

92
24.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS ARAGÓN

“EL AUDIO EN TELEVISIÓN.”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN PERIODISMO
Y COMUNICACIÓN COLECTIVA
P R E S E N T A N :
MA. DEL CARMEN ISABEL RODRIGUEZ GARCÍA
CARLOS VALDEZ MARTÍNEZ

MÉXICO

1997.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACION VARIA

COMPLETA LA INFORMACION

“ Sueña y apunta siempre más alto de lo que sabes
que puedes alcanzar. No te molestes en ser tan
sólo mejor que tus contemporáneos y
predecesores.
Trata de ser mejor que tú mismo.”

William Faulkner

A mi familia

Por quienes debo de ser
Cada día mejor. Gracias por enseñarme lo hermoso de la
Vida a su lado.

A mi Papá

Por la oportunidad
Que me brindaste para
Lograr mis anhelos.

A mi Mamá

Como un regalo
Para agradecer tus
Esfuerzos y sacrificios
Para mi formación

A mis hermanos

**Por formar la
Mejor de las
Familias.**

A tí

**Por ser la persona
Más especial de mi vida.
Por lo que somos y hemos
Logrado juntos.**

EL AUDIO EN TELEVISIÓN

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
--------------	---

CAPÍTULO I. PRINCIPIOS EN QUE SE BASA LA TELEVISIÓN

1.1 ¿Qué es la televisión?	9
1.2 Fundamentos de la televisión	15
1.2.1 Sistema mecánico	17
1.2.2 Sistema electrónico	21
1.2.3 Televisión en color	28
1.3 Televisión sonora	32
1.4 Producción	38

CAPÍTULO II EL AUDIO

2.1 Oído humano	46
2.2 Sonido	48
2.2.1 ¿Qué es el sonido?	49
2.2.2 Física del sonido	54
2.2.3 Fuentes sonoras	57
2.2.4 Onda sonora	60
2.2.5 Onda sinusoidal – senoidal	62
2.2.6 Fase	66
2.2.7 Frecuencia	69
2.2.8 Decibel	71
2.2.9 Propagación del sonido	72
2.3 Ruido	79

CAPÍTULO III. EQUIPO Y ELEMENTOS DEL AUDIO TELEVISIVO

3.1 Micrófonos	86
3.1.1 Tipos de micrófonos	92
3.1.2 Instalación y ubicación	95
3.1.3 Selección del micrófono	103
3.2 Procesadores	109
3.3 Consola	114

CAPÍTULO IV. EL AUDIO EN TELEVISIÓN

4.1 Equipo técnico y humano	130
4.2 Sonorización	134
4.3 Aspectos clave	147
4.4 Lenguaje sonoro	154
4.4.1 Televisión, sonido y sociedad	160
4.4.2 Importancia del sonido para la televisión	169

CAPÍTULO V. AUDIO DIGITAL

5.1 Audio Digital	172
-------------------	-----

CONCLUSIONES	183
--------------	-----

OBSERVACIONES	192
---------------	-----

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

"Las funciones de la televisión corresponden a necesidades más generales que, en otros contextos, pueden hallar y han hallado satisfacción a través de medios distintos a los de la pequeña pantalla... Lo que los mitos y los ritos realizaban a través de la sacralización, los mass-media y sobre todo la televisión, lo hacen quizás a base de transponer lo real en espectáculo... Igual que Prometeo, igual que el héroe del mito, que se aproxima más a la magia que a lo sagrado religioso..., la pequeña pantalla es una especie de medidor que, al permitir el contacto con el mundo donde se hallan arrinconados los límites de lo posible, consigue que la voluntad se cargue de poder".

En efecto, televisión y sociedad son variables dependientes: la una de la otra. Desde la forma de enmarcar los hechos hasta la manera de iluminar la escena; desde el punto de vista que asume la cámara hasta el tipo de relato que "produce"; desde la colocación de un micrófono hasta la especialización del sonido por medio de la consola; en todo el proceso de captación, edición y distribución de la imagen y el sonido existe una intervención de la cultura.

Este procedimiento es llamado mediación. Es por ello que a los aparatos de difusión colectiva se les llama medios; porque a la vez que están ellos mismos mediados por la cultura, son mediaciones entre el receptor y la realidad.

Por lo demás, este papel protagónico de mediador le vino dado a la televisión más que a ninguno otro de los medios orales, quirográficos, tipográficos y electrónicos de comunicación pública. ¿Por qué? Por combinar en ella misma todos los elementos dispuestos en los medios anteriores: expresión oral, metalenguaje corporal, espacio, presencia, secuencia, imagen, sonido... y ello en la sala de estar de nuestra casa.

Sin embargo el espacio visual es el punto sobre el cual recae el mayor peso de la televisión, ignorándose el espacio auditivo. Se tiene la idea de que este medio encierra nada más la imagen, sin tomar muy en cuenta el sonido; sin saber que para lograr la excelencia televisiva, se deben manejar ambas caras de la moneda y darle a cada una la importancia que requiere.

Recordemos que en la mayoría de nuestras expresiones, necesidades y aspiraciones más humanas la presencia del sonido es fundamental, debido a que desde tiempos ancestrales se ha manifestado como el medio de comunicación primordial de cualquier sociedad; que poco a poco ha ido desarrollando técnicas para lograr una mayor emisión - recepción, es decir, que no sólo quede como una forma de escuchar algo o alguien a poca distancia, sino que ha pretendido llegar más allá de nuestros propios límites.

Tal es el caso de los grandes inventos que no se han conformado con tener un sonido a corta distancia o para dos personas como: el telégrafo, el teléfono,

la radio, la televisión; siendo esta última la que más auge ha tenido y más ha revolucionado la comunicación y al mundo, porque además de transmitir imágenes emite el sonido que las acompaña, en otras palabras, nos lleva a ver la importancia que tiene el audio y sus más avanzadas técnicas para lograr lo que conocemos como comunicación audiovisual.

Tengamos en cuenta que la televisión significa ver lejos del prefijo griego *tele*, que quiere decir lejos y, en efecto, se trata de ver lo que ocurre a gran distancia. Y no solamente se ve, sino que también se oye, porque la televisión utiliza el principio de la radio. Para distinguir ambas partes de la televisión se emplean los términos: *vídeo* y *audio*, que son las palabras que en latín significan veo y oigo.

Marshall McLuhan al declarar que los medios son las extensiones del hombre, y que éste prolonga sus sentidos en cada medio de comunicación; nos confirma esa combinación del medio televisivo, conjugando en él la vista y el oído y poniendo de manifiesto la importancia que se le debe dar tanto a la imagen como al audio para lograr la esencia de este medio audiovisual.

El espacio auditivo dentro de la televisión también necesita especial atención ya que ha transformado al medio mismo y ahora no sólo es el mundo de imágenes que por tiempo fue sosteniendo el dicho de que "una imagen dice más que mil palabras"; simplemente imaginemos una película de Cantinflas con

esa "facilidad de palabra" (cantarle) que poseía este actor sin poder oír ni una sola frase de su peculiar lenguaje, o pensemos nada más en contemplar un concierto especial del cantante de moda o en observar solamente el noticiero 24 Horas, sin escuchar y disfrutar algún sonido.

Además el sonido de cualquier imagen nos puede expresar más que la imagen por sí sola, ya que en ocasiones no es necesario fijar la vista en la pantalla para saber de lo que se trata, basta escuchar el audio para determinar las situaciones manifestadas, así como el estado emocional que expresan.

La televisión no tendría el gran impacto que tiene si en ella no existiera el sonido. Ahora bien, la televisión es el medio de comunicación hegemónico; debido a que cuenta con el mayor número de público ya que al ser un medio audiovisual ofrece al televidente no sólo la imagen de un hecho, sino que al mismo tiempo emite la voz que transmite la información, haciendo así que las imágenes audiovisuales sean más duraderas que las visuales, explicando de esta manera la influencia que la televisión ejerce sobre los televidentes.

Por otro lado es necesario recalcar el papel que el audio juega dentro de la televisión y tratar de darle el mismo énfasis que a la imagen. Para ello, nosotros aquí presentamos el siguiente trabajo de tesis que tiene como propósitos: satisfacer los requisitos de la prueba escrita para optar por el título profesional de

Licenciado en Periodismo y Comunicación Colectiva y dar a conocer la información necesaria (básica) del manejo del equipo de audio.

Cabe aclarar que en algún determinado momento el lector al leer el presente, pueda pensar que no corresponde al área de Periodismo y Comunicación Colectiva, son embargo, es importante que se tenga conocimiento que dentro de esta carrera existen cuatro ramas (por así llamarlas) o mejor dicho medios de comunicación masivos: la prensa, la radio, el cine y la televisión y que cada uno a su vez tiene diferentes especializaciones.

En nuestro caso específico, la televisión, nos ofrece varios caminos y un estudiante egresado de la carrera puede desempeñar diversos papeles como: productor, director, coordinador, asistente de producción... y así como es importante conocer todos los aspectos relacionados con la imagen - cámaras, tomas, utilería, iluminación, etc.-, creemos de la misma manera indispensable, que también se conozcan aspectos fundamentales del audio, ya que en un determinado momento nos pueden ser de gran ayuda.

Asimismo, es necesario comentar que este trabajo no es una nueva forma de estudiar a la televisión, por el contrario, es una labor de investigación que trata de explicar que el audio dentro de la televisión no sólo es subir y bajar el volumen con un botón, sino que este procedimiento conlleva un proceso

minucioso que involucra conocimientos, tiempo, trabajo y esfuerzo lo cual ignoramos casi todos.

Para realizar el trabajo que a continuación se expone, lo dividimos en cinco capítulos:

- PRIMERO. Nos da una definición clara de lo que es la televisión y el papel que juega como medio de comunicación. Nos describe las bases que sustentaron la televisión tal y como hoy la conocemos. Además nos indica a groso modo los aspectos principales de la producción televisiva.
- SEGUNDO. Trata de explicarnos las definiciones más comunes que maneja la acústica.
- TERCERO. Nos da una descripción precisa y minuciosa del equipo técnico utilizado en el audio televisivo, principalmente de la consola.
- CUARTO. Resalta la interpretación de la consola, los micrófonos y, en general, de toda la información anterior plasmándola en un ejemplo.
- QUINTO. Nos comenta principalmente los pasos a seguir para cambiar una señal de audio analógica a una digital.

Para el desarrollo del presente estudio y debido al tipo de trabajo que representa, los procedimientos seguidos fueron: metodología de investigación documental y técnicas para el manejo de fuentes directas e indirectas. En las

primeras se encuentran las fichas bibliográficas, hemerográficas, videográficas y de trabajo y en las segundas, entre otras, la entrevista y la observación directa.

Igualmente no se tomó como base ninguna teoría y solamente se manejaron conceptos relacionados con el tema.

Ahora bien, los hilos conductores del trabajo son:

- El conocimiento del equipo técnico de audio.
- El proceso de sonorización de un programa de televisión con el mismo equipo.

Es decir, partimos principalmente de la necesidad de aprender y conocer los componentes que nos llevan a realizar un programa con calidad televisiva 100%, no sólo en cuanto a imagen, tomas o cámaras se refiere, sino a involucrarnos con el audio y el equipo que maneja.

También pretendemos que con este trabajo se le de más auge a la sonorización dentro del taller de televisión que maneja la carrera.

Finalmente deseamos expresar nuestro agradecimiento y reconocimiento al Lic. Rafael Ahumada Barajas, quien muy amablemente nos hizo el favor de dirigir el desarrollo de esta tesis. Gracias por sus conocimientos, esfuerzos,

tiempo y orientaciones sin los cuales no habríamos logrado dar estructura a la información ni haber alcanzado resultados en cada capítulo.

Nuestro agradecimiento también, a la gran ayuda brindada por el Ingeniero de Audio Raúl Ruiz Carriona ya que sin su colaboración nunca hubiera sido posible la realización de esta tesis.

De igual forma deseamos agradecer al Ingeniero Manuel Martínez Ortiz por su inmenso apoyo, su motivación constante y su ayuda incondicional; pero principalmente por su valiosa amistad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cazeneuve, Jean. El hombre Telespectador. P.48.

CAPITULO I

PRINCIPIOS EN QUE SE BASA LA TELEVISION

- 1.1 ¿Qué es la televisión?**
- 1.2 Fundamentos de la televisión**
 - 1.2.1 Sistema Mecánico**
 - 1.2.2 Sistema Electrónico**
 - 1.2.3 Televisión en color**
- 1.3 Televisión sonora**
- 1.4 Producción**

1.1 ¿QUÉ ES LA TELEVISIÓN?

Cuando las actividades sociales se desarrollaban en un pequeño grupo, los medios de comunicación existentes eran suficientes para satisfacer las necesidades, pero al paso del tiempo, cuando la sociedad se hizo más compleja, sus medios se fueron desarrollando surgiendo también, inventos más modernos.

La historia de la humanidad siempre ha estado vinculada a la capacidad que posee el hombre para comunicarse con sus semejantes. A través de la historia el ser humano se ha caracterizado por la búsqueda de medios de comunicación mejores a los ancestrales, para lograr sus objetivos se ha visto en la necesidad de crear técnicas y métodos cada vez más complicados, ya sea mediante el análisis y la experimentación, ya perfeccionando sistemas existentes hasta llegar a inventar y dominar el medio más complejo de todos: la televisión.

El sueño del hombre siempre ha sido poder encontrarse simultáneamente en dos sitios y así poder darse cuenta de lo que ocurre en diferentes lugares al mismo tiempo. Este anhelo del ser humano, fue tomando forma con el paso del tiempo y gracias al estudio de numerosos campos: óptica, electromagnetismo, química, electrónica, y otras disciplinas más. La televisión, surge como una consecuencia inmediata de todos estos

estudios y como una necesidad primordial del hombre por traspasar las fronteras de la comunicación.

Así, "se entiende por televisión a la transmisión y recepción a distancia de imágenes en movimiento a través de procedimientos eléctricos". "La palabra televisión deriva del griego tele, lejos y latín visio, ver". El sistema puede ser por cables eléctricos o bien por medios radiales o inalámbricos: la televisión hace referencia a la electrónica por medio de descomposición y reproducción con electrones de la imagen.

Sin embargo y a pesar de la definición, la televisión desde un punto de vista tecnológico, no se restringe a la transmisión de imágenes a distancia, sino también incluye y cada vez con más importancia, la emisión de sonidos. Esta doble transmisión y recepción, audio y vídeo, delimita la composición y características del medio televisivo.

El objetivo básico de un sistema de televisión se centra en ampliar la extensión de los sentidos de la vista y el oído más allá de sus límites naturales. Dicho con otras palabras, la televisión se basa en la posibilidad de poder ver y oír a distancia. En consecuencia, la perfección de un sistema de televisión se centra en igualar respectivamente las características relacionadas con la capacidad del ojo humano para distinguir diferentes niveles de brillo, color detalle, medida y posición de los objetos en una

escena determinada; así como la inhabilidad del oído humano para apreciar entonaciones, intensidades y distribuciones de sonidos.

De esta forma, el hombre logra una comunicación mucho más amplia y extensa creando también, importantes cambios en la organización de la sociedad y en la acumulación de la cultura, ya que hay que tomar en cuenta, que la televisión es un recurso que produce un impacto inmediato y directo en los televidentes.

En efecto, el invento de la producción y proyección de imágenes con movimiento, causó un cambio total de la experiencia humana y con ello el comienzo de una nueva era de la civilización. A su vez, esta nueva era marca más profundamente la diversificación de la comunicación de masas y de los *mass media*, es decir, de los medios masivos de comunicación.

Entendiendo por *mass media* "a los medios de comunicación inventados y utilizados en el contexto de las civilizaciones modernas y cuya característica principal es su gran alcance, su vasto radio de acción"⁷.

"Los medios de comunicación llamados *mass media* son principalmente aquellos que hacen intervenir técnicas propias de la civilización industrial y ligadas a perfeccionamientos derivados de la

ciencia"; como son: la televisión la radiodifusión, cine, discos, periódicos, revistas.

El criterio de mass media no se encuentra en la naturaleza del emisor, ni en la del canal, ni en la cualidad de los órganos sensoriales afectados, sino en la cantidad de personas que componen el público receptor.

Ahora bien, los mass media más apropiados para modificar la marcha general de las relaciones sociales son aquellos que pueden ser definidos como audiovisuales y entre éstos tenemos a la televisión.

La simultaneidad que las percepciones visual y acústica nos ofrecen es la experiencia cotidiana que adquirimos de nuestras vivencias. Esas vivencias surgen también en la experiencia icónica de la televisión. En toda expresión de gestos y movimiento de las personas, el espectador espera la sensación coordinada de sonidos y ruidos. Esta conjunción de imágenes y sonidos es lo que dio la oportunidad a la televisión de popularizarse rápida y fácilmente, ya que el público, estaba adaptado tanto a la radio como al cine.

