a comercializarse en el año 1983.

El DAT (Digital Audio Tape). Es un pequeño aparato, sobre un soporte plástico magnetizado, imprime cargas positivas y negativas que forman las palabras binarias. Fue un sistema de grabación, mucho más perfecto que la casete tradicional y cabe en un mínimo espacio.

Las ventajas de la tecnología digital son:

- La receptibilidad: copia exacta.
- Mayor rango dinámico.
- La señal de ruido es inapreciable.
- Mayor duración de grabación: un CD puede tener hasta ochenta minutos.
- Mayor resistencia: como no hay rozamiento, se estima que, convenientemente protegido por una cubierta plástica, puede durará hasta cincuenta años (aunque aún no hay datos verificados).
- Automatización en la reproducción.

En la actualidad, dado que la señal de audio digital no se diferencia nada de los datos informáticos, el sonido es convertido en códigos numéricos que pueden ser almacenados en distintos soportes, como el disco óptico, o el disco duro de un ordenador, etc.

Para que fuesen posibles las grabaciones en cinta hubo de inventarse antes otro aparato importante: el micrófono. Lo inventó el alemán Philip Reis en 1850, y se basaba en el campo magnético que se origina cuando se enrolla un hilo alrededor de un núcleo de hierro. Su aplicación masiva tuvo que ver con el inicio de la grabación eléctrica.

Los equipos digitales necesitan para grabar un convertidor analógico/digital. Para la reproducción hace falta convertir la señal digital en analógica. (Saber electrónica. 2003. Conversión digital de sonido. México. Volumen 143). Cristiano Henrique Ferraz, define los tipos de grabación en analógica (desde los primeros dispositivos hasta principio de los años 70) y grabación digital desde la aparición del compact disc y la conversión de audio digital) en donde la diferencia básica reside en que la grabación digital vino como un desarrollo tecnológico para mejorar la calidad analógica existente, aparte de las ventajas de reproducción indefinida sin pérdida de calidad y casi un 100% de nitidez auditiva.

Digitalizar sonido analógico



Digitalizar audio es el proceso mediante el cual el sonido analógico se convierte en una secuencia de dígitos (1 y 0) a través del sistema binario. A este proceso se le llama **muestreo** o, en inglés, **sampling**. Existen varias maneras de transformar el sonido analógico en sonido digital. La más común es la captación del sonido digital mediante un micrófono. Este dispositivo recoge las vibraciones sonoras a través de una membrana. Las vibraciones convertidas en electricidad son transmitidas a un ordenador mediante un cable y éste las digitaliza a través de la placa de sonido.

Según (www.fotonostra.com) digitalizar audio es el proceso mediante el cual el sonido analógico se convierte en una secuencia de dígitos (1 y 0) a través del sistema binario. A este proceso se le llama **muestreo** o, en inglés, **sampling**; de ello nos dice Ferraz (1996), el proceso de conversión de sonido analógico en una secuencia de dígitos binarios (1 y 0) es básicamente tomar muestras de voltaje de toda la señal eléctrica del sonido, identificadas estas muestras como 1 o 0 dependiendo si existe voltaje (1) o no (0).

Software de conversión de audio

Existen diferentes programas que nos permiten realizar la digitalización del sonido. Éstos son útiles para conservar antiguas cintas de casete o discos de vinilo y para convertir sonidos analógicos en digitales para su mejor manejo y edición. Los programas más extendidos y conocidos son Adobe Audition (antes Cool Edit) Gold Wave, Nero (Wave Edit), Sound Forge. Con ellos podemos convertir el audio analógico en archivos de sonido digital.

Liceo digital (2012) hace referencia a la variedad de programas de conversión de sonido que actualmente podemos encontrar en el mercado de software, la mayoría con similares funciones pero con características que pueden ayudar a mejorar la experiencia de grabación.

De audio digital a sonido analógico

Una vez digitalizado el sonido es importante poder realizar el proceso contrario, la conversión del sonido digital en analógico. La combinación de 1 y 0 es leída y se reproduce el sonido de cada muestra a la misma velocidad en que se tomó. El sonido ahora es analógico y es reproducido por los altavoces.

Esta nueva conversión es indispensable para que el oído humano pueda percibirlo. García Álvarez nos explica sobre el proceso de conversión del sonido digital el cual no es reproducible por sí solo ya que es necesario que regrese a su forma original analógica para que pueda ser amplificado y reproducido en altavoces o bocinas.

5.4 SOPORTES PARA LA GRABACION DIGITAL DE SONIDO

Tarjeta de sonido



La tarjeta de sonido o placa de audio es el elemento básico. Permite la recepción y la salida del audio y es el dispositivo digitalizador de nuestro ordenador. Recibe las señales eléctricas a través de un cable y las codifica utilizando el sistema binario. También realiza el proceso contrario. Convierte la información digital en señales eléctricas para producir vibraciones sonoras. Para todo esto posee dos microchips. Un conversor analógico digital (C-A/D) y un conversor digital analógico (C-D/A). <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Altavoces y auriculares



Un **altavoz** es un aparato que convierte señales eléctricas en sonidos. Uno o varios altavoces montados en una caja o sobre un soporte forman una pantalla acústica. Las señales eléctricas son transmitidas a través de los altavoces conectados a la placa de sonido mediante un cable. Los altavoces funcionan a través de una doble acción. Primero convierten la energía eléctrica en mecánica y ésta en energía acústica. Esta energía es la que hace vibrar el aire que se convierte así en sonido.

Los **auriculares** son altavoces especiales (uno o dos), diseñados para que se puedan escuchar bien muy cerca de los oídos, de hecho, pegados a ellos. También se les conoce como *casco*s. Los hay desde profesionales, con un sistema de sujeción a la cabeza que los hace muy cómodos, hasta modelos muy pequeños que se acoplan en el pabellón auditivo. Con cables o inalámbricos. También existen aparatos que combinan unos auriculares con un micrófono. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Micrófonos

Según la real academia de la lengua un micrófono es un dispositivo que transforma las ondas sonoras en corrientes eléctricas. La voz humana es una onda sonora y el micrófono es el dispositivo de transforma la voz en una señal eléctrica. Esta señal eléctrica la podemos digitalizar a través de una tarjeta de sonido y así guardarla, compartirla, transformarla, etc. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

Algunos modelos recomendados pueden ser:

- Sennhesiser E 822 S. La letra S en el modelo hace referencia al switch o interruptor de encendido y apagado. Se puede evitar que el micrófono tenga este interruptor, puesto que los alumnos pueden jugar a encenderlo y apagarlo y esto puede causar algún problema.
- Sennhesiser E835 S



- Shure SM58
- SENNHEISER MD421U-2. Este es un estándar en el mundo de la radio.

En el mercado existen packs combinados con varios micrófonos que incluyen maleta de transporte y pinzas para sujetar el micro al pie.

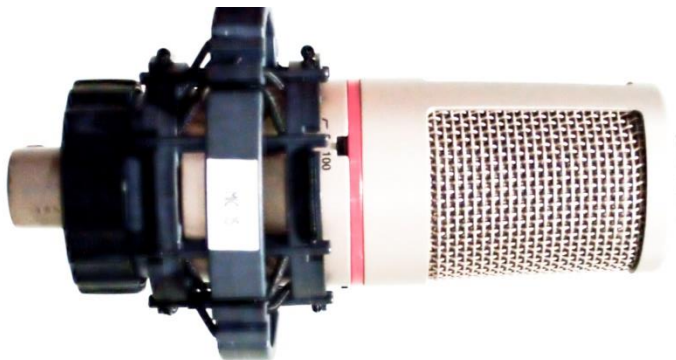
Micrófono multimedia:

Micrófonos muy sencillos, baratos y de los que seguramente se tendrá en el centro. Se puede encontrar en formato “telefonista” o simplemente con un soporte o pie de mesa. No son adecuados para estudio, pero pueden venir muy bien para conectar directamente a la tarjeta del ordenador (conector rosa) y hacer alguna grabación. Las mesas de mezclas no suelen tener conexiones para este tipo de micrófonos. El no tener micrófonos con más calidad no debe ser un obstáculo para poder realizar programas de radio con los alumnos. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



Micrófonos de Condensador.

Reproducen un sonido claro y detallado. Suelen ser más caros. Poseen una alta sensibilidad, lo que les convierte en los micrófonos preferidos para captación microfónica distante. Si se ve un micrófono en cuyo nombre de modelo aparece una letra C, seguramente sea de este tipo.



Son más caros y en la mayoría de casos demasiado sensibles para su uso en exteriores. Necesitan una alimentación de entre 12 y 48 voltios denominada alimentación Fantasma o Phantom, no son pues, autónomos. Algunas mesas de mezclas tienen la opción de proporcionar esta alimentación.

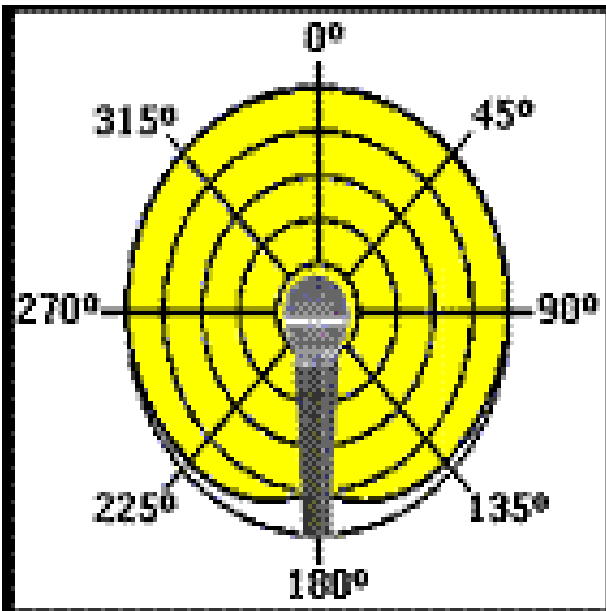
No se recomienda usar en el aula este tipo de micrófonos. Aun así, si en el centro se dispone de alguno se podrá utilizar si se dispone de una mesa de mezclas con alimentación Phantom. Si se usa se debe prestar atención de desactivar la alimentación al conectar y desconectar el cable del micrófono.
<http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

Directividad de un micrófono:

Una de las características más importantes de los micrófonos es el diagrama de directividad: Capacidad que tiene un micrófono de recoger señal en función de la orientación relativa de la fuente sonora. La directividad indica cuanto más o menos señal captará un micrófono de una misma fuente sonora a una distancia constante, en función de dirección a la que apunta el micrófono.

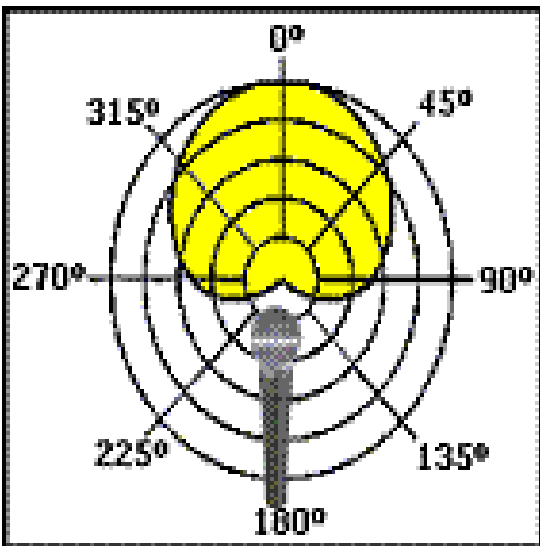
Micrófono Omnidireccional

Recoge el sonido prácticamente en todas direcciones. No es muy recomendable para estudio. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



Micrófono cardiode

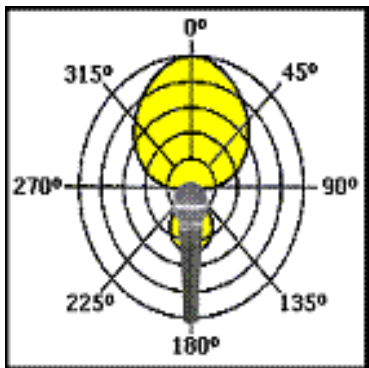
Debe su nombre a la forma de corazón que tiene su diagrama de captación. Como se ve en la imagen, no capta sonido en la parte trasera y deja un margen para mover por delante del micrófono con una buena respuesta. Es el más adecuado para un estudio. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



Estos micrófonos presentan el llamado “efecto de proximidad” al situar la fuente sonora (locutor) muy cerca del micrófono. El efecto consiste en un aumento de las frecuencias más graves. Si utilizamos estos micrófonos procuraremos que el locutor se sitúe a una distancia de unos 20-25cm (una palma) del micrófono. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

Micrófono hipercardiode

El lóbulo frontal es más estrecho que el de respuesta cardiode y además recoge algo de sonido por la parte de atrás. Este tipo de micrófonos también presenta "efecto de proximidad". <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



Pie de micro:

Usaremos pies de micro de sobremesa. Los podemos tener articulados, no articulados y de tipo flexo. Aunque parezca que no, son accesorios muy necesarios e imprescindibles. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



Pinzas:

Son adaptadores para enganchar el micro al pie. Utilizan un sistema de rosca para adaptarse al pie. Estas roscas pueden ser de dos tamaños (3/8" y 5/8"). Algunos modelos vienen con una rosca/adaptador para poder acoplarla a cualquier pie. Si adquirimos un micrófono hay que cerciorarse que lleva la pinza incluida. Si no la tiene podemos optar por pinzas estándar. Hemos de comprobar siempre que el diámetro del micrófono sea el adecuado para la pinza. Si es pequeño no podremos insertar el micro y si es grande se nos caerá. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

Pinza estándar:



Pinza y rosca adaptadora:



Protectores antiviento y antipop:

Son muy útiles para evitar distorsiones en la captación. El antiviento lo podemos usar en exteriores y en nuestro estudio.