La televisión muestra ese mundo vivencial tratando de equiparar el ambiente y el acontecer de las escenas reproducidas. Esa igualdad se logra a tal grado que la producción televisiva se presenta al observador tan real, que por momentos se olvida que se trata de imágenes.

La televisión como mass media confiere un aspecto particular a las sociedades modernas, por el hecho de tratarse sobre todo de un proceso de **difusión** ³. Por lo tanto, es una organización emisora que esparce un mismo mensaje a un público difuso, el cual dentro de la sociedad recibe el nombre de masa.

Gracias a las particularidades que posee la televisión ha sido catalogada como uno de los principales (hasta podríamos decir que el fundamental) mass media. Sus características de simultaneidad, ubicuidad, novedad, entre otras, han hecho que este medio sea uno de los consentidos (tal vez el privilegiado) de la sociedad.

La televisión en su papel de mass media proporciona información e ideas en forma inadvertida, siendo aceptadas por el público. "Es entusiastamente y fascinadora debiéndose esto al contenido de sus programas, es decir, los asuntos que trata y el modo de proponerlos."

Así "la televisión es un mass media al servicio de la información, el entretenimiento y toda clase de regulación, siendo sus objetivos la enseñanza, la propaganda, el esparcimiento, la publicidad".

Más que ningún otro medio masivo, se presta la televisión para la información pública. Sus registros pueden transmitir directamente a los

receptores de millones de seres humanos acontecimientos con toda la variabilidad de su desarrollo y acciones humanas con sus voces, gestos y con todo el realismo de los sucesos. Los deseos cotidianos de la masa son satisfechos por los canales de televisión que le ofrecen en todo momento una diversidad de programas. Noticias, política, economía, entretenimiento, publicidad, educación, entre otros, son algunos de los programas televisivos que satisfacen las necesidades de los televidentes. Así el servicio de los canales de televisión se presenta como un preámbulo del entretenimiento masivo y un elemento de la cultura de masas.

La comunicación estimulante que tiene como objeto la cultura de masas "es el inducir a los hombres que constituyen la masa de televidentes, ofreciéndoles contenidos de cultura objetivos y una vida cultural subjetiva, para que pueda desarrollar una cultura vital propia que haga feliz a la persona y permita una satisfactoria vida de la sociedad"¹⁷.

Cualquiera que intervenga en la producción debería tener presente que con su comunicación puede provocar en las masas de televidentes una emoción. Esta emoción, ya sea comercial, propagandística, de entretención, informativa, etc., provocada en el telespectador influye en la toma de decisiones de su propia vida, tanto en el modo de vestir, comprar, pensar, estudiar, en fin, en casi todas sus actividades; siendo esto la razón de que la televisión como mass media, crea la cultura de masas.

Con esto podremos decir, que la televisión se ha convertido en el medio de difusión más importante de lo que se ha dado en llamar cultura de masas. La televisión es la encargada de espaciar los mitos, símbolos, imágenes, etc., que constituyen la atmósfera propia de la sociedad.

"La cultura de masas es una cultura popular que no surge, como el arte popular de la creación del pueblo, sino que es producida artificialmente por la industria en su propio beneficio". Con ella surge una transformación de la vida y de las creaciones culturales causadas por la televisión y en general por los mass media.

1.2 FUNDAMENTOS DE LA TELEVISIÓN

No hay que dar por olvidado que los procesos que producen un cambio (en el ámbito que sea) no surgen de la noche a la mañana, ni mucho menos son sacados de la manga; todos son consecuencia de horas, días, meses inclusive años de investigaciones, pruebas y experimentos que dan origen a un sin fin de descubrimientos.

La televisión como todo invento es la causa y efecto de un extenso estudio de técnicas y formas cuyo único objetivo es revolucionar la tecnología.

Dentro de la comunicación de masas, todo nuevo hallazgo ha tenido que sustentarse con los anteriores y viene de esta manera a formar parte de los fundamentos que dan sentido a todos los medios de comunicación que hoy conocemos. Así tenemos, por ejemplo, que la radio tuvo sus orígenes en el teléfono y éste a su vez en el telégrafo y éste igualmente en otros inventos, formas o estudios. El cine se basa en la fotografía que también tiene su antecedente en la pintura y así, ascendientemente y consecutivamente. Todo ello con el único propósito de comunicar a un mayor número de personas en el menor tiempo posible originando nuevos inventos, nuevos estudios, nuevos medios.

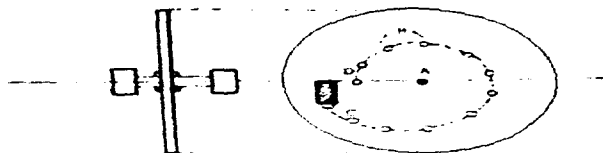
La televisión es uno de esos descubrimientos que se apoyó tanto en el cine, como en la radio y que utiliza los principios de ambos para lograr su característica primordial, ser un medio audiovisual inmediato. Como todos los medios de comunicación, inventos y descubrimientos en general, van adquiriendo poco a poco su especialización, es decir, surgen de una base, posteriormente se desarrolla de manera paulatina hasta que logran su plena madurez y peculiaridad, la televisión se origina de la combinación del radio y el cine, y como esta no sería la excepción, tuvo que pasar por varios procesos (los que a continuación explicaremos) para llegar a lo que hoy conocemos como televisión.

1.2.1 SISTEMA MECÁNICO

“Los primeros experimentos para producir imágenes y enviarlas de un transmisor a un receptor se remontan a mediados del siglo XIX, incluso antes de que Heinrich Hertz demostrara la existencia de ondas electromagnéticas”. Estas primeras pruebas consistían en la transmisión simultánea de imágenes separadas utilizando para cada una de ellas un cable independiente.

Sin embargo, las telecomunicaciones iban a tardar todavía algún tiempo en alcanzar su madurez. Ya se habían inventado una cantidad considerable de sistemas, métodos y aparatos para la transmisión de imágenes.

Y aunque todos estos sistemas y aparatos tiene el mérito de ser los primeros en explorar y dividir el objeto cuya imagen trataban de difundir, es decir, eran ya televisión o casi televisión, tuvo que pasar aún cierto tiempo para que el advenimiento de ésta fuera posible. Un paso decisivo en este sentido fue dado en 1885 por Nipkow, al idear un sistema de explotación mecánica de la imagen por medio del disco perforado que lleva hoy su nombre.¹⁰ (Fig.1).



Disco de Nipkow

A. Eje.

B. Agujeros

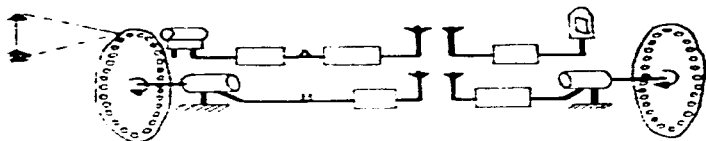
C-D. Ancho de imagen.

FIGURA 1.

El 6 de marzo de 1884, Paul Nipkow patenta su invento: el primer registrador mecánico de imágenes, hoy conocido como disco de Nipkow.

"Constaba éste de una delgada placa circular perforada en espiral por unos pequeños agujeros. Cada uno de estos agujeros estaba dispuesto de tal forma que al hacer girar el disco ante el objetivo que se quería transmitir, el disco analiza y reconstruye las imágenes, es decir, mediante esta unidad la foto a transmitirse se descompone en un gran número de puntos claros y oscuros. Al incidir estos puntos sobre la célula de selenio colocada al efecto, eran convertidos en impulsos eléctricos de intensidad correspondiente al grado de luminosidad de los anteriores, los que son transmitidos sucesivamente en forma de golpes de corriente".

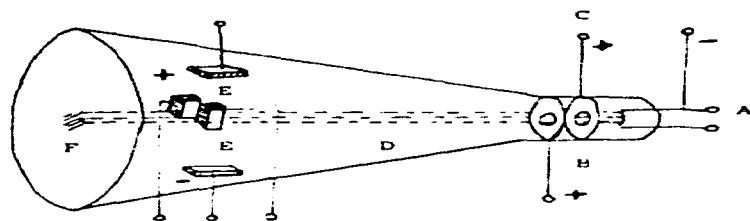
"El equipo receptor realizaba la operación a la inversa. Los impulsos eléctricos llegaban hasta una fuente de luz y se convertían nuevamente en vibraciones lumínicas que pasaban por los agujeros de otro disco. Este nuevo disco, similar al primero y girando en perfecto sincronismo con él, integraba de nuevo la imagen en sí mismo o en una pantalla"¹⁵. (Fig.2).



A. Circuito de las señales visuales en la emisión (izq.) y en la recepción (der.)
 B. Circuito de sincronización de los motores de discos de Nipkow

FIGURA 2.

En 1897, el alemán K. F. Braun mejoró la capacidad de recepción de la televisión, al fabricar un primitivo tubo de rayos catódicos llamado oscilógrafo o tubo de Braun empleando una pantalla fluorescente que producía luz visible cuando recibía electricidad. "El tubo de Braun resultó ideal como aparato receptor de televisión, ya que tenía la propiedad de convertir los impulsos eléctricos en señales visibles sobre una pantalla"¹⁵. (Fig.3).



Tubo de Braun
 A. Cátodo
 B. Anodo
 C. Acelerador
 D. Rayos catódicos
 E. Placas deflectoras
 F. Pantalla fluorescente

FIGURA 5.

A partir de 1923, John Logie Baird experimentó un sistema de televisión, con un rudimentario disco de Nipkow y un aparato receptor, logró transmitir la imagen de "Bill", un muñeco de ventrilocuo y posteriormente la de un joven el 2 de octubre de 1925.¹⁴ Posteriormente Baird se dedicó a mejorar el sistema para poder enviar imágenes con más definición y aumentar la distancia de la transmisión.

Con dependencia de los descubrimientos de Braun, Swinton y Rosing, el sistema mecánico, siguiendo el principio de Nipkow, fue empleado en los

primeros experimentos de televisión realizados durante casi el primer cuarto del presente siglo. Aunque de poca calidad, todos estos experimentos supusieron el comienzo práctico de la televisión y sentaron las bases para el desarrollo de la televisión electrónica.

2.2.2 SISTEMA ELECTRÓNICO

La mejora en calidad de transmisión de las imágenes se produjo gracias a la incorporación de un sistema electrónico. Los primeros pasos de un sistema electrónico de exploración habían sido marcados por Braun, pero su desarrollo no se produjo hasta mediados del decenio de los veinte.

Zworykin en 1923, hizo patentar un aparato que llamó iconoscopio, con el cual permitió una transmisión rápida y exacta de imágenes a distancia, y significó el punto de partida de la moderna televisión catódica. Es al mismo tiempo captador y emisor de imágenes y junto con el "cinescopio", tubo receptor y reproductor de imágenes inventado también por Zworykin, constituye el elemento fundamental de los modernos equipos televisores¹⁵.

"La palabra "iconoscopio" es una combinación de dos voces griegas eikón, que significa imagen y skopcin, observar¹⁶".

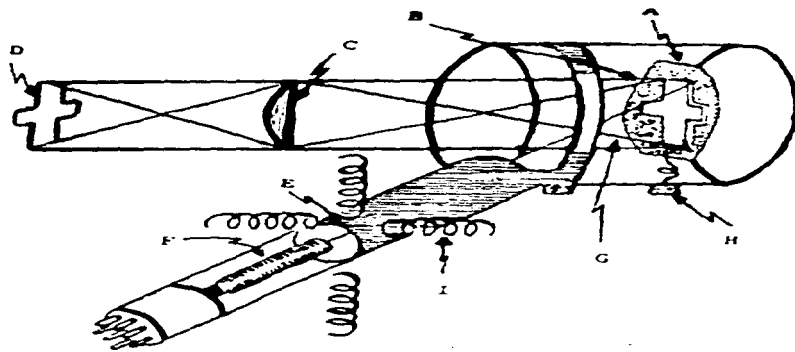
"El iconoscopio consiste, esencialmente, en un bulbo esférico de vidrio de aproximadamente 8 ply., de diámetro dentro del cual hay un elemento principal denominado mosaico".¹⁷ La escena a transmitirse se enfoca a través de un lente óptico sobre el mosaico, como si éste fuera la placa colocada en una cámara fotográfica común.

Cuando el mosaico se ilumina, los condensadores se cargan positivamente, a causa de la emisión de fotoelectrones desde su superficie. "Se trata así de la aplicación del principio fundamental de la fotoelectricidad; en esta forma se consigue transformar la imagen óptica en imagen eléctrica"¹⁸.

Para analizar la imagen eléctrica obtenida en el mosaico se ordena en una serie de líneas horizontales. Esto se consigue por medio del cañón electrónico, el cual es considerado como un proyector.

"El sistema optico-electrónico consiste en dos lentes electrónicas formados por dos campos electrostáticos dispuestos en ángulo recto"¹⁹.

Para los efectos de comprender mejor los elementos que conforman el iconoscopio y el funcionamiento de éste, hacemos referencia a la siguiente figura. (Fig. 4).



- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| Iconoscopio | |
| A. Mosaico | H Terminales de la señal |
| B. Imagen. | I Bobinas verticales. |
| C. Lente. | |
| D. Objeto | |
| E. Bobinas horizontales. | |
| F. Anodo colector | |
| G. Rayo analizador | |

FIGURA 4.

Por otro lado, el norteamericano Philo Farnsworth desarrolló en 1922 un tubo de rayos catódicos, lo llamo **tubo disector**, que permitía una explotación electrónica de imágenes aunque de poca resolución. A mediados de los años veinte mejoró su tubo disector y realizó un experimento en 1927. En 1939 patentó dos inventos: "un sistema de televisión" y "un sistema de recepción"²⁰.

A pesar de ello, el iconoscopio ha sido el instrumento estándar de exploración de la imagen de la televisión desde sus comienzos hasta mediados de los cuarenta siendo reemplazado por uno de mayor resolución denominado *orthicon*. Este tubo inventado por los técnicos norteamericanos Rose e Iam, tenían un porcentaje de almacenamiento similar al iconoscopio, pero incrementó de forma considerable la sensibilidad, entendida como la capacidad para vertir la carga eléctrica almacenada en señal de vídeo²¹.

El proceso electrónico explora la imagen entera compuesta por miles de pequeñísimos puntos, los cuales pueden ser procesados individualmente y reconstruidos en el orden apropiado para crear nuevamente la imagen original de televisión en la pantalla del receptor.

El mecanismo de análisis situado en el fondo del tubo es el cañón electrónico. Envía un haz de electrones, en movimiento alterno a lo largo de un cristal delgado, sobre el cual está formada la imagen de la escena que se está transmitiendo. El haz electrónico empieza en el rincón superior a la izquierda de la imagen, y corre horizontalmente hacia la derecha; al acabar la línea, brinca al comienzo de la línea siguiente, y así sucesivamente hasta recorrer la última línea al pie de la imagen. La imagen completa o cuadro, consta de 525 líneas y 30 de estas imágenes son barridas por segundo²².

Este ritmo es más que suficiente para dar la ilusión de continuidad de movimiento, aunque no elimina cierta sensación de centelleo.

Se ha encontrado una forma muy ingeniosa para allanar esta dificultad de centelleo, se llama **exploración entrelazada**.

En lugar de que el blanco en el tubo de la cámara, como la pantalla en el tubo de imagen exploren con líneas consecutivas, se hace que el haz explore primero todas las líneas impares en el orden apropiado, es decir, las líneas 1, 3, 5, 7, 9, etc., hasta la línea más baja de todas. A continuación explora todas las líneas pares 2, 4, 6, 8, 10, etc., y así sucesivamente hasta el final de la penúltima línea. De ahí retrocede al principio de la línea 1 y se repite el proceso.

Cabe aclarar que no se le deja al haz que complete la línea inferior (impar) antes de empezar a explotar la línea par más alta. En lugar de esto, se detiene a la mitad del camino a lo largo de la línea más baja y se hace volar más o menos verticalmente hacia arriba (por supuesto en un trazo suprimido) hasta alrededor de la mitad de la línea par más alta, para resumir el trazo horizontal a partir de ese punto²⁵. (Fig. 5).

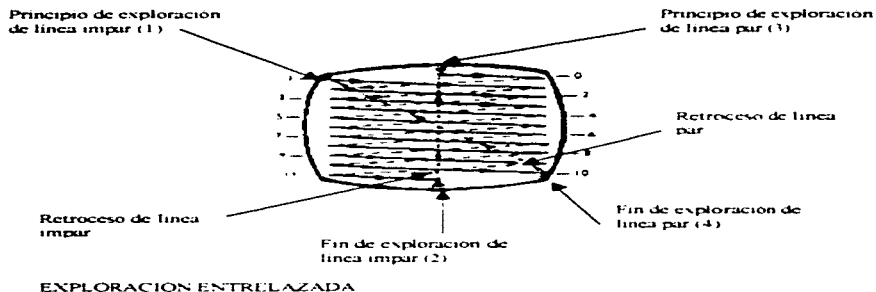


FIGURA 5.