El antipop nos ayudará a reducir la fuerza de los ruidos molestos que se producen al pronunciar consonantes bilabiales oclusivas como la “p” o la “b” que producen un sonoro golpe de aire. Si no queremos adquirir uno. Lo podemos fabricar simplemente con un alambre, unos “pantys” (medias de señora) y un sistema de sujeción. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



El micrófono es el dispositivo más frecuente para la captación de audio y su posterior digitalización. Las ondas sonoras son captadas por el micrófono y hacen vibrar una membrana que transforma las señales acústicas en señales eléctricas. Éstas se transmiten al ordenador a través de un cable que se enchufa directamente a la tarjeta de sonido.

Casi todos los ordenadores disponen de una placa de sonido integrada. Los altavoces y el micrófono de serie son habituales en los equipos portátiles. En los ordenadores de sobremesa tienen que adquirirse por separado. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

En la página [Especimenauditivo.com](http://www.especimenauditivo.com) encontramos los distintos soportes que son necesarios para trabajar con sonido desde la computadora sugiriendo los más conocidos que son: tarjetas de sonido con diferentes especificaciones según la conveniencia y trabajo del propietario, las mismas son necesarias para el procesamiento de entrada y salida del sonido en la computadora; altavoces para la reproducción y micrófonos para el registro del sonido analógico. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

TIPOS DE CONECTORES

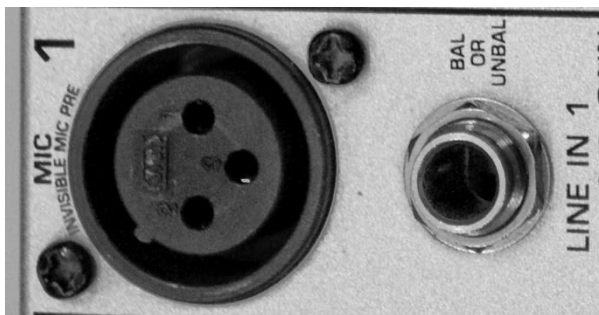
Conectores: XLR, TRS, TS, RCA

El conector es el elemento físico que engancha el cable con el aparato a conectar. La conexión debe encajar perfectamente, por ello existen los conectores macho, los que se acoplan y los conectores hembra, los que aceptan el acoplamiento. El conector macho está formado por una o varias patillas que acoplan en el conector hembra. El cable se puede unir por contacto físico o generalmente por soldadura para que esté exento de fallos mecánicos. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

Conectores macho:



Conectores hembra:



TIPOS DE CONECTORES:

TRS, Jack o conector telefónico: Son conectores con dos o tres conductores. Los vivos siempre van en la punta del conector y la masa en la parte interior.
<http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

TS: Dos conductores: Se usa para una conexión monofónica. La punta (Tip) lleva la señal viva o activa y el cuerpo (sleeve) la masa o tierra.
<http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



TRS: Tres conductores. Si es de dos se usara para una conexión monofónica y si son tres para una estereofónica o monofónica balanceada. La punta (Tip) lleva la señal activa o el canal izquierdo (Left). El anillo (Ring) la señal balanceada o el canal derecho (Right) y el cuerpo (Sleeve) la tierra o masa.
<http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



XLR o Canon: Tipo de conector de 3 contactos con capacidad de bloqueo y muy robusto. Es el estándar en los micrófonos. Normalmente usa tres contactos para su uso con cable coaxial. El indicado como 1 suele ser el de masa, el 2 para la señal positiva y el 3 para el negativo en las conexiones balanceadas. Si no es balanceada, se une el pin 1 y 3 para la masa. Posee una pestaña especial que hace que quede anclado al equipo para evitar que se suelte por posibles tirones.
<http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



RCA: Es muy utilizado para la conexión de equipos. Normalmente van por parejas porque se usan para señales estéreo. Consta de un conductor con un anillo interior por donde se transmite la señal positiva. Seguro que los hemos visto en nuestra televisión, reproductor DVD, consola, etc. El color del conector nos puede indicar su uso:

- Amarillo: Video
- Rojo: Canal derecho (R de(right) de una señal estéreo
- Blanco : Canal izquierdo (L de Left) de una señal estéreo
- Negro: Señal de audio monofónica (en ocasiones también se utiliza para el canal izquierdo de una señal estéreo.

<http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.



ADAPTADORES

Permiten convertir un conector en otro. Existen adaptadores simples y múltiples (ladrones o distribuidores). Existen muchas combinaciones posibles se encuentran casi todas en el mercado. Los intentaremos evitar siempre que sea posible puesto que producen pérdida de señal y pueden generar chasquidos y ruidos en la señal de audio. <http://www.audiogama.com/>. Fecha de acceso: 21 de mayo 2013.

Adaptador de RCA a TS (Jack)



TIPOS DE DISCO DIGITAL PARA GRABACIÓN



Existen en el mercado diversos soportes para el almacenaje y reproducción del sonido digital. El más extendido es el compact disc o CD. Los compact disc estándar tienen un tamaño de 12 cm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Una de sus mayores ventajas es su reducido tamaño y su poco peso. Otra gran ventaja es que la calidad del sonido no se deteriora con el uso, al contrario de lo que ocurre con los soportes analógicos.

En principio fueron creados para el almacenamiento de sonido de alta calidad exclusivamente. Un CD puede contener hasta 80 minutos de música y almacenar hasta 700 Mb de datos. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Tipos de Compact Disc



Existen varios tipos de CD y DVD para grabación de audio:

CD-R: Los compact disc grabables sólo pueden ser grabados una vez aunque su reproducción es infinita. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

CD-RW: Los compact disc regrabables no guardan la información de manera permanente. Los datos pueden ser grabados y borrados cuantas veces se quiera (en realidad, un número limitado de veces).

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

CD-A: Son CD con un formato específico para la grabación de sonido. Fue el primer formato óptico digital y tiene una frecuencia de muestreo de 44.100 muestras por segundo.

Esta frecuencia se ha convertido en el estándar para todos los cd de audio. La resolución de los compact disc de audio es de 16 bits. Su contenido suele estar grabado en dos canales, por lo que devuelve un sonido estéreo. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

DVD de audio: Es un soporte con características similares al CD-A. La diferencia se encuentra en que el DVD permite la grabación de sonido con una resolución de 24 bits y una frecuencia de muestreo de 192 kHz.



En la enciclopedia Encarta encontramos los tipos de soportes digitales entre los cuales los más conocidos son los compact disc en su variedad (CD-R, CDRW, DVD, DVDRW, DVD RAM), cada uno con sus características especiales para el tipo de función que se requiera. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. **Fecha de acceso: 6 abril de 2013.**

Programas reproductores de sonido

Los archivos de audio digital necesitan programas específicos para ser reproducidos en nuestro ordenador. En el mercado existe infinidad de software dedicados a la reproducción de música. Los programas actuales incluyen también reproducción de vídeo. La mayor parte de estos reproductores de sonido digital tienen características y funciones comunes. Programas como Dinamo, VLC, o Windows Media Player, son sólo una representación de una larga lista. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Windows Media Player



Windows Media Player es el programa de reproducción de sonido digital desarrollado por Microsoft. Se incluye por defecto en todos los sistemas operativos de Windows. Con Windows Media Player se pueden reproducir archivos de audio en multitud de formatos y soporta también la reproducción de video digital. Tiene la opción de conectarse a internet si tenemos acceso a la red e identificar las canciones reproducidas. Este software permite guardar en el disco duro del ordenador canciones de un CD en formato .wav o .wma. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

iTunes



La página de internet Fonostra indica que iTunes es el programa de reproducción de audio digital desarrollado por Apple. También es una plataforma donde poder comprar canciones online si se dispone de conexión a internet. iTunes es compatible con ordenadores Macintosh y con algunos sistemas operativos de Microsoft. Con este software podemos convertir archivos en diferentes formatos. Su máxima innovación son las listas de reproducción inteligente. El programa detecta canciones similares basándose en un criterio de búsqueda introducido por el usuario.