Esto significa, por su puesto, que deberán hacerse dos barridos verticales por el haz de electrones para producir un cuadro completo sobre la pantalla. La primera media imagen es producida por la exploración de las líneas impares únicamente; la segunda mitad se produce por la exploración de las líneas pares. Esta segunda parte se sobrepone a la primera, para formar la imagen completa. (Fig. 6).

Formación de la imagen

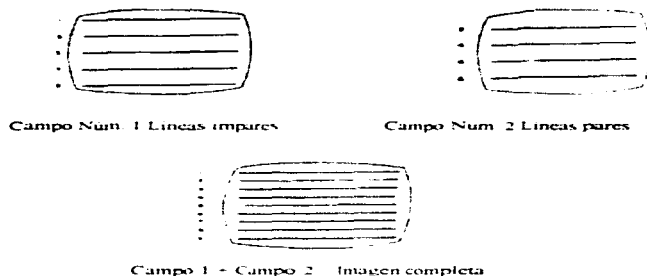


FIGURA 6

Cada presentación de media imagen se llama campo. Cada presentación del cuadro completo se llama imagen.

El número de campos completos presentados en cada segundo se llama frecuencia de campo, y el número de imágenes completas que se presenta cada segundo se llama frecuencia de imagen.

Lo que realmente vemos por televisión son una serie de cuadros reproducidos cada segundo. Se reproduce 24 cuadros fijos por segundo podemos darnos una idea acerca del proceso, el cual es muy similar. En resumen, aprovechando la ventaja de la persistencia visual, este sistema nos

permite percibir un efecto de movimiento continuo en lo que realmente es una serie de rápidos cambios de cuadros fijos. (Fig.7).

Entrelazado de Líneas



Líneas Impares

MÁS



Líneas Pares



Imagen Completa sin parpadeo

FIGURA 7.

1.2.3 TELEVISIÓN EN COLOR

Los primeros experimentos rudimentarios de una televisión en color se realizaron a finales del decenio de los veinte. Concretamente, en 1928 Baird hizo una demostración práctica siguiendo el método mecánico de transmisión de imágenes en color. El telechrome trabaja mediante dos haces de rayos catódicos en un sólo tubo, el que tiene una pantalla transparente con un lado teñido de verde azulado y el otro de rojo, de

modo que ambas imágenes se funden en una sola con colores completos¹²⁴.

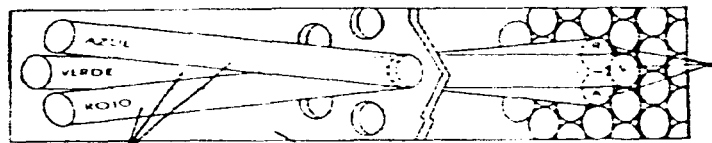
En 1929, Frank Gray, introduce un método para enviar información cromática por medio de un único canal. Gray dio con su principio la base para la moderna televisión en color. Su método se basaba en la transmisión simultánea de las señales correspondientes a los colores fundamentales y por lo tanto era compatible con los receptores en blanco y negro.¹²⁵

En 1951, la FCC (Federal Communication Commission) autorizó la televisión en color en Estados Unidos. El sistema de color fue el realizado por la National Television system Committee y como consecuencia el nombre genérico del sistema de color se denomina NTSC¹²⁶.

El principio básico de este sistema es el de la compatibilidad con los receptores en blanco y negro por medio de la transmisión simultánea de dos imágenes.

En general, la televisión en colores opera con los mismos principios que la televisión en blanco y negro.

El rojo, el azul y el verde son los colores primarios de la luz. En la televisión a color una escena se recoge, simultáneamente, en los tres colores primarios, en una cámara de triple tubo. (Fig.8).

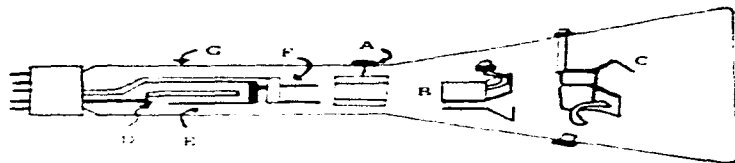


Puntos de
focatura rojo,
verde y azul

Los haces de luz para cada tubo para cada color pasan a través de los agujeros del umbral de color desde donde divergen para incidir en los puntos de focatura

FIGURA 8.

El tipo más común de receptores de televisión en colores reproduce la imagen mediante un cinescopio, que es un tubo especial empleado en los telerreceptores para reproducir las imágenes. Se compone de un tubo de rayos catódicos cuya pantalla fluorescente es de gran resistencia. El cinescopio constituye la parte vital de un receptor de televisión. Su invención se debe a Wladimir K. Zworykin. (Fig. 9)



Cinescopio

- A) Placa excitadora
- B) Placas horizontales
- C) Placas verticales
- D) Grilla
- E) Cátodo
- F) Anodo de enfocamiento
- G) Primer anodo

FIGURA 9.

En la televisión a color el cinescopio lleva tres cañones de electrones, uno por cada color primario. La pantalla está cubierta con millares de pequeñas partículas de fósforo, las cuales se dividen en tres capas independientes para el rojo, el verde y el azul. En el sistema más convencional, los puntos de cada color están agrupados de tres en tres sobre la superficie interior del cinescopio. El haz de electrones que sale de cada uno de los cañones hace brillar las partículas respectivas con la intensidad deseada, es decir, tres haces electrónicos independientes - uno para el rojo, otro para el verde y otro para el azul - activan sus correspondientes puntos. Una placa de metal lleva más de 200.000 minúsculos agujeros, que mantienen en línea recta los haces con sus

respectivas partículas de fósforo²⁷. La combinación resultante de los tres colores produce en el ojo la sensación de una imagen real en color. (Fig.10).

Televisión en color

- A. Haces electrónicos rojo, verde y azul
- B. Cilindros de color
- C. Umbral de color metálico.
- D. Cinescopio
- E. Pantalla de puntos de fósforo

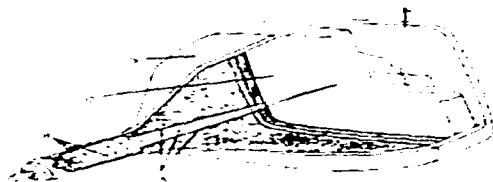


FIGURA 10.

1.5. TELEVISIÓN SONORA

El escocés John Logie Baird, entusiasta propulsor de la televisión, venía desarrollando grandes avances para la misma y a partir de 1929 la B.B.C. de Londres concedió facilidades a la Baird Television Ltd. para efectuar transmisiones experimentales, así en 1930, transmitió desde la London Regional Station, pero esta vez con el agregado del sonido²⁸.

Bien, para ver el papel que juega el audio dentro de la televisión, tenemos que explicar lo más fácilmente posible cómo funciona la transmisión radiofónica. Esta se basa en las siguientes etapas:

Las ondas sonoras producidas por música, voz, ruido, etc., son captadas por un micrófono, que es un elemento que percibe los sonidos más leves. Estas una vez captadas, son convertidas en ondas eléctricas.

"Las ondas eléctricas se reflejarán en la ionosfera si pertenecen a un programa de onda corta o se propagan por la superficie de la tierra si el programa es de onda larga".

Para la transmisión de las vibraciones eléctricas, existen diferentes formas: (Fig. 11).

a) **Onda ultracorta.** Empleada por la televisión, su alcance es limitado. Se propaga en línea recta. No choca con la ionosfera de ahí que no se refleje.

b) **Onda corta.** Se refleja en la ionosfera, permitiendo la comunicación a gran distancia.

c) **Onda larga.** Se propaga por la superficie de la tierra. No se refleja ni se refracta.

Ahora el siguiente paso, es explicar la relación que existe entre audio y vídeo.

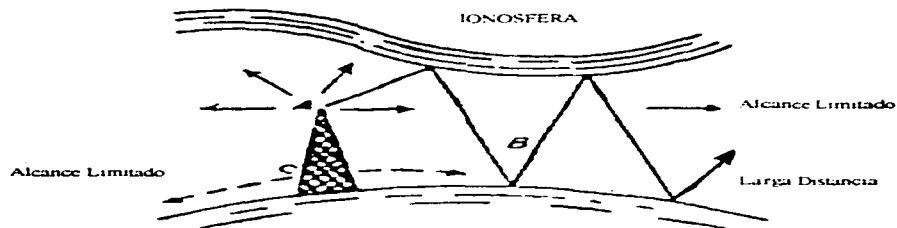


FIGURA 11.

El sonido asociado con la escena televisada es transmitido simultáneamente con la señal de imagen en un canal común para permitir una reproducción visual y sonora completa del programa televisado. Las señales de sonido e imagen se mantienen separadas entre sí, tanto en el emisor como en el receptor.

“Las ondas sonoras alcanzan un micrófono, las variaciones en la presión del aire que producen, accionan un diafragma del micrófono y lo hacen producir un voltaje”³⁰.

La señal de sonido así producida, se amplifica y se pasa a la etapa moduladora del transmisor de sonido. "Después de la modulación, esta portadora se amplifica adicionalmente y se lleva a través de líneas alimentadoras especiales a una antena transmisora"⁶². (Fig.12).



FIGURA 2.

Esta antena recibe las portadas de radiofrecuencia con sus modulaciones de audio y vídeo y las alimenta al receptor. La señal de frecuencia intermedia de sonido se separa de la señal de frecuencia intermedia de visión y se pasa al detector de sonido. Aquí se separa la modulación, se amplifica una vez más y se aplica a la bocina"⁶³.

El sonido ha sido captado por micrófonos y amplificadores, y lo mismo las señales de audio que las de vídeo se envían por cable coaxial, o

por microondas, hasta la emisora, situada por lo general a alguna distancia de los estudios.

Las señales de imágenes modifican la amplitud de su onda portadora, y las de sonido la frecuencia de la suya, de modo que la televisión combina la modulación de amplitud y de la frecuencia, que la radio utiliza por separado.

Sin embargo, hay que tener siempre en cuenta que "el papel que juega el sonido en cualquier programa de televisión es básico y muchas veces no es completamente valorizado, quizá por su discreta presencia y oportuna intervención. Es posible que la única ocasión en que nos percatamos de la musicalización o sonorización es cuando la recepción es defectuosa"²².

El audio es una parte inherente de la televisión, éste permite un amplio núcleo de registros expresivos, unas posibilidades de manipulación y transformación tan extensos y diversos como lo hace la imagen por sí sola.

El audio es un extraordinario aliado de las manifestaciones artísticas. Gracias a él, la técnica visual progresó ampliamente, ya que permitió ahorrar muchos de los desagradables planos explicativos del cine mudo mediante ruidos y voces.

Dentro de la televisión el audio tiene un poder que no posee la parte óptica, es decir, puede alcanzar y afectar a un auditorio que no está viendo el aparato. Por lo tanto, el audio rebasa los obstáculos que detienen los rayos luminosos, al no necesitar de toda la atención sensorial para captar el mensaje que el medio está dando. De aquí que muchos productos atraigan la atención hacia sus programas por medio del audio.

"El audio de los programas de televisión está compuesto por cuatro elementos, a saber: palabra, música, ruido y silencio". Estos elementos, sirven para crear un ambiente propicio: resaltar, remarcar, transponer en tiempo y espacio, sobresaltar, relajar...

Con el audio vemos las fisonomías de las cosas. El rostro de un león adquiere otro sentido visual tan pronto escuchamos su rugido. El mismo movimiento de las olas, es distinto al escuchar su ruido. De igual forma, la expresión melancólica de una persona puede cambiar, al escuchar en esa escena los acordes armoniosos de una melodía alegre.

Sin embargo, el carácter acústico del audio es diverso, ya que la interpretación de los sonidos puede variar, originado así, una relación perceptible entre sentimientos y pensamientos capaz de determinar el orden de sucesión de escenas y el curso de la acción.

Finalmente, el audio no será un complemento de la imagen, sino objeto, causa y momento dinámico de la acción; pudiendo originar hechos, igual que la impresión óptica.

Por lo tanto, imagen y sonido deben ser tratados como un todo indisociable, inseparable, teniendo en cuenta que el valor de una aportación sonora a una imagen determinada puede cambiar el sentido de la misma²⁵.

1.4 PRODUCCIÓN

En muchas ocasiones la mayoría de nosotros hemos opinado o escuchado que alguna película, un espectáculo o un programa de televisión, tiene una buena o mala producción. Sin embargo, aunque utilizamos esta palabra cotidianamente, muy pocas personas conocen el significado real de ella. Producir, en un sentido amplio se refiere a: originar, elaborar, fabricar, exhibir, engendrar, procesar²⁶. Pero producir en el sentido televisivo, se refiere a la coordinación de las actividades de los distintos equipos de personas que participan y colaboran en la grabación o emisión de un programa, los cuales van a transformar una idea en términos reales de audio y vídeo.

En nuestro caso, la televisión conlleva un proceso detallado y minucioso de producción para lograr un programa, este proceso, es el

resultado de una cadena de pasos que se origina en una simple idea y gracias a que todo el personal que interviene en él tiene una buena capacitación se logra un buen programa.

El proceso que dirige la realización de un programa de televisión maneja aspectos artísticos, técnicos, financieros y administrativos; apoyados en tres bases fundamentales: **Preproducción, producción y post-producción**. Todos llamados en sí **Producción**.

Preproducción o preparación. "Durante la fase de preproducción o preparación, y dando por sentado que ya se posee el guión del proyecto, se debe estudiar y desglosar el mismo, fijar las locaciones de la grabación, preparar los medios técnicos y artísticos necesarios, confeccionar el **planning** de trabajo, organizar los desplazamientos, solicitar permisos, contratar personal y servicios, conectar con proveedores diversos, etc."¹⁷.

En pocas palabras, la reproducción se refiere al preámbulo, a la base en que se sustentará la realización del programa.

Producción. "Es el área responsable de la organización, administración y control de todos los recursos humanos, técnicos y económicos que se han puesto a su cargo para la ejecución de un proyecto

concreto³⁸. Es decir, es la cabeza que dirige con ayuda de colaboradores el desarrollo de un programa.

Post-producción: "La post-producción comienza con la selección del material grabado, continúa con el proceso de edición y procesado de las imágenes y termina con el sonozado, hasta la obtención del master final³⁹.

Por lo tanto, hace referencia a la conclusión del programa y es la encargada de que todo el material obtenido sea procesado de manera que quede lo mejor posible, borrando y corrigiendo errores para presentar un trabajo de calidad.

Con estos componentes, ya podemos darnos una idea del desarrollo que lleva la realización de un programa, y con ello darnos cuenta de que todo proceso televisivo es un trabajo de equipo, como lo afirma Jorge González Treviño: "el trabajo de producción es eminentemente una labor de conjunto en la que solamente la unión de diferentes talentos y habilidades permite alcanzar los resultados deseados. Es completamente falso o fatuo afirmar que un programa es la culminación del trabajo de una sola persona. En el proceso de la producción cada uno de los componentes que interviene en las diferentes etapas es tan importante y básico como los demás"⁴⁰.

Cabe mencionar que dentro del proceso de producción de un programa de televisión, existen diferentes aspectos determinados por departamentos y especializaciones, de los cuales no hacemos referencia en este trabajo por manejar únicamente los aspectos relacionados con el audio, es decir la sonorización. Por lo tanto, los siguientes capítulos hablarán solamente de aspectos relacionados con el audio televisivo técnicamente.

Por otro lado, los productores e ingenieros que pertenecen a la televisión deben de entender los principios y la influencia que tiene el medio con los individuos. La televisión es una forma más de expresión del hombre que llega a muchos seres, en ella podemos encontrar tantas formas del ser, que lo hace más compatible con el hombre; es necesario que los productores estén conscientes de lo que hacen dentro de su trabajo, y que a la vez, éste sea más dinámico. Tomando en cuenta que de ellos depende la construcción del medio televisivo y que su influencia, es la que hace que los televidentes vean la televisión.

Tantos efectos pueden producirse en la pantalla como: fundir contradicciones, bombardear la mente con impresiones seleccionadas; generar simultáneamente o en momentos escogidos impactos cuyos efectos están calculados; forzar la mente a absorber lo que quizás nunca se encontraría en una vida; permitirle a uno descubrir las fronteras que lo limitan; sacarnos por un momento de nuestra realidad; propiciarnos un

momento de placer o de gozo; en fin de los cuales puede hacer uso un productor para dar un programa nuevo y diferente.