Arroyo autor y creador de <http://www.itespresso.es> hace referencia en su página sobre la variedad de reproductores de sonido que podemos encontrar para uso profesional y casero y que además dan opción a mantenerse actualizados vía internet, entre ellos los más conocidos tenemos Windows Media Player, VL Player, GOM Player, Winamp, etc. <http://www.fonostra.com/digital/sonido.htm>.
Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Reproductores de audio digital

El sonido digital no está pensado solamente para la reproducción y almacenaje en ordenadores. Existen multitud de soportes donde podemos guardar y escuchar los archivos de sonido digital.

Aunque cada día aparecen más equipos digitales para el hogar, los reproductores de música digital más extendidos son los dispositivos portátiles que han ido evolucionando a lo largo de los años.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Discman



El discman fue el primero en salir al mercado, en 1984. Reproduce los archivos de audio digital almacenados en un CD a través de un lector óptico, o sea, es un reproductor de CD portátil. Es el sustituto del walkman, que es su homólogo analógico.

La evolución de los discman se centró en aligerar su peso, reducir su tamaño y evitar los saltos en la reproducción con las vibraciones. En la actualidad, estos reproductores han caído en desuso y han cedido el lugar que ocuparon a los reproductores de memoria flash. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

MINI DISC



El nombre de mini disc lo recibe tanto el reproductor como el soporte de archivo de música digital. El mini disc como soporte es parecido a un disquete y tiene aproximadamente las mismas dimensiones. La información es almacenada de manera magneto-óptica. El reproductor lee esta información a través de un láser de forma óptica. El avance de formatos como los archivos .mp3 hizo que los mini disc fueran un fracaso comercial. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Reproductores MP3



Los reproductores de mp3 son comúnmente conocidos con este nombre, pero pueden también reproducir otro tipo de archivos. Los mp3 pueden tener o no memoria interna en donde almacenar la música. Los que la tienen se conocen como reproductores basados en disco duro. Los que no tienen memoria reproducen los archivos digitales a través de un soporte externo llamado memoria flash. La ventaja frente a los reproductores que le precedieron es su reducido tamaño y peso. El **iPod**: es el reproductor de mp3 desarrollado por Apple. Es un tipo de reproductor basado en disco duro y tiene una gran capacidad de almacenaje.

Destaca por su diseño y por el minúsculo tamaño de alguna de sus versiones. <http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

Liceo Digital (2012), nos muestra en su contenido la evolución de los soportes para guardar y reproducir sonido digital, desarrollo lógico después de los discos de vinilo y luego los casete; podemos mencionar entonces los Discman, Reproductores de MINIDISC, IPOD, Reproductores de Mp3 y desde hace 8 años se introdujeron reproductores y grabadoras de sonido en los teléfonos celulares por lo que ahora es una de las tareas más sencillas grabar o reproducir sonido.

Música Online



Escuchar música online es otra de las posibilidades que nos ofrece internet, gracias al streaming.

El **streaming** es una tecnología que permite escuchar audio o ver vídeo en internet sin necesidad de hacer una descarga previa. Esta tecnología ha abierto las puertas a la radio y la televisión online.

Existen muchas páginas o programas para escuchar la radio o cualquier tipo de música. Algunos son gratuitos por completo, otros parcialmente, y existe algún otro de pago.

La mayoría de las emisoras de radio ya ofrecen la posibilidad de escuchar su programación online. También incluyen la opción de descargar determinados contenidos para reproducirlos en un dispositivo portátil.

<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>. Fecha de acceso: 6 abril de 2013.

CAPITULO 6

INFRAESTRUCTURA PARA LA GRABACION DE SONIDO

El Estudio de grabación

El equipo para grabar antes constaba de unas consolas grandes con rollos que solamente las personas serias en este pasatiempo podían comprar. Ahora, la mayoría de estudios de grabación están equipados con una o más computadoras, y cualquiera puede convertirse en un sistema de grabación multi pista con solo unas pequeñas adiciones. Aunque las herramientas están a la mano, todavía se necesita el conocimiento, el talento y el tiempo para hacer una grabación de calidad. Sin embargo, el proceso sigue unos pasos estándar desde tocar hasta crear el CD.

Grabación

Asumiendo que el material está ensayado y listo para ser tocado, grabar es el primer paso en el proceso de grabación, por extraño que parezca. Aunque existe la tendencia a usar la tecnología para corregir muchas fallas, se debe tener cuidado en la etapa de grabación hace que los siguientes pasos sean mucho más fáciles. La colocación cuidadosa del micrófono, unos fuertes niveles de señal sin recortes y un ruido controlado son algunos de los detalles que hay que tener en cuenta cuando se graba, sin mencionar el capturar una presentación competente. Hay que concentrarse en sonidos claros y naturales. Después se podrá mejorar la grabación.

Edición

La grabación digital hace que editar sea fácil. Incluso el software gratuito más simple de grabación digital tiene la habilidad de ver y editar tu audio como forma de onda. Quitar sonidos no deseados de respiración en una voz o las malas notas en un solo de guitarra son tareas fáciles. Borrar secciones de pistas donde nadie toca puede ayudar a reducir los niveles generales de ruido de fondo.

La automatización puede usarse como una edición no destructiva para enmudecer automáticamente secciones para propósitos de arreglo, lo cual es simple de revertir si cambias de opinión después.

Mezcla

Mezclar es posiblemente la parte más creativa del proceso de grabación. El material crudo de las pistas grabadas es formado y ajustado con ecualización, efectos de complementos y otras manipulaciones digitales. Es en este paso que el cuidado que se tuvo con la grabación original paga dividendos, así que se puede pasar tiempo mezclando en lugar de "arreglando". Pero hay muchas técnicas para ayudar a que los errores pasen inadvertidos. Mantener trucos actualizados de mezcla es un proceso sin fin, incluso para los profesionales.

Masterización

La verdadera masterización requiere unos espacios controlados para escuchar y un equipo costoso para lanzamientos comerciales. En el mundo del estudio en casa, puede considerarse que el proceso está terminado en la canción mezclada. Esto puede ser la compresión u otros procesamientos de dinámicas, y están disponibles muchos complementos de masterización para colocar esa chispa final en tu obra maestra. Masterizar para el mundo digital puede requerir cambios en la tasa de muestreo de la canción y la resolución para grabar en un CD, o convertir a MP3 o a otro formato de intercambio de música.

Elementos básicos de un estudio de grabación profesional



Estos son los elementos básicos de un Estudio de Grabación:

- **Computador:** donde se trabaja mediante programas de grabación y edición.
- **Micrófonos:** dispositivos de entrada para la grabación vocal o instrumental.
- **Interface:** dispositivo que sirve de enlace entre instrumentos musicales o voz y el computador.
- **Preamplificador:** para ampliar la señal analógica de las fuentes de sonido que se graban.
- **DAW (o software de producción musical):** programas de grabación y edición vocal o instrumental.
- **Monitores:** dispositivo de salida para visualizar los procesos de grabación y edición.
- **Controlador MIDI:** dispositivo de interface entre instrumentos musicales y computador.
- **Audífonos:** dispositivo de salida de audio para monitorear cada proceso de grabación y edición detalladamente.
- **Tratamiento Acústico:** todo material o proceso que sirva como aislamiento entre el estudio de grabación y el exterior, evitando así sonidos inadecuados.
- **Accesorios:** trípodes, cables de audio, cables de energía, porta micrófonos, sillas, escritorios, mesas, lámparas.

Algunos estudios tienen más elementos y otros pueden que no los tengan todos; no los necesiten o les hagan falta. Pero estas son las partes básicas para poder realizar una producción musical, una grabación de una banda o una post-producción para video o cine. <http://www.audiogama.com>. Fecha de acceso: 27 julio de 2013.

Todos los estudios de grabación son diferentes. No hay uno igual. Cada estudio está diseñado para cumplir con objetivos específicos y satisfacer las necesidades particulares de cada ingeniero de sonido o productor musical.

Cada persona puede diseñar su estudio de grabación como quiera. Una persona puede empezar a construir su propio estudio con pocos elementos, pero es bueno tener en cuenta hacia dónde se quiere aspirar y los elementos que se necesitarán para grabar o producir su propia música.

Existen 3 tipos diferentes de Estudios de Grabación:

Home Studio o Estudio Casero: Gracias a la evolución de los computadores y del software de grabación, este tipo de micro estudios se volvieron cada vez más populares. Cualquier persona puede tener un *home studio* y producir música desde su cuarto. Son muchos los productores independientes de música electrónica que producen sus tracks desde sus habitaciones, logrando canciones totalmente profesionales. Solo se necesitan los elementos adecuados.

Project Studio: Este tipo de estudio es cada vez más popular. Es un home studio que se volvió grande, y le tocó irse de la casa. Son estudios independientes, de tamaño medio, pero con buenos equipos. Ahora muchas de las producciones musicales de artistas reconocidos se llevan a cabo en este tipo de estudios.

Estudio Profesional: De estos ya no quedan muchos y son una inversión difícil de recuperar. Son estudios enormes, generalmente en construcciones aisladas, con varias salas de grabación, varios control rooms y mucho personal trabajando en diferentes proyectos. Eran los estudios donde las grandes bandas grababan sus discos en gigantes consolas SSL y con micrófonos de alta gama.

Pero sea cual sea el tipo de estudio de grabación, todos comparten partes, componentes o elementos similares. Todos necesitan algún equipo para capturar el sonido, escucharlo, editarlo y procesarlo. <http://www.audiogama.com>. Fecha de acceso: 27 julio de 2013.

El estudio de radio

Los estudios están conformados por un locutorio y un control de producción. En el locutorio, los presentadores del programa hablan, su voz la recogen los micrófonos y esta señal de audio llega a través de un cable a la sala de control donde esta se mezclará con otras fuentes como música de un Cd, de un ordenador, llamadas telefónicas.

El resultado generado es lo que llamamos señal de programa, que no es más que el programa ya realizado. Todo este proceso se realiza habitualmente en directo aunque muchas veces se graban fragmentos del programa o el programa entero por partes. Nosotros podemos grabar partes del programa y posteriormente montarlas para conformar el programa final.

Se coloca una ventana acristalada para separar acústicamente estas dos estancias y tener contacto visual entre la persona que opera los controles y los locutores. Debemos tener en cuenta que deben pasarse algunos cables en los dos sentidos.

Por ejemplo el cable del micrófono debe llegar a la mesa de mezclas situada en la otra estancia y el cable de auriculares debe ir de una estancia a la otra. Esta situación es la ideal pero tal vez sea totalmente impracticable en nuestro IES por lo que debemos plantearnos el situar el control y el locutorio en el mismo espacio.



Como debe ser un estudio/locutorio.

Aspectos a considerar.

- Debe incluir una mesa para los locutores. Aquí colocaremos los micrófonos, atriles y los auriculares de los locutores.
- Una mesa para los equipos de sonido.
- Procuraremos elegir un espacio con un tiempo de reverberación corto. Una sala con reverberación alta influirá en la inteligibilidad de la palabra. Todos hemos estado en una iglesia y hemos podido comprobar cómo el orador habla despacio y estableciendo pausas entre las palabras para que se le entienda mejor. Evidentemente nuestro espacio no será tan grande como una iglesia, pero si intentamos hacer el programa en un aula grande podemos tener problemas
- El espacio ideal no debe tener paredes paralelas y estas deben estar cubiertas con materiales que absorban el sonido para que éste no rebote y cree reverberación. Esto se consigue, por ejemplo, colocando cortinas, alfombras y evitando superficies reflectantes como cristales o azulejos (muy presentes en algunos centros).

Todos estos problemas acústicos se pueden minimizar si tenemos en cuenta los consejos dados a la hora de hablar delante de un micro.

Si hablar cerca del micro, colocar el locutor entre el micrófono y una cortina nos ayudará a reducir el efecto de la reverberación en una sala.

No debemos olvidarnos de la distribución del mobiliario para que los locutores se encuentren cómodos. Debemos preocuparnos de aspectos como una correcta iluminación, la temperatura, y todo lo referente al confort de las personas que se encuentren en la sala. Sin duda esto ayudará a que todos estén más cómodos y eso se transmitirá en la calidad final del programa.

La mesa redonda o semicircular es ideal para poder aprovechar muy bien el espacio y para ubicar idóneamente a las personas que tienen que hablar y mirarse entre ellas. En este sentido, cabe volver a remarcar la importancia que tiene el lenguaje de los signos (no verbal) en la radio.

Los auriculares y los altavoces están destinados, por un lado, para escuchar la emisión real de la emisora y, por otro, para recibir las órdenes internas que provienen del estudio de control. La señal de los altavoces es desconectada cuando el micrófono se abre para hablar por antena.