Es por eso que los que conforman la televisión en toda la extensión de la palabra, van creando formas de vida, ilusiones, pasiones...Y un sinnúmero de emociones; surgiendo con ello una cultura de masas.

En la actualidad la televisión brinda al espectador un mundo de imágenes que en ocasiones son reales y en otras, asemejan a la realidad, el arte de la imagen transmite pues, la experiencia de un mundo que es percibido como realidad.

El concepto de arte de la imagen se aplica dentro de la televisión a la producción de imágenes artísticas con medios técnicos que presentan al sujeto humano una reproducción viva de acontecimientos de toda índole.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kurt. Lipfert. La televisión. P.12.
2. Bonilla Pizarro, José L. Elementos de la televisión. P. 7.
3. Cazenueve, Jean. La sociedad de la ubiunidad. P.7.
4. Ibidem. P.8.
5. Difusión se refiere a la acción de esparcir y precisando se trata de esparcir en todas direcciones. El verbo difundir designa a la difusión de gran radio de acción y de gran alcance, es una radiación a partir de un centro.
6. Feldmann Bonn. Erich. Teoría de los medios masivos de comunicación. P.168.
7. Ibidem. P.155-156.
8. Ibidem. P. 166.
9. Usher, A. P. La historia de los inventos mecánicos. P.124.
10. Cfr. Ibidem. P. 126.
11. Bonilla Pizarro, José L. Op. cit. P.25.
12. Ibidem. P.25.
13. Salas, R. Televisión en negro y en color. P.20.
14. Cfr. Bonilla Pizarro, José Luis. Op. cit. P. 26.
15. Cfr. Ibidem. P. 28
16. Sillis L. David. Nueva enciclopedia temática. T.6 P. 343.
17. Van Valkenburgh, Nooyer. Televisión básica. P.41.

18. Bonilla Pizarro, José. L. Op. cit. P.29.
19. Ibídem. P.30.
20. Cfr. Van Valkenburgh, Nooger. Op. cit. P.44.
21. El "orthicon" mejoró substancialmente la sensibilidad del iconoscopio al incorporar un haz de explotación de baja velocidad. Por el contrario, ofrecería el problema de una cierta inestabilidad ante la presencia de luz brillante. Esta desventaja fue resuelta con el desarrollo de un tubo llamado "imagen orthicon" antes del nacimiento de la televisión comercial.
22. Brow, John. Curso básico de televisión. P. 68.
23. Van Valkenburgh, Nooger. Op. cit. P. 32.
24. E. Larsen. La historia de los inventos y el progreso técnico. P.104.
25. Cfr. Cipriani, Ivano. La televisión. P.52.
26. Ibídem. P.80.
27. Van Valkenburgh, Nooger. Op. cit. P.44.
28. Cfr. Bonilla Pizarro, José Luis. Op. cit. P.89.
29. Ibídem. P.92.
30. Van Valkenburgh, Nooger. Op. cit. P.6.
31. Ibídem. P.6.
32. Ibídem. P.7.
33. González Treviño, Jorge. Televisión teoría y práctica. P.44
34. Quijado Soto, Miguel A. La televisión. P.63
35. Llorenc, Soler. La televisión. P.41

36. Diccionario de la lengua española. P.1069.
37. Llorenc, Soler. Op. cit. P.54
38. *Ibidem*. P.54.
39. *Ibidem*. P.54.
40. González Treviño, Jorge. Op. cit. P.26.

CAPÍTULO II

EL RUIDO

2.1 Nivel numérico

2.2 Sonido

2.2.1 Fuentes al sonido

2.2.2 Frecuencia del sonido

2.2.3 Fuentes sonoras

2.2.4 Onda sonora

2.2.5 Onda sinusoidal - senoidal

2.2.6 Fase

2.2.7 Intensidad

2.2.8 Duración

2.2.9 Propagación del sonido

2.3 Ruido

2.1 OIDO HUMANO

Como personas interesadas en el audio, es importante que tengamos conocimiento de la forma en que nuestro oído es capaz de escuchar las vibraciones producidas y transmitidas por el medio ambiente que nos rodea.

El oído constituye el sistema mecánico más complejo y delicado del organismo humano. En conjunto, el sistema auditivo tiene una sensibilidad, rango dinámico y rango de frecuencias que pueden catalogarse de extraordinarios.

La sensibilidad del oído humano es tan notable como su importancia. Podemos oír el zumbido de un mosquito que es apenas perceptible y escuchar el rugido de un cohete espacial que tiene un sonido de un billón de veces más intenso.

El rango dinámico de un sistema es la medida, en decibeles, entre los niveles mínimo y máximo de operación del mismo. Para el sistema auditivo, esos niveles son el umbral de audición y el umbral de dolor, respectivamente; así, el rango dinámico del oído humano es, aproximadamente, de 120 dB, dependiendo de la edad del individuo y de otros factores.

El umbral de audición es aquella magnitud sonora que nuestro oído es capaz de detectar y será considerado como el punto de "cero decibeles" (0 dB).

El umbral de dolor es aquella presión sonora de cualquier frecuencia que cause molestia o dolor a un oyente. Para tal referencia, el oído humano soporta hasta 120 dB; más allá de este nivel, el oído experimenta sensaciones de dolor y sufre daños irreparables.

El oído humano anatómicamente se encuentra dividido en tres partes encargadas de funciones diferentes: a) el oído externo, que actúa como un amplificador de resonancia que encauza el sonido a b) el oído medio, que es un amplificador mecánico que transmite el sonido hacia el c) el oído interno, que convierte la energía sonora en impulsos nerviosos que se transmiten al cerebro.' (Fig. 1)

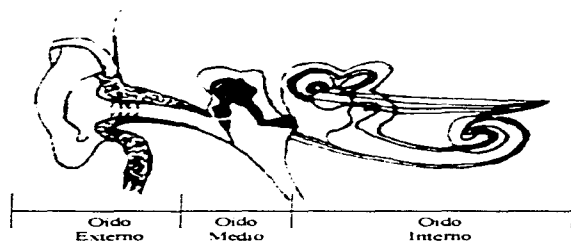


FIGURA 1.

Oído Externo. Está constituido por el pabellón de la oreja. Allí se reciben y se encaminan las ondas sonoras, por el conducto auditivo externo, hasta el tímpano.

Oído Medio. Aquí la membrana del tímpano recoge las ondas sonoras produciéndose una vibración de la membrana en función de la frecuencia de la onda recibida. Cuatro huesecillos (martillo, yunque, lenticular y estribo) transmiten la vibración al oído interno. Los huesecillos no sólo propagan la vibración al oído interno, sino que también lo protegen contra intensidades sonoras elevadas que podrían causarle un daño irreparable.

Oído Interno. Llamado también laberinto, comprende la cóclea o conducto en espiral del cual se encuentran distribuidos cerca de 23,500 cilios. Los cilios están unidos a terminales nerviosas del nervio auditivo donde se genera un potencial eléctrico que es transmitido al cerebro a través de dicho nervio.

2.2 SONIDO

Los poderes del **sonido** se conservan en la leyenda y la literatura. Los griegos nos hablaron del fantástico e inusitado canto de Orfeo que detenía los mares, encantaba árboles, calmaba animales, y que, en el Hades, convenció a los dioses infernales de que liberaran a la bella Euridice. La Biblia cuenta que los

sacerdotes de Israel derribaron los muros de Jericó con toques de trompeta y que la música de David calmaba al perturbado Saúl. La leyenda de Hammelin, en Sajonia, se basaba en la magia del sonido: el flautista encantado hizo que se arrojaran al río Weser primero las ratas y después los niños del pueblo. En el siglo XVI, se creía que la música curaba el "baile de mal" de San Vitor, una enfermedad conductual causada, supuestamente por los mordiscos de tarántulas: músicos profesionales provocaban en los afectados crisis convulsivas, y a su música frenética se le dio el nombre de tarantela. En el siglo XVII, el sonido se convierte en todo un arte y es manifestado en la pintura, escultura, literatura, música, dando origen a ininidad de obras, creadores y autores que han trascendido con el tiempo. El siglo XVIII, encierra una de las más grandes leyendas, se decía que el violinista y compositor Nicolo Paganini, tenía pacto con el Diablo, e inclusive se llegó a pensar que él era el mismo Diablo, debido al extraordinario e inigualable sonido que producía con su violín al momento de tocarlo. El siglo XIX, ha sido quizás el más relevante en cuanto al sonido y su propagación se refiere, surgiendo diversos aparatos transmisores de sonido a distancia como el teléfono, el fonógrafo, la radio, etc. que sentaron las bases para la moderna tecnología del sonido del siglo XX.

2.2.1 ¿QUÉ ES EL SONIDO?

"La palabra sonido proviene del latín - sonitus -, que significa sensación que se percibe por medio del oído".

"Variación de la tensión o de la presión en el desplazamiento de partículas que se propagan en un medio elástico, y también superposición de algunas de estas variaciones. Por extensión, la palabra sonido designa cualquier perturbación de cualquier frecuencia que se propague en forma de onda en un medio elástico".

Esto es, el sonido es una onda en movimiento propagándose a través de un medio elástico en todas direcciones, el cual produce una sensación auditiva en el oído debido al cambio de presión sobre el mismo.

El sonido es la energía de movimiento vibratorio y el estímulo adecuado para el oír; el sonido se transmite a los oídos, generalmente, por el aire o el agua.

El ruido, la música y la conversación son las tres manifestaciones básicas del sonido. La voz humana como fuente de sonido y el oído como receptor constituyen el sistema natural del fenómeno sonoro. La acústica es la parte de la física que se preocupa del estudio del sonido en sus aspectos cualitativo y cuantitativo.

El **ruido** es simplemente todo lo que oímos y subjetivamente podríamos definirlo como un sonido desagradable o indeseado. (Más adelante hablaremos ampliamente respecto al ruido).

La música puede describirse como una sensación mental altamente subjetiva y compleja experimentada al escuchar una sucesión o combinación de sonidos diferentes producidos por cuerpos en vibración, tales como cuerdas, membranas y columnas de aire. A diferencia del ruido, los tonos musicales tienen estructura armónica simple de formas de ondas regulares.

Los sonidos de la conversación son ondas acústicas audibles complejas que proporcionan al oyente gran información. La plática está relacionada con la estructura del lenguaje y se caracteriza por el aspecto interpretativo, sonoridad, tono, timbre y tiempo. La claridad de la charla es un indicador de cuánto se entiende, y depende de la potencia acústica liberada durante el diálogo. Además la claridad con que se escucha, depende de la agudeza auditiva y de los ruidos del ambiente.

En pocas palabras, todos los sonidos son producidos por cuerpos capaces de vibrar; esto es por ejemplo, podemos percibir la vibración de los truenos, de un piano, de una campana al ser golpeada, la de una lámina, etc. Muchos de estos movimientos vibratorios pueden ser observados a simple vista. (Fig. 2)

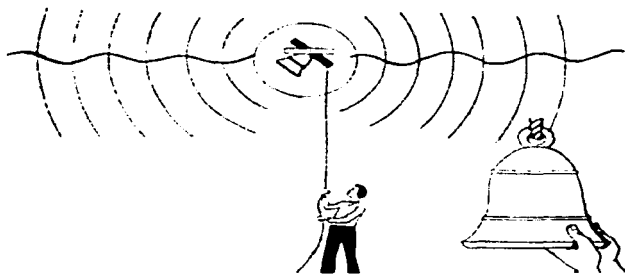


FIGURA 2.

Existen diversas clases de sonido, las cuales trataremos de explicar (a continuación) a groso modo de manera clara y precisa.

- **Sonido de combinación - batido.**

Sonido adicional debido a la interferencia de dos o más ondas acústicas de frecuencias distintas. Si las frecuencias se suman se dice que hay sonido de suma y se restan, sonido diferencial. En ambos casos se trata de un fenómeno de batido.

- **Sonido complejo.**

Cualquier sonido que no responda a la definición del sonido puro.

- **Sonido confuso.**

Se llama así a un sonido complejo que carece de carácter tonal o musical.

- **Sonido infraaudible.**

Sonido cuya frecuencia es más baja que el límite inferior de audición.

- **Sonido inarmónico - neutro.**

Sonido al cual no puede atribuírsele ninguna altura tonal definida.

- **Sonido patrón.**

Por sonido patrón se entiende una vibración en el aire con una frecuencia guía que sirve de base.

- **Sonido puro.**

Sonido producido por una vibración acústica sinusoidal.

- **Sonido sintético.**

Se llaman así todos los sonidos creados artificialmente. Las primeras realizaciones consistieron en el trazado de formas diversas en la pista de las películas cinematográficas. En la actualidad se aprovecha, además de los sistemas clásicos de osciladores, las probabilidades de los magnetófonos.

- **Sonido ultrasonido.**

Sonido cuya frecuencia es mayor que el límite superior de audición.

2.2.2 FÍSICA DEL SONIDO

El sonido posee tres propiedades físicas que lo caracterizan:

- a) **Intensidad.**
- b) **Altura.**
- c) **Timbre.**

Intensidad. "Un sonido es fuerte o débil según sea grande o pequeña la amplitud de su vibración: la cantidad de energía sonora - relacionada en proporción directa con la amplitud - determina la intensidad del sonido. Aún cuando la intensidad con que se percibe un sonido es resultado de una sensación subjetiva, su correspondencia intrínseca con la amplitud - cantidad perfectamente medible -, permite establecer de un modo objetivo que si un sonido es producido por un cuerpo que tiene un movimiento vibratorio muy grande, tendrá más volumen (será más sonoro) que otro producido por un cuerpo que se mueve con oscilaciones de menor amplitud".

Ahora bien, "la amplitud se refiere al grado de desplazamiento de las partículas vibratorias en cualquier dirección a partir de la posición de descanso.

Particularmente la intensidad del sonido se refiere directamente a la magnitud de la sensación que experimentamos al recibirlo, a partir de lo cual decidimos si un sonido es fuerte o débil.

Altura. La altura de un sonido es aquella propiedad con lo que lo calificamos de grave o agudo.

La frecuencia guarda una estrecha relación con la altura del sonido, es decir, con el tono: por ejemplo, un tono agudo es un sonido con frecuencia alta y un tono grave es un sonido con frecuencia baja.

Debe aclararse que tono y frecuencia tienen una correspondencia íntima: mientras el tono es una apreciación subjetiva, una sensación auditiva, y por ello no medible físicamente; la frecuencia es un parámetro objetivo, físico y por lo tanto medible.

Timbre. La dimensión psicológica que comprende a la complejidad de un sonido se llama timbre.

El timbre de un sonido permite la identificación del instrumento o fuente emisora del sonido. Siendo éste la propiedad por medio de la cual dos sonidos de la misma intensidad y altura pueden producir sensaciones diferentes.

Cada instrumento musical, voz, ruido, etc., tiene un sonido propio característico que nos permite distinguirlo de los demás.

El timbre está directamente asociado con la forma de onda del sonido correspondiente, por lo que cada forma de onda implica su propio timbre. (Fig. 3).



FIGURA 3.

2.2.3 FUENTES SONORAS

Todo elemento capaz de producir sonido recibe el nombre de **fente sonora**.

"El sonido debe ser transmitido desde la fuente hasta los oídos, a través de un medio acústico; si el medio falta, no hay sonido y no se produce ninguna sensación auditiva"⁶.

El sonido requiere de un medio, de alguna sustancia a través de la cual puedan transmitirse sus vibraciones. No es necesario que el medio sea el aire, pues el sonido se transmite con claridad en el agua, viaja excepcionalmente a través de los metales. Sin embargo, por lo común oímos sonidos que transmite el aire.

En general, todo cuerpo elástico, ya sea sólido, líquido o gaseoso, capaz de entrar en vibración y comunicar así al medio ambiente una sucesión de ondas, es una fuente sonora. Lo es también, naturalmente, cualquier cuerpo que por percusión, rozamiento, etc., entra en vibración. (Fig.4).



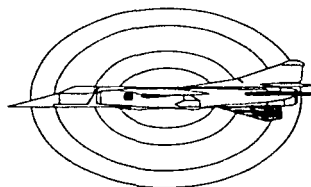
Fuentes sonoras

FIGURA 4.

Las fuentes sonoras se pueden dividir en dos grandes grupos: fuentes esféricas y fuentes direccionales.

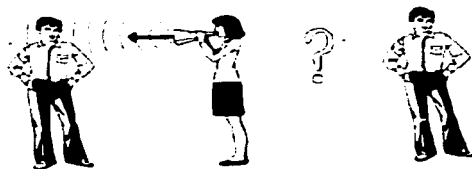
Un ejemplo de fuente sonora esférica es un cohete que estalla en el aire; de tal forma que el sonido se dispersa en todos sentidos con la misma intensidad. (Fig. 5).