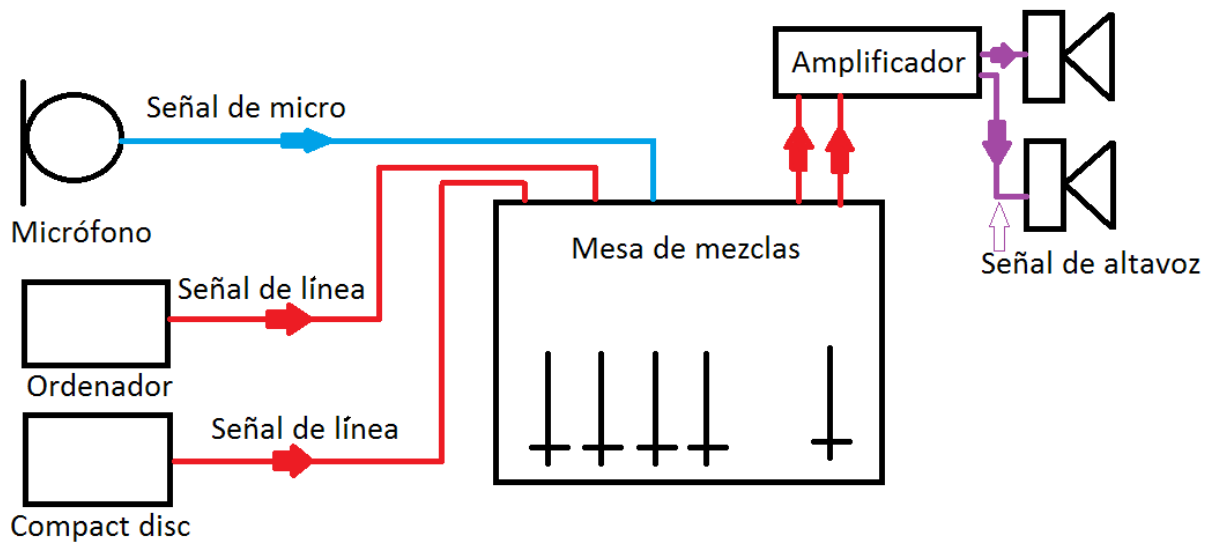
Los pilotos indicadores se ubican dentro y fuera del locutorio. Su función primordial es la de indicar cuándo los micros están abiertos al aire (luz roja) y, por lo tanto en qué momento el locutor puede hablar. Obviamente, las personas que están en el locutorio a la espera de intervenir deben evitar hablar o hacer ruidos, ya que todos los sonidos son captados por los micrófonos y emitidos por antena.

Igualmente el personal que se encuentra fuera del locutorio no debe irrumpir en el mismo cuando vea la luz roja en marcha. Por contra, la luz verde activa nos indica que los micrófonos están apagados. Al igual que en el control de audio, en la cabina de locución será preciso instalar una línea de intercomunicación que permita hablar internamente con el técnico de sonido.

Por otro lado, podemos asegurar que no existe un tamaño medio estipulado sobre cómo tienen que ser los estudios de locución de una emisora. Crecerá o decrecerá el espacio destinado al estudio en función de su uso. Hay estaciones que, además de llevar a cabo programas de radio convencionales en donde la palabra es la principal protagonista, también acogen otro tipo de eventos como actuaciones musicales en directo, para la cual cosa disponen de amplios estudios. **MEDIARADIO**.<http://recursos.cnice.mec.es/media/radio/bloque3/pag5.html>. Fecha de acceso: 18 de agosto 2013.

La cadena de audio

La cadena de audio es el recorrido que hace una señal de sonido desde que se genera en la fuente (emisor) hasta que llega a su destino (receptor). A la hora de pensar en nuestro estudio debemos tener siempre en mente el camino que está siguiendo el audio.



Señal de micro (azul): Señal que genera el micro. Su tensión (voltios) es muy baja. Necesita de un preamplificador. Por eso en la mesa de mezclas tenemos entradas de “MIC” tensión baja con un preamplificador (micrófono) y entradas “LINE” que admiten una señal más elevada (CD, Ordenador, etc.)

Señal de línea (rojo): Señal que entra o sale de los dispositivos de grabación y reproducción de sonido (LINE)

Señal de altavoz (púrpura): Señal amplificada que sale de un amplificador y va directamente a un altavoz. Su tensión es más alta que la de línea. Debe tener suficiente potencia como para mover el cono de un altavoz.
http://cefire.edu.gva.es/pluginfile.php/194573/mod_resource/content/0/contenidos/106/3_la_seal_de_audio.html. Fecha de acceso: 14 de septiembre 2013.

Tipos de señales:

Señal mono: Una señal, un canal, un micrófono generan una señal.

Señal estéreo: Dos señales diferentes: Canal derecho y canal izquierdo (L y R). Nuestros oídos son dos micrófonos que captan el sonido a nuestro alrededor, el cerebro las procesa y determina la potencia y la dirección de los sonidos que recibe. Muchos equipos de sonido trabajan en estéreo: Reproductores MP3, compact disc, radio FM.

Señal balanceada.

Sabemos que para transportar una señal eléctrica hacen falta dos cables o conductores (positivo y masa). Pues bien, nos preguntamos, ¿por qué si un micrófono tiene una sola señal necesita de un conector y un cable con tres conductores? La respuesta es bien sencilla: utiliza una señal balanceada o simétrica. En realidad cuando conectamos un cable al micrófono obtenemos dos señales. Una positiva y otra negativa (la masa es común a las dos). El sistema balanceado tiene como finalidad que llegue al receptor (mesa de mezclas) una señal con más tensión y con menos ruido.

CONCLUSIONES

- El sonido es la propagación de las ondas sonoras de un cuerpo en continua vibración; cada sonido tiene sus propias características y existen en general dos tipos, el generado naturalmente por las vibraciones de los cuerpos llamado analógico y el sonido creado a partir de un código binario (ceros y unos) llamado digital.
- Para convertir sonido analógico en sonido digital se debe poseer primero una fuente o sonido original analógico (ondas de vibración continua), del cual se parte para tomar muestras que generen la información necesaria para crearlo nuevamente en formato digital (valores binarios) por medio de programas especiales de grabación y edición de audio.
- El sonido digital se transforma a sonido analógico cuando se toma la información binaria (0 – 1) y se genera una señal de muestreo (ordenamiento de la información binaria) para recrear una señal analógica audible en dispositivos como bocinas y auriculares.
- Existen varios formatos de sonido digital para su uso en producción y edición de audio en estudios de grabación tales como los archivos .WAV, .MIDI, .MP3, .WMA, etc. Asimismo los programas más usados para la grabación de audio profesional en los estudios de grabación son: Protools, Soundforge, Adobe Audition.
- La tecnología digital es utilizada en el Estudio de la ECC USAC a partir del año 2001, tiempo en el cual se actualiza el equipo con nuevas consolas y equipo de cómputo.
- La actualización y mantenimiento del equipo de grabación del estudio de la ECC es fundamental para atender la demanda de tareas y trabajos de los estudiantes de la escuela ya que la calidad de la grabación va de la mano con la calidad académica y profesional de los estudiantes, docentes y personas que utilizan el estudio.

- Para los procesos de grabación, edición y producción de audio no solamente es necesario equipo especializado, sino también de docentes muy capacitados y experimentados para enseñar a los alumnos dichos procesos.
- En conclusión la grabación de sonido digital es la mejor herramienta que se ha introducido en el estudio de la ECC, adaptándose a las nuevas tendencias de evolución y desarrollo tecnológico que permiten hasta hoy un profesional y rápido proceso del sonido vocal de las distintas señales de audio que se graban en el estudio.

RECOMENDACIONES

- A pesar de que se cuenta con tecnología digital para la grabación de audio en el estudio de la ECC, no debería de descuidarse la actualización del hardware y software que es utilizado, si bien es cierto que no han surgido comentarios negativos acerca de la calidad de la grabación, si es necesario el debido mantenimiento del equipo físico (micrófonos, cables, consola, computadora, tarjeta de sonido, amplificadores, bocinas, ambiente físico del estudio).
- Actualizar el equipo de grabación y de cómputo ya que la tecnología es evolutiva y se debe mantener la calidad y el trabajo como todo estudio profesional de grabación, porque la ECC USAC es la sede central de las comunicaciones a nivel universitario.
- Solicitar a las autoridades de la ECC que dediquen un presupuesto al mantenimiento del estudio de radio y la asignación de un técnico de mantenimiento que resuelva los problemas técnicos como un cable roto, micrófonos dañados o irreparables, suciedad o daño en el lector de discos de la computadora, actualización de los programas de grabación y edición
- Preparar a docentes y alumnos para la utilización del estudio de grabación, para ello debe haber cursos o charlas de inducción sobre “cómo realizar una grabación” (posturas y como hablar frente al micrófono, como leer e interpretar un texto), esto con el fin de que no se extienda el tiempo de grabación en el estudio y con ello afecte a todos los que lo utilizan, además el tiempo perdido afecta al final al técnico de cabina ya que debe trabajar más en mejorar grabaciones que se realizan con poca calidad vocal.

- Crear una planificación logística del orden de atención de los alumnos que utilizan el estudio, calendarizando conjuntamente con docentes y técnico de cabina para organizar el debido tiempo que se les debe dedicar a cada grupo de trabajo, aclarando que, según testimonio del Lic. Fernando Arévalo Yankos, él mismo creó un sistema parecido, pero no se utiliza de manera oficial.
- Se recomienda que la ECC incluya en su pensum de locución, periodismo y publicidad profesional, de manera obligatoria varios cursos de Edición y Grabación de audio, utilizando como herramienta base, el estudio de grabación y apoyados por el técnico de cabina o por colaboradores de la misma escuela que tengan experiencia y conocimiento de edición y grabación de audio, ya que la mayoría de profesionales y alumnos no saben cómo grabar ni editar audio, siendo ésta una habilidad que todos los locutores y comunicadores deberían de poseer para su desenvolvimiento profesional en los medios.
- Reestructurar el pensum de las carreras técnicas de manera que literalmente sea un proceso de aprendizaje en donde se aprendan aspectos técnicos de las carreras de Locución (grabación, edición, producción radial, televisiva) y Periodismo (grabación, edición, producción radial, televisiva e impresa).

E-GRAFIAS

- Arroyo, Rosalía. 2013. ITespresso. Audio digital, 30 años de historia. <http://www.itespresso.es/audio-digital-30-anos-de-historia-38528.html>.
- Camino Rentería María Jesús. 2010. Etapas de la grabación sonora. Hacemos música, compartimos música.
- Ehow en español. 2012. http://www.ehowenespanol.com/historia-del-equipo-grabacion-sonido-hechos_150951/.
- Enciclopedia Encarta. 2013. Conversión analógico –digital. <http://www.encarta.com>.
- EPSLocuciónUSAC.2012.<http://wwwepslocucionusac.blogspot.com/2011/10/historia-de-la-ecc.html>.
- Espécimenauditivo.2009.<http://elenaservin.wordpress.com/2009/08/08/breve-historia-de-la-grabacion-sonora/>.
- Fotonostra.2013.Sonidoanalógicoyaudioidigital.<http://www.fotonostra.com/digital/sonido.htm>.
- Google. 2013. Grabación de sonido digital. www.google.com. Fecha de acceso: marzo 2013.
- <http://musicameruelo.wordpress.com/2012/01/12/etapas-de-la-historia-de-la-grabacion-sonora/>. 2012.
- Library.Elsonido.2013.<http://library.thinkquest.org/C0120343/Espanol/Sonido.htm>.
- LiceoDigital.2012.Registroelsonidodigitalyanálogo.<http://www.liceodigital.com/materias/informatica/infomusica.htm#metodos>.
- Mcarmenfer´sBlog.2012.<http://mcarmerfer.wordpress.com/2012/10/20/la-grabacion-digital/>.
- Manual para Radialistas Analfatécnicos. 2013. Santiago García Gago <http://www.analfatecnicos.net>.
- Evelio Martínez. 2007. Conversión analógico-digital (ADC). <Http://www.eveliux.com/mx/conversion-analogico-digital-adc.php>.
- Ingeniatic.2011.<http://ingeniatic.euitt.upm.es/index.php/tecnologias/item/426-conversor-digital-anal%C3%B3gico>.

- ASEDIE.2013, MSStudy II: Estudio del mercado de la información electrónica en España. <http://www.asedie.es/msstudy/>.
- <http://www.um.es/fccd/anales/ad04/a01soportes.pdf>. 2013.Soportes multimedia.
- BOUTIN,Paul.2007."BurnBabyBurn"WiredMagazine,2002.<http://www.wired.com/wired/archive/10.12/view.html?pg=2>. <http://www.asedie.es/msstudy/>.
- DEG.TheDigitalEntertainmentGroup.2012.<http://www.dvdinformation.com/.http://www.asedie.es/msstudy/>.
- Duradisc.2013.Soportesópticos.http://www.duradisc.com/es/soportes_portada.php
- LYMAN, Peter and VARIAN, Hal R. 2003.How Much Information? http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/printable_report.pdf
- <http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003.2003>
- MMIS.2013.MagneticMediaInformationServices<http://www.mmislueck.com/WhatsNews.htm>
- TARDÓN, Eugenio. 2013. El CDROM y los soportes ópticos multimedia. <http://alfama.sim.ucm.es/buc/documentos/Contribuciones/td04.pdf>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boylestad Robert L. 1982. Análisis introductorio de circuitos. México. Editorial Trillas.
- Ferraz, Cristiano Henrique. 1996. La Jerarquía digital Síncrona. Conversores digitales. Intelgua.
- García Álvarez, José Antonio E. Abril 2012. Así funciona la conversión analógico digital. España.
- Saber electrónica. 2003. Conversión digital de sonido. México. Volumen 143.
- Zbar, Paul B. 1984. Practicas fundamentales de electricidad y electrónica. España. Editorial MARCOMBO S.A.
- Proakis, J. G. y Manolakis, D. G. (1998). Tratamiento digital de señales. Principios, algoritmos y aplicaciones. Hertfordshire: PRENTICE HALL International (UK).
- Núñez Camallea, Noel Luís. (2013). La microcomputadora por dentro. Editorial Científico-Técnica.
- Rodríguez Bravo, Blanca. 2002. El documento: entre la tradición y la renovación. Gijón, Ediciones Trea,

APÉNDICES

Fotos de la EFPEM, (Escuela de Formación de Profesores en Educación Media), lugar en donde estuvo el Estudio de la ECC USAC.