Una fuente sonora direccional es la misma voz humana, si nos colocamos en frente a un orador, percibimos su voz con mucha mayor intensidad que si nos colocamos a sus espaldas. (Fig. 6).



Fuente Sonora Esférica

FIGURA 5.



Fuente Sonora Direccional

FIGURA 6.

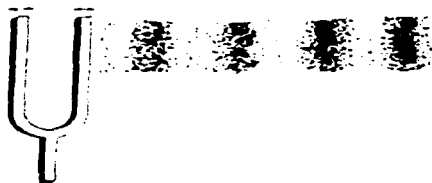
2.2.4 ONDA SONORA

Sabemos ya que el sonido es una sensación que producen en nuestros oídos las ondulaciones provocadas por un cuerpo elástico en vibración.

Desde el punto de vista físico el sonido se debe a las dilataciones y compresiones alternadas que experimentan, al ser perturbadas las moléculas de un medio sólido, líquido o gaseoso.

Esta forma eficaz de transmitir energía a través del aire es llamada onda y en el caso de producir una sensación de sonido en el oído humano, es llamada onda sonora.

Tenemos entonces, que las horquillas de un diapasón vibran con el movimiento armónico simple, creando en el aire compresiones y rarefacciones alternadas. Así se origina un tren de ondas y cada molécula de aire vibra con movimiento armónico simple en una dirección paralela a la línea en que avanzan las ondas. Esas ondas se pueden oír y las llamamos ondas sonoras, de tal forma, podremos decir que "El sonido es un tren de ondas de compresión que se pueden oír". (Fig.7).



Compresión de Ondas

FIGURA 7.

Si bien las ondas sonoras avanzan progresivamente de un lugar a otro dentro de su medio, éste no se mueve necesariamente. Una analogía visual con la onda sonora ocurre cuando se observa la superficie de un estanque después de arrojar en él una piedra. (Fig.8). La entrada de ésta provoca perturbaciones que se ven como círculos irradiantes de ondulaciones que avanzan progresivamente de un lugar a otro en el agua, sin que ésta sea transportada con ellas.

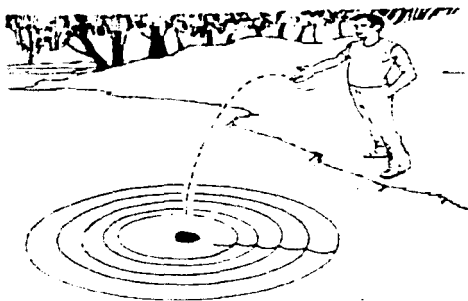


FIGURA 8.

2.2.5 ONDA SINUSOIDAL . SENOIDAL

El tipo más sencillo de onda sonora es la que produce cambios de presión sucesivos en el tiempo, en forma de una onda sinusoidal o senoidal única respectiva.

“Es una onda compresional o longitudinal que representa simbólicamente la compresión y el enrarecimiento del aire que transmite el sonido; el aire no toma la forma de onda”. La onda sinusoidal o senoidal se caracteriza por su longitud de onda y su amplitud. (Fig. 9)

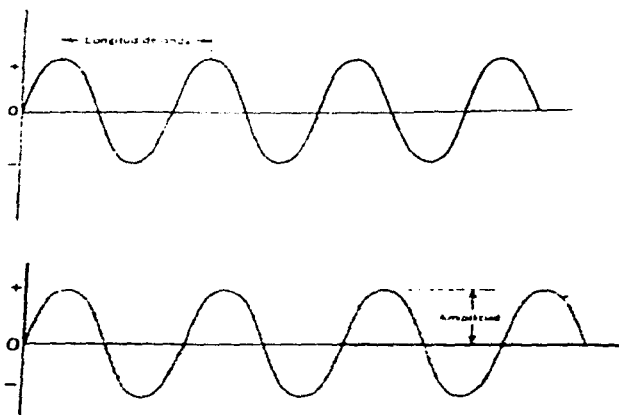


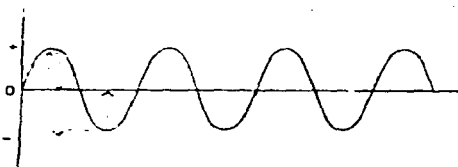
FIGURA 2

“La longitud de onda es la distancia en metros medida entre dos puntos consecutivos de máxima presión o de máxima rarefacción”. Es decir, la longitud de onda es la distancia desde el punto correspondiente de una onda hasta el punto correspondiente en la onda siguiente; por ejemplo de cresta a cresta.

La longitud de onda está relacionada con la frecuencia, ya que es obvio que cuanto mayor sea la frecuencia menores serán las distancias entre los valles y crestas de la onda periódica.

La amplitud es la dispersión máxima de la cresta o del valle desde su posición de equilibrio; a medida que la onda sonora va irradiando a partir de su fuente, su amplitud se reduce lentamente. La amplitud representa la energía de la onda.

Una onda sinusoidal tiene la propiedad de que sube desde cero a un máximo en una dirección, vuelve en forma gradual, cambia de dirección y cae debajo de cero hasta un mínimo igual al máximo pero de sentido opuesto y vuelve de nuevo a cero para completar el ciclo. (Fig. 10).



Onda Sinusoidal.

FIGURA 10.

Existen diversos métodos para graficar cualquier tipo de movimiento oscilatorio. En el caso del sonido se emplea un micrófono que detecta las variaciones de voltaje que se procesan en un dispositivo amplificador al que va acoplado un graficador electrónico que, finalmente, entrega una gráfica análoga a las variaciones de presión leídas por el micrófono.

Ahora bien, tomando como referencia lo anterior y precisando el movimiento de una onda sonora, tendríamos que "el instante de cero compresión en el diafragma del micrófono (a), es el inicio de la onda de presión; ésta aumenta paulatinamente hasta alcanzar un valor máximo de presión (b) después del cual empieza a disminuir - el trazo empieza a descender - pasando por el valor de cero compresión (c) y empieza a formarse un vacío o rarefacción creciente - presión negativa -, hasta llegar al valor máximo de vacío (d) después del cual se alcanzará nuevamente el valor cero - compresión (e) que determina el fin del ciclo compresión - rarefacción y a la vez el inicio de un nuevo ciclo". (Fig.11)

El instante de máxima compresión (b) determina la amplitud de la onda. La "longitud" de tiempo requerida para completar un ciclo de compresión - rarefacción es llamado periodo de oscilación.

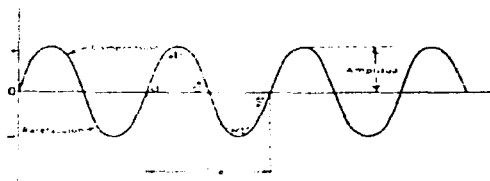


FIGURA 11.

La parte más alta de la onda (positiva) recibe el nombre de *cresta* y denota la *compresión máxima*. La parte más baja (negativa) recibe el nombre de *valle* y denota el *enrarecimiento máximo*.

Un ciclo está compuesto por dos *alternancias*, una positiva y una negativa. Las alternancias también reciben el nombre de *semiciclos*. (Fig. 12).

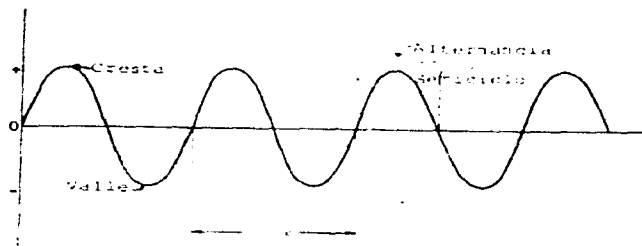


FIGURA 12.

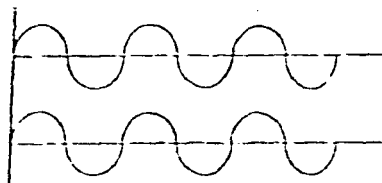
2.2.6 FASE

Si hacemos una analogía entre un objeto que se mueve en una trayectoria circular y un cuerpo sonoro vibrante, puede decirse que cada revolución completa sobre la trayectoria, es decir, el recorrido de los 360 grados del círculo, es equivalente a un ciclo de vibración completo. "La fase es el punto dentro de la

trayectoria cíclica en el que se encuentra el cuerpo vibrante en un instante determinado. La fase se indica en grados y su magnitud es de 0° a 180° para la parte positiva y de 180° a 360° para la parte negativa".

En lo que se refiere a las ondas sonoras, existen tres tipos diferentes de fase; ondas en fase, ondas en desfase y en ondas opuestas en fase.

Las ondas están en fase, cuando hay dos sonidos en donde existe una correspondencia entre todos los puntos de ambos. (Fig.15)



Ondas en Fase

FIGURA 15.

Si existen dos cuerpos sonoros vibrando con la misma frecuencia pero uno de ellos inició su movimiento antes que el segundo, existirá entre ambos una cierta diferencia. Esto se ve en los puntos donde una onda tiene amplitud cero, sincronizarán con los mismos puntos de la otra; es decir, hay una diferencia de

fase entre las ondas. Existe, por lo tanto, un ángulo de desfase entre ambas ondas. (Fig.14).

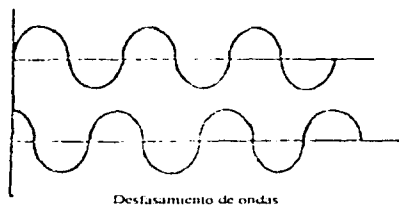


FIGURA 14.

Cuando la diferencia de fase entre dos ondas es tan extrema, como para que coincidan sus respectivos puntos de máxima amplitud positiva (presión máxima) y de máxima amplitud negativa (rarefacción máxima), se dice que las ondas están opuestas en fase. (Fig.15)

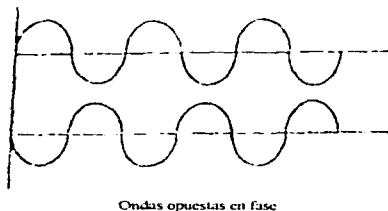


FIGURA 15.

2.2.7 FRECUENCIA

De una manera general, podemos decir que **frecuencia** es el número de veces que se repite un evento periódico durante un cierto intervalo de tiempo.

En acústica es convencional caracterizar a las ondas sonoras por el número de ciclos o cambios de presión completados en un segundo: es decir, la rapidez con que cambia la presión. La medida se llama **frecuencia**.

"La frecuencia de una onda sonora es el número de oscilaciones y vibraciones por segundo a las que se mueve el elemento generador de la onda sonora"¹².

Las unidades en que se mide la frecuencia, es decir, el número de ciclos por segundo suele denotarse por el término Hertz (Hz) en honor del físico alemán del siglo XIX Heinrich Hertz.

La frecuencia de un sonido se puede obtener mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{Ciclos}}{\text{Segundos}} = \text{Hz (Hertzios)}$$

Para ilustrar el concepto de frecuencia citaremos el caso de una cuerda tensada entre dos puntos de apoyo, como una cuerda de guitarra, violín, etc.

La cuerda en reposo no presenta ningún desplazamiento lateral y forma una línea recta entre los dos puntos de apoyo. (Fig.16)

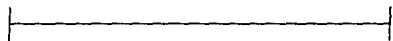


FIGURA 16.

Si se aplica una fuerza instantánea a dicha cuerda, ésta sufrirá un desplazamiento lateral de magnitud directamente proporcional a la magnitud de la fuerza. (Fig.17)

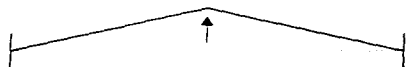


FIGURA 17.

Entonces la cuerda tenderá por una parte, a recuperar su estado de reposo o equilibrio debido a la tensión original, y por otra, a continuar moviéndose debido a la inercia de su propia masa. Sucesivamente, la cuerda oscilará de lado

a lado alcanzando máximos desplazamientos en un sentido y en otro alrededor del punto de reposo, así, la serie de movimientos en vaivén (ciclos) se repiten a intervalos iguales de tiempo, es decir, con una determinada frecuencia¹⁵. (Fig.18)

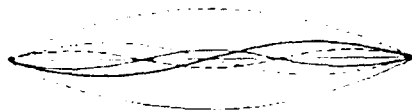


FIGURA 18.

2.2.8 DECIBEL

Debido a que existe, un amplio intervalo de potencias sonoras, intensidades y presiones sonoras, se acostumbra utilizar la escala logarítmica, que se conoce con el nombre de escala decibel, la cual nos permite describir estas cantidades. La unidad de medición decibel, deriva de deci, décima bel, de Alexander Graham Bell.

"El decibelio abreviado db, es una unidad dimensional que sirve para expresar la proporción entre dos potencias, que pueden ser acústicas, mecánicas, o eléctricas. El número de decibelios es 10 veces el logaritmo de la base 10 de la potencia. Un bel es igual a 10 decibelios"¹⁶.

En otras palabras, podemos decir, que el decibel es la décima parte de un bel y expresa la relación entre dos magnitudes. En cuanto al valor es igual a 10 veces el logaritmo de la relación entre dos potencias o intensidades de sonido.

El decibel es una medida que establece una relación de intensidad pero no de sonoridad, ya que esta medida no está relacionada a la intensidad sonora con que percibimos el sonido.

En cuanto relación sencilla el decibel se emplea para comparar dos niveles de señal que tiene una relación más o menos fija, aunque las señales mismas puedan variar. Así, con frecuencia se expresa en decibeles la ganancia de un amplificador o la atenuación de un filtro.

También se usa el decibel para expresar un nivel absoluto, como la salida de un micrófono, el nivel del ruido de fondo en una habitación, etc.

2.2.9 PROPAGACIÓN DEL SONIDO

Generalmente el sonido parece ser esquivo e imprescindible y que no sigue ninguna regla. Puede formar eco en una pared y ser absorbido por otra; pero no es así, se rige por leyes físicas del movimiento ondulatorio. Las principales características físicas del sonido son: reflexión, refracción, difracción, absorción y reverberación.

Reflexión.

Cuando una onda sonora incide sobre una superficie, es reflejada, es decir, devuelta hacia otro lugar. El ángulo de reflexión es igual al ángulo de incidencia. (Fig.19)

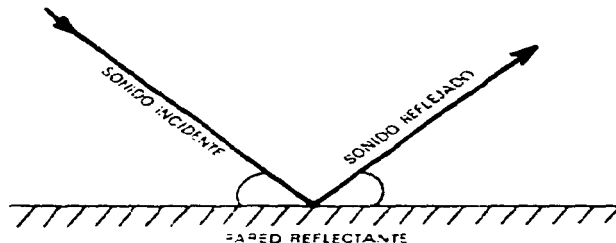


FIGURA 19.

En general, una onda sonora se reflejará siempre que haya una discontinuidad o un cambio de medio. La onda reflejada depende de la onda incidente, el ángulo de incidencia, la superficie reflectora y las impedancias características de los medios¹⁵.

De manera más sencilla podemos decir que cuando una onda sonora se propaga en un medio A (por ejemplo el aire), incide sobre un medio B (una pared) ocurre el fenómeno de **reflexión**; la onda rebota, regresa al medio A, es decir, se refleja.

Ahora bien, existen tres tipos de reflexión : reflexión plana, reflexión parabólica y reflexión elíptica.

Reflexión plana es el fenómeno más simple que presenta el sonido: una serie de ondas sonoras da contra una superficie plana. Cada onda sucesiva que choca contra el obstáculo, rebota y se convierte en parte de una serie de ondas que rebotan con una inclinación igual a la que traían las ondas originales.

Reflexión parabólica un caso especial de reflexión ocurre cuando las ondas sonoras dan en una superficie en forma de parábola, esta curva tiene la propiedad de que las ondas producidas en su foco queden dentro de ella y son reflejadas en línea recta por el reflector. Aplicación muy conocida de este principio es el de las conchas de los auditorios al aire libre, en ellos las ondas sonoras producidas por las voces o los instrumentos se distribuyen en ondas paralelas directamente al auditorio.

Reflexión elíptica las elipses son cerradas y tienen un foco en cada extremo. El sonido producido en un foco converge en el otro. Este fenómeno explica las "galerías de susurros", en que cualquier cosa dicha en voz baja en un extremo se oye claramente en el otro, aunque no se oye en ninguna otra parte.

Eco.

"El eco es un sonido definido o distinguible que se escucha separado o atrasado como resultado de la reflexión del sonido. Un sonido reflejado 1/10 de segundo después del sonido original no será detectado por el oído humano, de modo que los dos sonidos se confundirán produciendo el eco de reverberación o superposición. El eco musical es la rápida y sucesiva reflexión del sonido, y los ecos de zumbido son pulsos que se reflejan hacia adelante y hacia atrás de un extremo a otro de un recinto cerrado disminuyendo de amplitud".

"Quien no ha observado que cuando se produce un sonido fuerte frente a una superficie dura y relativamente lejana, como una montaña o una pared, ese sonido se vuelve a oír, después de cierto tiempo? Lo que pasa es que el sonido se refleja al llegar a la superficie y cuando la onda reflejada llega al oído se vuelve a oír el sonido producido. Este fenómeno es el eco.

Para que la repetición de un sonido pueda ser identificada como eco, se requiere que transcurra un período mínimo entre el sonido directo y el reflejado. El eco sólo se percibe si la superficie reflectora está relativamente lejos, debido a que el oído no distingue dos sonidos que le lleguen con una separación menor de un décimo de segundo.

Refacción.

"La refacción de los sonidos está regulada por las leyes de Snell y el fenómeno consiste en que, cuando una onda sonora pasa de un medio, en el que se propaga con una determinada velocidad, a otro, se produce un cambio en la dirección de propagación de la onda sonora¹⁹. Este cambio de dirección es provocado por la variación de velocidad que sufre la onda. (Fig. 20)

Por lo tanto, para que se de la refacción del sonido se deben tener casos en los que haya diferentes velocidades de propagación de la onda sonora.

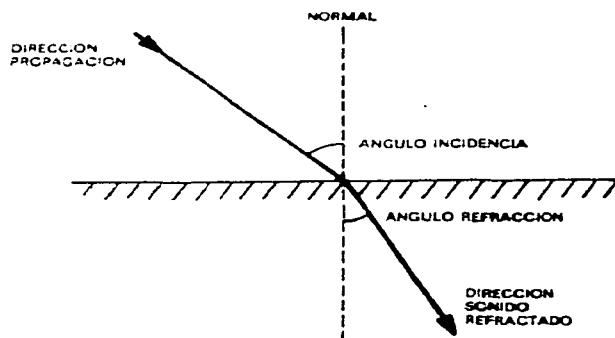


FIGURA 20.

Por lo tanto, para que se de la refracción del sonido se deben tener casos en los que haya diferentes velocidades de propagación de la onda sonora.

Podemos considerar tres tipos básicos de refracción, la refracción simple que se presenta cuando la diferencia de temperaturas en el medio no es muy grande; la refracción en ángulo crítico donde las ondas doblan y viajan paralelas a la superficie donde se presenta la diferencia de temperatura y por último si la diferencia de temperaturas es sumamente grande se convierte en un fenómeno de reflexión.

Difracción.

La difracción es otro comportamiento de las ondas sonoras consistente en que, cuando un haz sonoro se encuentra con un orificio, el sonido que atraviesa dicho orificio se propaga radialmente como si el orificio fuera una fuente sonora.

La difracción se produce también cuando una onda sonora tropieza con un obstáculo interpuesto en su trayectoria. Entonces la onda rodea al objeto. Las bajas frecuencias rodean a los obstáculos con más facilidad que las altas frecuencias, es decir, el fenómeno de difracción es más evidente en las ondas de longitud de onda larga o sea, baja frecuencia. (Fig. 21)

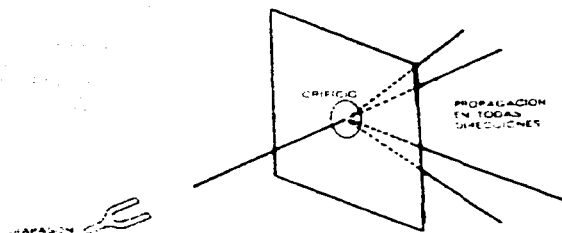


FIGURA 21.

Absorción.

Cuando el sonido da contra una cortina, alfombra o loseta literalmente es absorbido, como el agua por las esponjas. Esta absorción se debe a una característica propia que tienen todos los materiales absorbentes.

Al entrar las ondas en esos materiales, rebotan locamente en miles de bolsas de aire que pierden buena parte de su energía. Una onda sonora puede perder algo de su energía cuando se propaga a través de un medio sólido o fluido. Esta pérdida de energía acústica se debe a la absorción.

La absorción del sonido es un proceso en el cual la energía sonora se convierte parcialmente en calor y en vibración mecánica de los materiales.

Reverberación.

“La reverberación es la persistencia del sonido en un recinto, debida a las continuas reflexiones del sonido en las paredes, cuando la fuente ha dejado de emitir sonido. La reverberación depende del tamaño y forma del recinto y también de la frecuencia del sonido.”

En otras palabras, la reverberación consiste en la reflexión múltiple del sonido por las paredes, el piso y el techo de un recinto y que da como resultado que se le siga oyendo aunque amortiguado, durante un tiempo.

El tiempo en que se mantiene la reverberación es llamado **tiempo de reverberación** y depende del tamaño y del material de los muros interiores del recinto.

2.3 RUIDO

El ruido es simplemente todo lo que oímos y subjetivamente podríamos definirlo como un sonido desagradable o indeseado. Técnicamente, el ruido es el resultado de la combinación de sonidos de una sola frecuencia o tonos puros, y tiene esencialmente un espectro de frecuencias continua, de amplitud y longitud de onda irregulares. El ruido en el aire se debe a las fluctuaciones de la presión del aire con respecto a la presión atmosférica media, el ruido en las estructuras se debe a vibraciones mecánicas de cuerpos elásticos, y el ruido en los

líquidos se debe a pulsaciones de la presión del líquido con relación a la presión estática media¹⁹.

La presencia de componentes no armónicos de frecuencia contribuye a dar al ruido su calidad de discordante, además, lo podemos ver como una señal indeseable que está siempre presente en un sistema de comunicación. Su presencia tiende a impedir la recepción de la señal útil y normalmente es el principal factor que limita la detección de ésta.

El ruido está constituido por tensiones que son similares a trenes de impulsos, de cuyas ondas algunas tienen crestas pronunciadas distribuidas de manera aleatoria y de forma continua. "Cuando dichas tensiones se observan en un osciloscopio, el ruido da una impresión semejante a crestas de descargas"²⁰. (Fig.22)

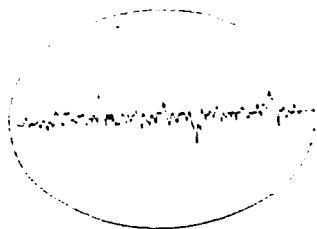


FIGURA 22.

Dado que existe muchos fenómenos productores de ruido, se clasifican en naturales y artificiales.

El ruido artificial o producido por el hombre se origina principalmente en las máquinas eléctricas, como es el producido por las escobillas de un motor, conmutadores defectuosos, máquinas de aferrar, etc. El ruido producido por el hombre puede reducirse o eliminarse en la misma fuente productora, empleando supresores de ruido o mejorando el diseño del mismo.

El ruido natural es el causado por los fenómenos naturales como por ejemplo, el causado por la radiación cósmica, los fenómenos atmosféricos y los tipos más comunes de ruidos presentes en los circuitos electrónicos.

Con todo lo anterior, podemos decir que ruido es todo sonido que no se desea oír. Una audición musical o una charla que nos llega de la casa del vecino será para nosotros un ruido más. Los ruidos corresponden a percepciones auditivas breves o por lo menos discontinuas. Los sonidos dan una sensación que permanece durante cierto tiempo idéntica así misma. ('Por qué un sonido es desagradable'). Preguntas como ésta son difíciles de contestar y no tienen una respuesta general. En los sonidos, como en todo lo demás, en gustos se rompen géneros, todos inevitablemente estamos sujetos a sonidos que consideramos desagradables.

Por otro lado, "el Comité de Electrotecnia francés incorporó en 1956 al Vocabulario de Acústica la siguiente definición de ruido:

1. Toda la sensación auditiva desagradable o molesta.
2. Todo fenómeno acústico que produzca esta sensación.
3. Sonido generalmente de carácter aleatorio que no posee componentes definidos.⁽²⁾

Existe una gran cantidad de ruido en general. Y dentro de la acústica hay a su vez diferentes clases o tipos de ruido:

- Ruido aleatorio.

El ruido aleatorio es una cantidad fluctuante (como la presión sonora), cuyas amplitudes instantáneas aparecen, como una función del tiempo, de acuerdo con una distribución normal.

- Ruido ambiental.

Es el ruido circundante, asociado con el entorno dado, siendo usualmente una composición de sonidos de muchas fuentes, cercanas o lejanas.

- Ruido blanco.

Es el sonido complejo que presenta un espectro continuo, es decir, posee un gran número de sonidos componentes, "este espectro puede llegar a ser una

fija cubierta totalmente de líneas en apretado conjunto; registrado este ruido en un osciloscopio, aparecerá en la pantalla una cinta continua²². Por todo ello, al ruido en su manifestación extrema se le llama ruido blanco, ya que su registro proporciona una gráfica que recuerda una banda blanca.

- Ruido de fondo.

En un sistema de grabación o reproducción sonoras, el ruido de fondo corresponde al nivel presente en la salida cuando no hay señal en la entrada. Se debe lo mismo a defectos de homogeneidad de los diversos elementos que a los ruidos de origen térmico²³.

- Ruido de modulación.

Conjunto de señales parásitas producidas por la señal útil con exclusión de los armónicos y de los productos de la intermodulación de ella.

- Ruido rosa.

Es una señal que contiene simultáneamente todas las frecuencias audibles, de tal forma que la energía en bandas de frecuencia iguales es la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cfr. Schiffman Harvey, Richard. La percepción sensorial. P.57.
2. Stevens, S.S. Sonido y audición. P.25.
3. Pinaux, Henry. Diccionario general de acústica y electroacústica. P. 291
4. Beranek Leroy, Leo. Acústica. P.36.
5. Jess J., Josephs. La Física del sonido musical. P. 64.
6. Cohen, Jozef. Temas de psicología. V.II. P.10.
7. Ibíd.. P.13.
8. Pinaux, Henry. Op. cit. P. 195.
9. Beranek Leroy, Leo. Op. cit. P.38.
10. Ibíd.. P.39.
11. Jess J., Josephs. Op. cit. P.66.
12. Pinaux, Henry. Op. cit. P.157.
13. Jess J., Josephs. Op. cit. P.67.
14. Seto, William W. Teoría y problemas de acústica. P. 41.
15. Ibíd.. P.90.
16. Ibíd.. P.90.
17. Pérez Miñana, José L. Compendio práctico de acústica. P. 74.
18. Seto, William W. Op. cit. P. 152.
19. Seto, William W. Op. cit. P. 139.
20. F.R., Connor. Temas de telecomunicación. T. VI. P. 1.
21. Pérez Miñana, José L. Op. cit. P. 467.

22. Ibidem. P. 468.
23. Piraux, Henry. Op. cit. P. 281.

CAPÍTULO III

EQUIPO Y ELEMENTOS DEL AUDIO TELEVISIVO

3.1 Micrófonos

3.1.1 Tipos de micrófonos

3.1.2 Instalación y ubicación

3.1.3 Selección del micrófono

3.2 Procesadores

3.3 Consola

3.1 MICRÓFONOS

"Un micrófono es un transductor electroacústico. Los transductores son elementos que se activan gracias a un tipo de energía recibida, y al salir la convierten en otro tipo de energía".

Es decir, el micrófono es un dispositivo que activado por la acción de las ondas sonoras convierten esta energía en vibraciones mecánicas que se transforman en un voltaje eléctrico. La función de todos los micrófonos es recibir ondas sonoras y convertirlas en señales eléctricas amplificadas, convertidas de nuevo en ondas sonoras que finalizan en una bocina.

Las características de un micrófono sirven para indicar su grado de proximidad al comportamiento ideal. Las más importantes son: respuesta o sensibilidad, directividad, distorsión no lineal, impedancia, ruido propio o inherente, efectos de las condiciones ambientales. La importancia relativa de cada característica depende de las necesidades del sistema y del proceso de audio.

Respuesta. La respuesta de un micrófono es la relación entre su nivel eléctrico de salida y el nivel sonoro a la entrada. La respuesta de un micrófono, se llama normalmente sensibilidad o nivel de salida. Los medidores de nivel sonoro se calibran para su uso con un micrófono de una

determinada sensibilidad, de forma que, cuando se use un micrófono de diferente sensibilidad, se debe corregir el nivel de presión sonora obtenido².

En general, la respuesta se traduce, gráficamente, por una curva de respuesta, la mayor parte de las veces calibrada en dB.

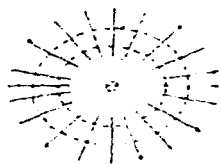
Por otro lado, la curva de respuesta de un micrófono es la representación gráfica del nivel obtenido en la captación de sonidos de igual intensidad pero en distintas frecuencias y define el comportamiento del mismo, dentro de las frecuencias audibles.

Directividad. La directividad de un micrófono es la variación del nivel de sensibilidad en función del ángulo formado por el eje de simetría de la membrana y la dirección de propagación de la onda sonora³; es decir, la directividad de un micrófono nos manifiesta su comportamiento con el ángulo de incidencia del sonido.

La directividad hace posible la selección de unos sonidos y la eliminación de otros. Se presenta mediante diagramas polares de campo en lo que, gráficamente se aprecia la sensibilidad del micrófono en todas las direcciones.

El micrófono omnidireccional tiene sensibilidad y calidad constante para todas las direcciones, o sea que capta el sonido de todas partes con la misma proporción, por lo que no se puede discriminar entre sonidos que llegan por cualquier ángulo de incidencia. Por ejemplo responde igual a la voz directa y a las reflexiones acústicas. Fig. 1.

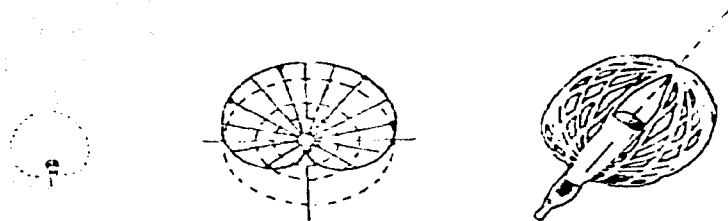
El micrófono unidireccional (usualmente llamado micrófono cardiode) efectúa una mejor función, con el sonido que está directamente frente a él, siendo menos con el sonido de lado y peor aún con el sonido detrás del micrófono, esto es, captará tan sólo los sonidos que lleguen de un estrecho ángulo. Su campo es en forma de corazón. Fig 2.



Microfono Omnidireccional



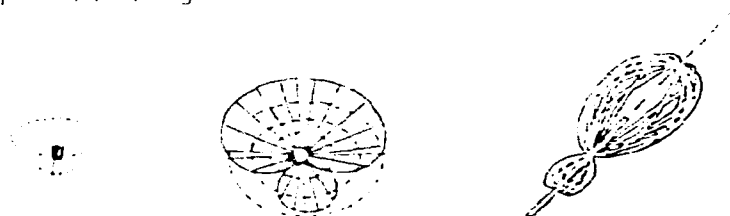
FIGURA 1.



Microfono Unidireccional

FIGURA 2.

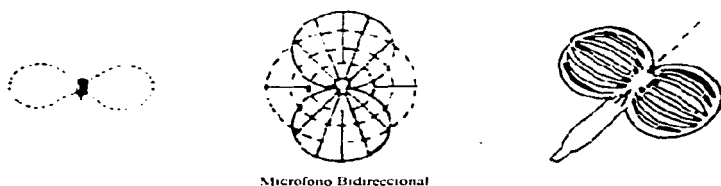
El micrófono direccional de mayor alcance (a veces llamado micrófono supercardioide) exagera el alcance de recepción, pero tiene escasa eficacia detrás del micrófono. Su forma del campo, es más aplanada que el cardioide. Fig 3.



Microfono Direccional

FIGURA 3.

Los micrófonos bidireccionales son los que reciben la presión sonora por ambos lados del diafragma, tienen una sensibilidad máxima de forma que todos los sonidos que llegan, son atenuados y su diafragma polar se presenta con una forma de 8. Fig. 4.



Microfono Bidireccional

FIGURA 4.

Distorsión no lineal. "Cuando se incrementa la amplitud de la onda de presión sonora, se incrementa la tensión de salida del micrófono. Sin embargo, al alcanzar un nivel sonoro alto, la salida del micrófono deja de ser lineal. Este efecto se produce, normalmente, de forma gradual, y puede desaparecer hasta que se alcance un cierto nivel. La medida más común de la no linealidad es la distorsión⁴."

Impedancia. "La impedancia es la relación entre la tensión y la corriente del micrófono, varía mucho según el tipo de micrófono"⁵. Los

micrófonos se clasifican como de alta impedancia de 10.000 ohmios para arriba o baja impedancia de 50 a 250 ohmios.

La impedancia es importante para determinar cómo se debe conectar el micrófono a otro instrumento y qué efecto tendría dicha conexión en la respuesta del conjunto de los dos aparatos.