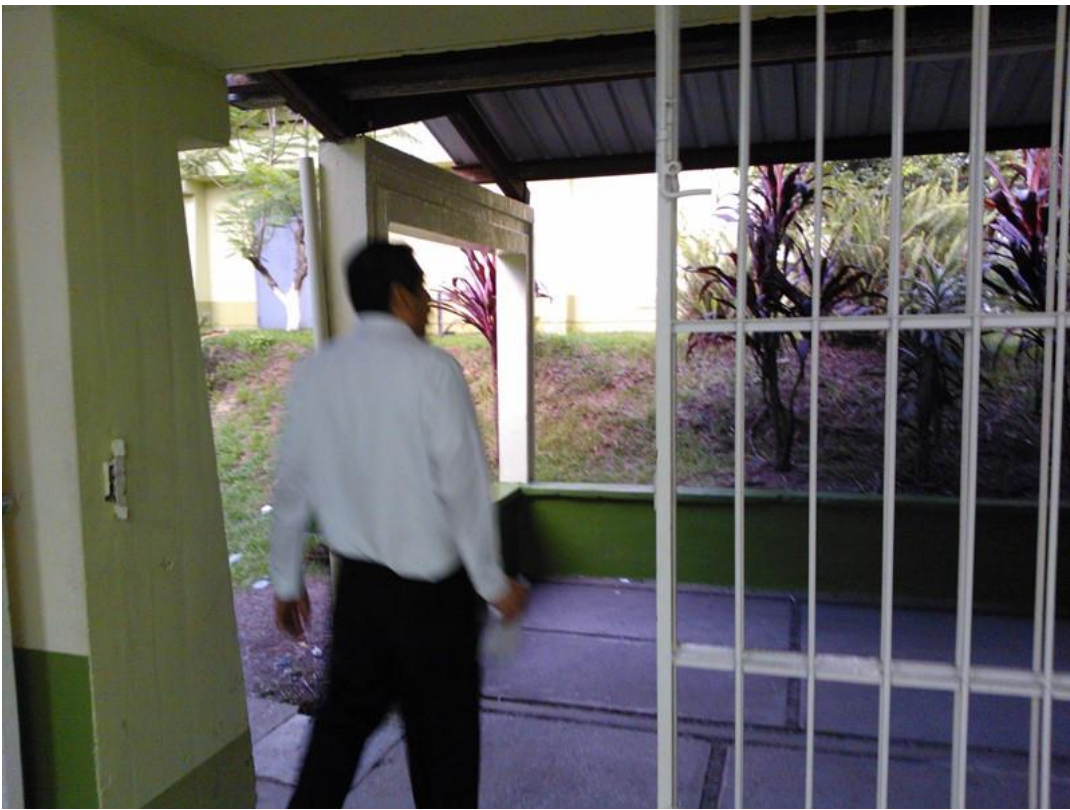
Alumnos de licenciatura en las instalaciones del EFPEM donde se encontraba la Escuela de Ciencias de la Comunicación.



Equipo de grabación que fue utilizado en los principios del estudio de la ECC USAC.



Instalaciones del EFPEM en donde se localizó por primera vez la ECC USAC.



Instalaciones del EFPEM en donde se localizó por primera vez la ECC USAC.



Instalaciones del EFPEM en donde se localizó por primera vez la ECC USAC.



Instalaciones del EFPEM en donde se localizó por primera vez la ECC USAC.



En este salón se armó el primer estudio de grabación de la ECC USAC.



Este es el lugar en donde se localizaba el estudio de grabación.

Fotos equipo utilizado en los principios de la ECC USAC:



Consola GATEWAY de 8 canales utilizada para el primer estudio de grabación de la ECC USAC.



Monitores utilizados en el estudio de grabación de la ECC USAC.



Casetes utilizados en el estudio de grabación de la ECC USAC.



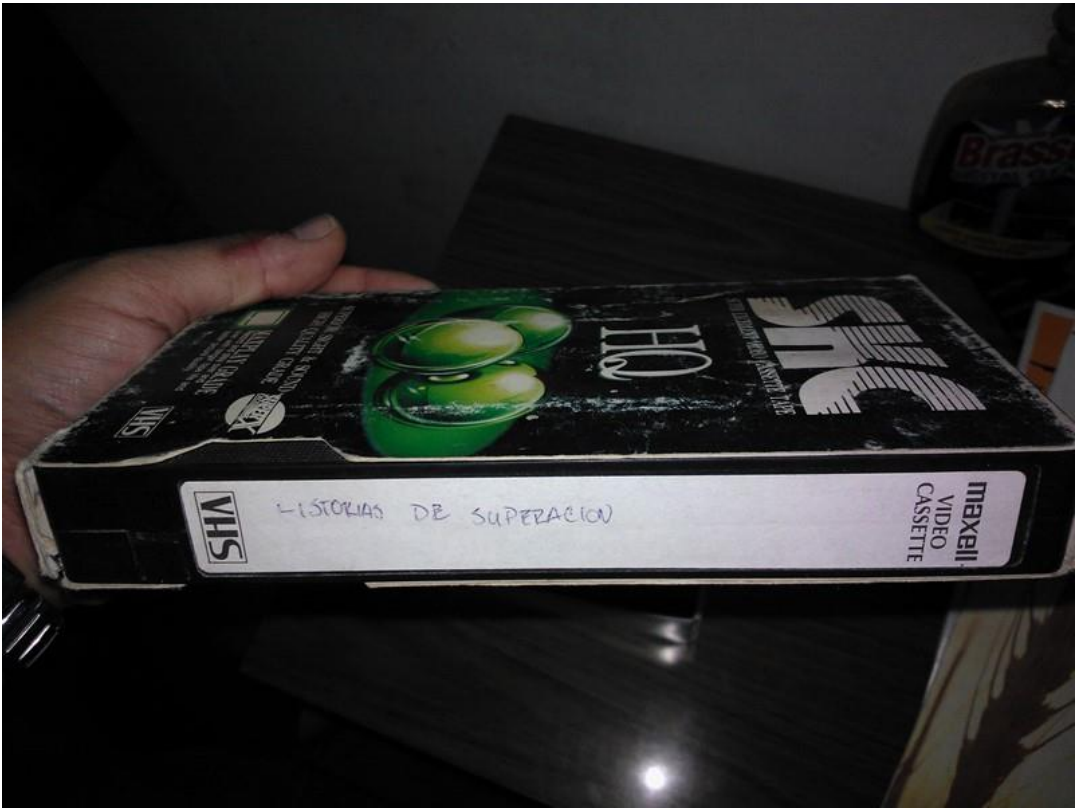
Video casetes utilizados en el estudio de grabación de la ECC USAC.



Amplificador utilizado en el estudio de grabación de la ECC USAC.



Amplificador utilizado en el estudio de grabación de la ECC USAC.



Casete VHS utilizado en el estudio de grabación de la ECC USAC.



Discos de 33 revoluciones utilizados en el estudio de grabación de la ECC USAC.



Casete de cinta de cartuchera utilizada en el estudio de grabación de la ECC USAC.



Carrete de cinta y casete de cinta utilizados en el estudio de grabación de la ECC USAC.



Consola de audio utilizada en el estudio de grabación de la ECC USAC.