Ruido propio o inherente. "La combinación de un micrófono y un amplificador electrónico genera una señal de ruido eléctrico, producida por agitación térmica en el micrófono y en el circuito de entrada del amplificador y por el ruido normal de cada etapa de amplificación. Este ruido marca un número inferior al nivel de ruido acústico".

Efectos de las condiciones ambientales. La respuesta de un micrófono varía con la temperatura, la humedad y la presión atmosférica. La variación más importante es la que se produce con la temperatura. Es, por tanto, conveniente conocer el coeficiente de variación de la respuesta con la temperatura, en especial si el micrófono se va a usar a temperaturas diferentes de las usuales en el interior de una habitación.

Las variaciones normales de la presión atmosférica no afectan de forma significativa a la respuesta de un micrófono. Sin embargo, las

variaciones grandes, pueden producir cambios importantes en dicha respuesta.

3.1.1 TIPOS DE MICRÓFONOS.

Básicamente los micrófonos según las características de la membrana que se mueve con las variaciones de la presión acústica producida por las ondas sonoras, pueden clasificarse en:

Micrófonos de condensador. Un micrófono de condensador es un condensador eléctrico formado por un fino diafragma, expuesto a las ondas sonoras, y una placa posterior o electrodo perforado.

Opera por la vibración de ondas sonoras, en un diafragma que incluye una de las dos placas necesarias para la función del condensador. El diafragma vibra en contraste con la otra placa (la cual es estática).

La capacidad del condensador cambia, de tal modo que modula la corriente eléctrica. La mayor ventaja de este micrófono, es su sensibilidad y amplia respuesta frecuente, haciéndolo ideal para usos profesionales de alta fidelidad, como grabar una orquesta. La mayor desventaja incluye su tendencia a distorsionar el sonido cuando se producen sonidos muy altos, su tamaño grande, su alto costo y su fragilidad, es decir, su salida. Por otro

lado, es muy débil lo que hace necesario la instalación de un preamplificador en el mismo micrófono.

Micrófono de cristal o piezoeléctrico. El fenómeno piezoeléctrico aparece en determinados cristales que generan entre sus superficies una tensión eléctrica cuando incide sobre ellos una presión. Cuando sobre la membrana del micrófono inciden ondas sonoras, ésta ejerce presión sobre un cristal (sales de Rochelle), dando lugar a la aparición de una tensión eléctrica. No precisa de alimentación y es muy sensible. Presenta el inconveniente de ser muy frágil además de ofrecer una curva de respuesta muy irregular, no logrando una adecuada fidelidad.

Micrófono dinámico. Este tipo de micrófono se basa en que las variaciones de presión sonora hacen vibrar un diafragma, que tiene acoplada una bobina, esta bobina se mueve dentro de un campo magnético que genera una corriente²².

La micrófono dinámico opera por presión de ondas de sonido, causando variaciones a la vibración de un diafragma, que genera un débil voltaje, que es amplificado más tarde en un cuarto de control.

El micrófono dinámico o de bobina móvil, es menos sensible que los micrófonos de condensador; pero tiene un amplio margen de aplicaciones.

Los micrófonos de este tipo han probado ser excelentes para el uso profesional porque brindan una muy buena fidelidad, un rendimiento parejo. Asimismo, el diafragma de un micrófono dinámico de buen diseño tolera perfectamente altos niveles de sonido sin distorsión en su respuesta o daños para el instrumento. Sus ventajas son tan grandes que su elección suele ser clásica para muchos tipos de trabajo. Y es considerado como "caballo de trabajo" para control remoto y grabaciones en locación.

Micrófono direccional. Hay una gran variedad de micrófonos direccionales. Ciertos micrófonos direccionales se basan en una estructura guía o reflectora, como un reflector parabólico, que concentre las ondas en un punto, donde se sitúa el micrófono. Para lograr una fuerte directividad con dicha estructura, su tamaño debe ser varias veces superior a la longitud de onda del sonido de más baja frecuencia que se desee analizar.

Micrófono de cinta. El micrófono de cinta es semejante al micrófono dinámico o de bobina móvil con la excepción que una delgada cinta metálica sirve tanto de diafragma como de bobina.

Al vibrar la cinta a causa de la presión de las ondas, se genera una tensión similar a la velocidad de la onda de presión, por esto se les denomina también: micrófonos de velocidad.

Es considerado como micrófono de alta calidad y es muy utilizado en los estudios de grabación. El micrófono de cinta es mucho más sensitivo a un extenso campo de sonido y ofrece una fidelidad más alta que el micrófono dinámico. Por lo que debe estar expuesto a una revisión física o acústica más común en el estudio de televisión.

3.1.2 INSTALACIÓN Y UBICACIÓN

Teniendo en consideración el diseño, fidelidad y modelo fonocaptor (directividad) al seleccionar micrófonos, el operador de audio debe considerar como deben ser montados y puestos en relación al programa que se va a llevar a cabo.

A pesar de las categorías antes mencionadas, estos son los micrófonos que más se usan:

Los micrófonos estacionarios son usados cuando el conductor no espera moverse, el micrófono generalmente está en el escritorio o puede ser también colgante.

Micrófono de escritorio. Como su nombre lo dice, este micrófono es usado sobre el escritorio, se coloca en una pequeña base y es muy útil para programas informativos, noticiosos, paneles de discusión, etc.:

generalmente son micrófonos manuales que se montan sobre las pequeñas bases que a su vez se colocan sobre escritorios¹². Fig.5.

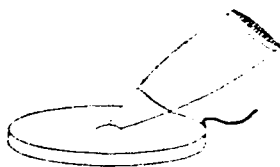
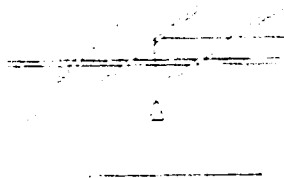


FIGURA 5.

Deben tomarse precauciones para evitar que el micrófono de escritorio recoja sonidos extraños. Los cables del micrófono deben ser poco aparentes y deben ser asegurados envolviéndolos con cintas de tipo aislante.

Micrófono colgante. Es el mismo tipo de micrófono utilizado en el boom, sólo que sin la caña y se cuelga de la repilla o araña de iluminación, en lugares estratégicos del escenario; hace las funciones del boom, pero inmóvil¹³. Fig.6.



Área de Audio

FIGURA 6.

El micrófono colgante tiene su mejor uso al captar grupos grandes como orquestas, sin embargo, su manejo puede ser difícil, ya que debe estar suficientemente cerca para captar el sonido, pero no muy próximo para no ser tomado por la cámara.

La principal ventaja de los micrófonos colgantes es que eliminan la necesidad de aparatos voluminosos, así como sus respectivos cables; esto lo convierte en una valiosa ventaja para un estudio pequeño, donde se encuentra un gran staff.

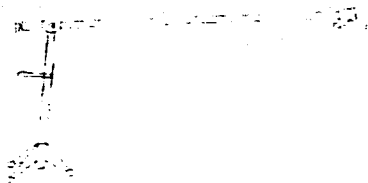
La mayoría de los micrófonos usados en las producciones de televisión son móviles, es decir, se mueven durante el programa conforme el actor se mueva. La forma más común de montaje para un micrófono móvil son los micrófonos de boom y los de jirafa. Ahora bien, partiendo

de los más largos, complejos y versátiles se encuentran el boom, el boom mediano de carro y el boom de jirafa.

Micrófono boom. Es el micrófono más flexible en un estudio; el boom facilita el rápido movimiento del micrófono a cualquier área del escenario, inclusive puede moverse de un estudio a otro. El micrófono está montado en el extremo de una caña de extensión, la cual puede estar sobre un trípode o plataforma, por medio de su extensión. La caña puede hacerse pequeña, mediana o grande dependiendo de los requerimientos, por el tamaño de estudio o por el tipo de realización. (Fig. 7)

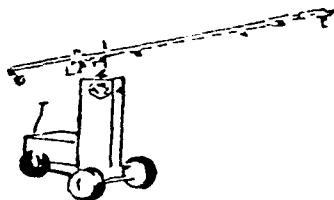
El boom de carro es demasiado incómodo y muy caro, requiere de dos hombres para operarlo. (Fig. 8).

El boom de jirafa es montado sobre el trípode ligero, el cual da la máxima flexibilidad y por consiguiente el máximo alcance en el estudio. Se dirige fácilmente y puede ser movida de un área del estudio a otro sin gran esfuerzo o demora. (Fig. 9)



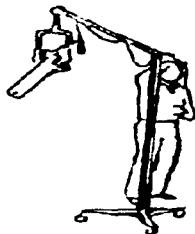
Microfono Boom

FIGURA 7.



Microfono Boom de carro

FIGURA 8.



Boom de Jirafa

FIGURA 9.

El boom más simple, más pequeño, más flexible y más barato es el micrófono boom fishpole y requiere de un operador para su manejo. Este micrófono está atado a una caña de aluminio de 8 pies de largo a prueba de golpes y con una protección aislante.

El segundo tipo de micrófono móvil más empleado es el direccional de tipo escopeta. Es usado para un largo alcance de sonido y cuando el campo de aceptación es estrecho y cerrado, como para una conferencia de prensa.

Micrófono personal. Son aquellos que son usados manualmente por el actor, incluyen los micrófonos de mano, los micrófonos lavalier y los micrófonos inalámbricos.

Micrófono manual. Este micrófono no necesita una operación especial, ya que lo maneja directamente la persona que lo utiliza tomándolo en la mano o colocándolo sobre un trípode; también son los adecuados para controles remotos. Este micrófono no es tan sensible como el boom, pero se elimina el problema de las sombras causadas por la caña del boom. Es usado principalmente para programas musicales, donde los manejan los propios cantantes¹². Fig. 10.



FIGURA 10.

Los micrófonos de mano son omnidireccionales y son especialmente utilizados en situaciones en las cuales el actor tiene el control de la captación del sonido. Se usa en programas de espectáculos donde el público participa. Este micrófono se puede colocar tan cerca como sea necesario de él o la persona con quien se está hablando.

Micrófono Lavalier o pectoral. Son micrófonos que se cuelgan del cuello pero también pueden usarse manualmente; son pequeños y excelentes para la movilidad individual, o cuando se requiere tener libres las manos; todos los micrófonos pectorales, por su tamaño, pueden ocultarse entre la ropa, por ejemplo, debajo de la corbata o del saco, y no requieren tampoco de técnicas especiales de operación¹⁵. Fig.11.



FIGURA 11.

El micrófono Lavalier ha sido una gran ventaja en las producciones de televisión. El más largo de estos micrófonos mide casi el pulgar de la mano de un hombre y es fijado a un collar o cordón que va alrededor del cuello. El micrófono Lavalier más pequeño mide casi la uña del dedo pulgar y se puede abrochar a la corbata, camisa o solapa. Sus principales ventajas incluyen el hecho de que entre la boca del ejecutante y el micrófono, existe una relación constante, haciendo que los ajustes del volumen por el operador en el cuarto de control de audio sean menos necesarios. De este modo no ocasionan sombras como el boom y a diferencia del micrófono de mano, las manos del ejecutante están libres.

La principal desventaja incluye el hecho de que el ejecutante debe permanecer expuesto a la vista para su mejor operación. Esto naturalmente

no puede ser usado en escenas dramáticas, siendo que la calidad de captación no puede igualarse a los micrófonos de boom.

Micrófono inalámbrico. Otro tipo de micrófono es el inalámbrico, y va atado a un cinturón transmisor oculto.

"Un receptor especial capta la señal y la lleva al mixer de audio". La principal ventaja de este micrófono incluye el hecho de que elimina la necesidad de cable de micrófono y proporciona una completa libertad de movimiento.

3.1.3 SELECCIÓN DEL MICRÓFONO

Importantes consideraciones se deben tomar en cuenta para seleccionar el micrófono indicado, tales como: construcción, diseño, sensibilidad, fidelidad y forma de manejo en relación a la fuente de sonido.

Estas consideraciones no son exclusivamente recíprocas y tienden a extenderse. Lo cual no quiere decir que haya un micrófono único y maravillosos para todas las ocasiones.

El micrófono deberá ser familiar a las consideraciones que implica seleccionar un micrófono para un programa particular. Al mirar de

antemano las actividades en el estudio, una de las primeras obligaciones es diagnosticar las necesidades de audio que el programa necesita, seleccionando acertadamente los micrófonos.

Esta claro que si el sonido producido es el requerido, la misión consiste en captarlo adecuadamente. Por lo que es de vital importancia la selección del micrófono apropiado para cada caso y su correcta colocación para la captación del sonido.

Si observamos detenidamente las hojas de características técnicas que adjuntan los fabricantes, llegaremos a la conclusión de que la respuesta en frecuencia de la mayoría de ellos es muy similar y que su rango esta entre los 40 Hz y los 20 000 Hz, eso nos induciría al error de suponer que todos deben de sonar igual, ya que la respuesta obtenida viene a ser la misma. Nada más lejos de la realidad, lo cierto e inquestionable es que cada micrófono suena absolutamente diferente a otro.

Aquí indica la importancia de seleccionar el micrófono idóneo para cada caso.

Otro factor fundamental es la posición de captación del sonido. Una diferencia mínima, de milímetros, afecta notablemente el resultado obtenido.

Ahora bien, para terminar este capítulo y a la vez facilitarnos más la selección de un micrófono, damos a continuación una lista del tipo de micrófono a utilizar, así como de su colocación apropiada para voces y grupos musicales - que por lo regular es lo más común y manejable dentro de las producciones televisivas -.

Piano, teclado. Tipo de micrófono: condensador y bobina grande.

Se deben colocar dos micrófonos separados, uno para microfónear las bajas (bobina grande) y con el otro se microfónean las altas (condensador). Si los dos micrófonos se colocan lo más cerca de los martillos, el sonido obtenido será más percutido y brillante; si se colocarán más atrás de la caja y separados de las cuerdas, el sonido será más redondo y suave.

Contrabajo. Tipo de micrófono: dinámico.

El principal problema para el registro de este instrumento es lograr una perfecta definición de todo su espectro. Dependiendo de su colocación, variara notablemente el sonido y se debe tener en cuenta la cantidad de ruidos parásitos que suele producir este instrumento. Si lo dirigimos hacia la caja, obtendremos un timbre más rico y redondo; si lo subimos e inclinamos ligeramente hacia las cuerdas, obtendremos un sonido más brillante y definido.

Bajo. Tipo de micrófono: **dinámico.**

El tratamiento es muy similar al anterior, cabe mencionar que si ponemos un micrófono, el resultado varía contundentemente dependiendo de su colocación frente a la bocina.

Guitarra acústica. Tipo de micrófono: **dinámico.**

Aquí se puede emplear un micrófono dirigido hacia la caja, pero no completamente hacia la abertura, debe existir cierto ángulo.

Guitarra eléctrica. Tipo de micrófono: **dinámico.**

Se utilizan los mismos métodos que con el bajo.

Violín. Tipo de micrófono: **condensador.**

Es conveniente captar el sonido con el micrófono dirigido hacia la caja de resonancia.

Cello. Tipo de micrófono: **dinámico.**

Este instrumento requiere un tratamiento más direccional, similar al del contrabajo y con este tipo de micrófonos se obtienen muy buenos resultados consiguiendo una gran nitidez y definición.

Trompeta. Tipo de micrófono: **direccional.**

Requiere micrófonos de característica brillante y al tener una fuerte emisión de sonido, es conveniente utilizar unidades que tengan incorporados atenuadores, con el fin de evitar saturaciones del propio elemento transductor. Se recomienda colocarlos ligeramente más abajo de la línea del instrumento y además ligeramente inclinado.

Saxofón. Tipo de micrófono: **direccional.**

Su tratamiento es muy similar al que hemos visto en la trompeta.

Trombón. Tipo de micrófono: **dinámico.**

Es conveniente colocar el micrófono ligeramente más alto de la línea imaginaria, formada por el centro de la campana del instrumento y ligeramente inclinado hacia abajo.

Batería:

Bombo. Tipo de micrófono: **bobina grande.**

El bombo produce sobre el micrófono un elevado nivel de presión sonora, por lo que debemos utilizar micrófonos que acepten sin saturaciones estos niveles. Además se debe colocar el micrófono en un ángulo tal que no reciba el impacto del aire de frente.

Tarola. Tipo de micrófono: **dinámico.**

El micrófono dirigido hacia el borde o hacia el centro del parche va a producir un sonido muy diferente, dependiendo de la afinación. En muchas ocasiones se colocan dos micrófonos uno arriba y el otro abajo, el de abajo sirve para poder añadir más sonido.

Contratiempo. Tipo de micrófono: **condensador.**

Este le da bullo a la batería por lo que se debe buscar un micrófono que reproduzca altas frecuencias sin saturarse.

Platillos. Tipo de micrófono: **condensador.**

Se utilizan los mismos métodos que con el contratiempo.

Toms. Tipo de micrófono: **bobina grande.**

Los micrófonos sólo pueden colocarse dirigidos a la orilla del parche (de lo contrario le estarían al baterista), por lo que es necesario trabajar con más equalización.

Voz. Tipo de micrófono: **dinámico.**

El efecto que este micrófono causa a la voz, es el ideal para cualquier tipo de producción, ya que el sonido producido es nítido, brillante y definido.

Con lo anterior, podremos ya, hacer una selección correcta del micrófono a usar: teniendo también una buena colocación y distribución de los mismos.

3.2 PROCESADORES

Hay elementos de todos tipos para tratar el sonido que ingresa a la consola mezcladora, algunos vitales y otros no tan importantes, pero todos ellos caen en una de dos categorías: efectos o procesadores.

Los efectos son, por lo general, herramientas creativas para modificar el sonido. "Ellos cuentan en alguna versión electrónicamente tratada del sonido, la cual de alguna manera debe ser adherida al sonido original". Los ejemplos más obvios son reverb y eco, donde el sonido original es seguido por una versión tratada de sí mismo; otros ejemplos son chorus, vibrato, flanging, phasing, pitch, shifting, etc. Todos estos aparatos tienen alguna manera para balancear el sonido original con el sonido tratado.

En resumen, los efectos tienden a producir sensaciones creativas, ellos tienen un control de balance y son logrados agregando algún tipo de delay (retardador) al sonido original.

Los procesadores, por otro lado, "introducen un delay no intencional, pero lo más importante, tratan la señal completa, más que adherir algo al sonido original"¹⁶. A pesar de que algunas veces pueden ser usados creativamente, su función principal es **correctiva**. Ejemplos típicos de procesadores son: ecualizadores, compresores, limitadores, gates, expanders y excitadores. En realidad los excitadores, son de alguna manera una excepción, debido a que adhieren algo al sonido original, pero esta adición es hecha internamente por la unidad de manera que puede ser considerada como un procesador. Pero, con el objetivo de agregarle complejidad a un tema muy simple, algunos excitadores de ciertas marcas pueden ser usados como efectos y procesadores.

Ecualizador. El procesador más simple es probablemente el ecualizador, que es otra manera de decir control tonal. Estos pueden variar desde aquellos que tienen controles de graves y agudos simples, a aquellos multibandas gráficos o paramétricos. Un ecualizador gráfico tiene potenciómetros deslizantes separados para controlar la cantidad de corte o aumento de partes específicas del espectro de audio, hay algunos que tienen más de 30 deslizantes diferentes cubriendo el rango de audio completo¹⁷. El término gráfico viene del perfil que producen los deslizantes, los que dan una representación gráfica de la manera como está siendo alterada la señal.

El ecualizador paramétrico es probablemente el más difícil de usar. Tiene tres controles para ajustar la frecuencia. Es común en un ecualizador paramétrico tener diferentes sets de filtros, permitiendo que muchas partes del espectro de audio sea modificado al mismo tiempo, lo que hace su ajuste un poco más complicado.

Compresores. Los compresores son absolutamente esenciales cuando se graban voces. El trabajo de un compresor es prevenir que el nivel sonoro fluctúe demasiado, y lo hace atenuando los sonidos más fuertes de manera que no enmascaren a los más suaves. Por ejemplo, en una grabación típica de pop, las voces son comprimidas para hacer que el nivel sea parejo. Si este no fuera el caso, las frases más fuertes serían demasiado fuertes, mientras las suaves se perderían en la música.

En general, la compresión puede ser usada para suavizar algunas señales, centrar un sonido o producir la ilusión de que un sonido aparezca alto, claro y potente.

Limiter. El limiter hace exactamente lo mismo que el compresor, excepto que la cantidad de sonido atenuado es mayor, es usado para prevenir que la señal pase sobre el límite de operación¹⁶. En otras palabras, una vez que el nivel de señal alcanza el límite de operación, el nivel es reducido, previniendo que nunca lo exceda.

El limiter va a ayudarnos a incrementar el margen dinámico general de una grabación, y con ello, se consigue trabajar a unos niveles muy altos y obtener una mejor relación señal/ruido. Va a brindarnos una inestimable protección contra sobrecargas de voltaje, se consigue evitar distorsiones y por último va a intervenir en la consecución de determinados efectos muy empleados hoy en día, es una herramienta muy útil en la técnica creativa.

Ahora bien, se le denomina compresión al proceso de reducción de ganancia, mientras que la limitación responde a una reducción de la señal.

Gates. Los gates son básicamente aparatos simples que cortan el audio cuando el nivel cae bajo un ajuste de límite de operación hecho por el usuario¹¹. Son útiles para remover ruido de bajo nivel o hiss (siseo) entre los sonidos, tal como entre frases o diálogos.

También está provisto de otros controles que sirven para minimizar efectos indeseables, tales como el cortar sonidos deseados de bajo nivel.

Expanders. Los expanders trabajan de la misma manera, pero en vez de cortar el sonido cuando la señal pasa bajo el límite de operación, simplemente lo atenúan. La cantidad de sonido atenuado de un expander es a menudo llamado rango de reducción de ganancia. El resultado final es

muy similar al producido con un gate, pero el proceso es un poquitín más sutil, de manera que puede producir efectos laterales menos severos.

Exciters. "Estos procesadores de audio efectúan una doble función, por un lado actúan sobre frecuencias media y alta excitándolas, y añadiendo una presencia adicional al programa, sin alterarlo en su margen dinámico".

"Por otro lado, consiguen una alteración también aparente del espectro estéreo y logran un 'ensanchamiento' del sonido".

Entonces tenemos que los exciters son los únicos procesadores ambiguos que trabajan añadiendo un sonido procesado al original, como lo hacen los efectos. Esencialmente tratan o generan armónicos en la parte de arriba del espectro de audio para producir brillo adicional.

Los exciters generan el tipo de final alto que los ecualizadores no pueden lograr y son usados a menudo para sonidos específicos de la mezcla, tales como voces o platillos. También son útiles en mezclas completas, para recuperar la calidad perdida en la grabación analógica o para compensar cualquier pérdida de brillantez durante el duplicado de cassettes.

3.3 CONSOLA

La consola de audio es el alma de la producción de sonido. Todos los elementos que la acompañan terminan en ella.

La consola de grabación o mezclador es al ingeniero de audio como la paleta de colores es al pintor. Esta permite controlar y combinar las entradas (inputs) y salidas (outputs) de todos los equipos, grabadores y procesadores que se encuentran en el estudio, permitiendo que todas las etapas en el proceso de grabación sean cumplidas en forma rápida y eficaz.

A medida que se conozcan estudios de grabación nos encontraremos con que equipos presentes son muy parecidos, siendo la consola uno de los elementos que, aparentemente difiere más de uno a otro. Las hay grandes, las hay chicas, las hay bonitas, las hay feas, las hay viejas, las hay nuevas, las hay automatizadas, las hay digitales... Pero por muy intimidante que sea su apariencia, los controles, la manera de operarla y el flujo de señal es muy parecido entre los diferentes modelos.

Conceptualmente, su función es muy simple: sirve para combinar diferentes tipos de señales eléctricas, que se unen para obtener una definitiva, en un determinado número de salidas, ya sean monofónica o dos para obtener un audio estéreo.

Cuando utilizamos el término señal eléctrica, nos referimos a la señal que se hace llegar a través de micrófonos, grabadoras, tomamesas, cd o cualquier tipo de instrumento musical electrónico que genere una señal de audio; si ingresamos a la consola una señal de audio para mezlarla con otras, podemos obtener un control absoluto sobre sus niveles, ecualización, efectos etc.

La consola de grabación permite básicamente controlar señales provenientes de micrófonos, instrumentos electrónicos o grabadores y, gracias a sus diferentes elementos, se pueden enviar señales a procesadores. También permite juntar todas las señales, enviarlas a máquinas grabadoras y sistemas de monitoreo y escucharlas.

De esta forma la consola cumple una función básica que es enviar y recibir señales de audio desde y hacia los diferentes equipos que componen un estudio, es el corazón del sistema.

Todas las consolas independientemente de su forma, su modelo, de la cantidad de canales que posea, etc., están integrados por módulos determinados, es decir, nosotros siempre vamos a encontrar dentro de una consola las mismas funciones y controles, los mismos canales y secciones, la única diferencia va a ser el número de canales que maneje el modelo, su vigencia y por lo mismo, puede tener más o menos botones.

Aparentemente es muy complicada y su manejo podría parecerse casi imposible, pero nada de esto es cierto, sí, es verdad que su aspecto es muy intimidante y tal vez en un principio nos cuesta un poco de trabajo comprenderla y manejarla, sin embargo todo el chiste de la consola radica en conocer para que sirve cada uno de sus módulos, los cables que utiliza para su conexión y los componentes del panel trasero.

Nosotros aquí, trataremos de proporcionar las armas adecuadas para facilitar el manejo y comprensión de la consola.

- **Módulo o canal de entrada.**

El módulo de entrada es por donde ingresan las señales provenientes de micrófonos, señales de línea y tape. Además es desde donde se envían las señales al grabador multipista, a la mezcla estéreo que escuchamos por los monitores y a nuestro master de dos pistas.

La entrada tanto de línea como de micrófono, es la misma y se da el nivel correcto con un pot de ganancia de entrada. El control que sirve para incrementar o atenuar la ganancia del micrófono o línea se llama "trim" o control de ganancia.

La entrada también tiene un "pad" o sea un switch que atenúa entre 20 y 30 dB.

Ahora bien, si el micrófono que se está utilizando es de condensador, necesitamos encender el "phantom power", éste le entregará una corriente continua de 48V aproximadamente, la que sirve para cargar las placas del condensador del micrófono.

Las consolas tienen un indicador de saturación (overload o peak) que se encenderá si estamos atacando la entrada con un exceso de señal.

Encontramos también, unos filtros pasa bajos y pasa altos, los que ayudan a eliminar el hum y el hiss provenientes de algunos ruidos que no tienen nada que ver con la música.

Todos los módulos de entrada tienen un "insert in y out", por el que podemos mandar y retornar un proceso.

- Módulo de entrada estéreo.

Este módulo tiene dos entradas de nivel de línea únicamente y maneja una señal estéreo, dándole ganancia con un sólo fader. En la parte superior tienen un pot de balance con el que se pueden manejar las dos señales izquierda y derecha (left y right). Todo lo demás de este módulo es igual al de entrada monoaural.

- Sección de ecualización.

Después de la sección de control de entrada viene el ecualizador. El ecualizador es simplemente un control tonal que sirve para embellecer el sonido o compensar las frecuencias perdidas de la señal de audio.

Por lo general el ecualizador de las consolas tiene tres bandas semi-paramétricas, una para las frecuencias graves, otra para las medias y otra para los agudos. Un ecualizador semi-paramétrico provee un control para ajustar la frecuencia crítica y otro para ajustar el nivel de corte o aumento.

También nos vamos a encontrar con un botón de sobrepasso "bypass" que activa y desactiva el ecualizador y que nos permitirá comparar la señal con o sin ecualizador.

El ecualizador nos puede servir como efecto o como un elemento correctivo.

- Sección de envíos auxiliares.

Los envíos auxiliares vienen después de la ecualización, pero en algunas consolas puede variar. Los envíos auxiliares sirven para enviar señal desde todos los canales deseados a alguna unidad de efecto o a los audífonos.

La misión de esta sección consiste en efectuar derivaciones de la señal que no afecten en absoluto a la señal original. Esto permite enviarla hacia otras partes de la consola o fuera de ella, independientemente de lo que sucede con la señal original. Su uso es múltiple, de esta forma se puede enviar la señal a todo tipo de procesadores, lógicamente, todas las señales que enviamos a un procesador, una vez que han sido procesadas tienen que volver a ser ingresadas en la consola. Esto se puede hacer o bien utilizando otros canales de entrada o utilizando otra parte de la sección de auxiliares, denominada **retornos auxiliares** que permiten enviar la señal procesada con sus niveles y parámetros correspondientes a la sección de salida general, ahorrando canales de la consola.

El número de auxiliares varía de unas consolas a otras. Cuando más envíos y retornos tenga, más posibilidades tendremos en nuestro trabajo.

- **Asignación a grupos.**

Las consolas tienen por lo general una asignación a grupos o a master. Esta asignación se encuentra en cada canal y sirve para mandar el canal a un grupo o directamente al master, con lo que se pueden agrupar secciones de orquesta en un sólo potenciómetro o en dos si esa señal es en estéreo, lo que da la ventaja de poder saber el nivel de cada uno de los grupos antes de mandar la señal al master de salida. Cada uno de los grupos está conectado a un vumetro para indicar el nivel. Para efectos de entregar

diferentes señales, también se utilizan estos grupos, ya que cada uno de ellos tiene una salida balanceada.

- **Fader.**

Cada módulo de entrada contiene un "fader" asociado que es un potenciómetro deslizante que determina el nivel del canal respectivo, un "pan pot" que determina la ubicación del instrumento en el panorama estéreo. También tiene un botón que asigna el canal al bus L/R (izquierdo/derecho).

También encontraremos un botón de "solo" y otro de "mute". El botón de solo puede ser pre (PFL) y/o post (AFL) fader. En la posición post, nos permite aislar la pista apagando todos los demás canales, permitiendo al que escucha monitorear solamente el canal seleccionado, a su nivel relativo y sin perder su ubicación panorámica. En la posición pre, podremos escuchar la señal aislada directamente después del preamplificador y antes de pasar por el fader. Este botón es muy útil para ajustar la ganancia de entrada y el nivel de envío de la señal presente en el canal al multipista. El botón de mute te permite apagar el respectivo canal.

- **Módulo master.**

Existe otra sección de la consola llamada módulo master, la que es, como su nombre lo dice, el lugar desde donde se saca el master de dos pistas.

En este módulo se encuentra el control de nivel y selección para los diferentes monitores de la sala de control y estudio, el control de nivel y selector para las fuentes que alimentarán los audífonos (estas pueden ser la mezcla main estéreo o la mezcla especial realizada utilizando los envíos auxiliares), un selector de la fuente que se quiere escuchar en la sala (ya sea los módulos de canal, un grabador de dos pistas, un CD, etc.), el micrófono de comunicación (talkback) con su respectivo control de nivel y los potenciómetros giratorios correspondientes a los retornos de efectos (aux returns) que están llegando a la mezcla principal L/R.

Algunas consolas además, tienen en esta sección el teclado de un computador a cargo de correr la automatización y los controles de transporte para el grabador multipista, otras incluyen también un compresor estéreo conectado en línea con la señal que está yendo al grabador de dos pistas y diferentes funciones útiles al momento de grabar y/o mezclar.

- **Módulo de grupo.**

Este módulo se asigna en cada canal y va a servir de master de dos o más canales, además posee una entrada con la que podemos manejar una señal externa sin tener que sacrificar un canal (sub in). Este grupo se puede programar a la salida estéreo y también a los matrix.

- **Módulo matrix.**

Normalmente existen 8 de estos módulos, podemos sumar los grupos que queramos y entregarlos por la salida de matrix, completamente separado del programa que saquemos por la salida de la consola.

- **Módulo de Talkback.**

En este módulo tenemos una entrada de micrófono con un switch que tiene aplicaciones directas a la salida de la consola. En este módulo está el oscilador y generador de sonido rosa con el que normalmente se hace la prueba del funcionamiento de la consola.

- **Módulo de monitor.**

Aquí están los controles de todo el monitoreo de las señales que maneja la consola.

- **Panel trasero.**

Como ya hemos mencionado la mayoría de las consolas son iguales o en su defecto muy parecidas. Pero todas cuentan con un panel trasero, el cual posee diferentes grupos de entradas y salidas.

- **Canal de entrada.**

Input. Es un conector hembra XLR-3 de baja impedancia. Aquí se conectan típicamente los micrófonos.

La entrada de los conectores de baja impedancia se llama cannon y se recomienda principalmente, utilizar esta entrada.

Insert In. Es la entrada que sirve para conectar micrófonos o aparatos. Es una entrada de alta impedancia.

Insert Out. La mayoría de las consolas de grabación tienen grupos de insert en todos los canales de entrada; también hay muchas que los tienen en los grupos (busses) y la salida master estéreo. Estos son usados para quebrar el camino de la señal, para así poder insertar o intercambiar algún aparato en el flujo de la señal.

Este insert procesa únicamente el canal afectado. Para insertar un aparato determinado se debe usar la salida Insert Out y se utilizará un cable

especial para esta función, de un lado un jack plug estéreo con salida y retorno y del otro lado dos plugs monoaurales, uno con un canal de salida y el otro con el canal de entrada.

Direct Out. Es la salida del canal.

- **Conectores Sub In.**

Estos conectores hembra XLR aplican la señal directamente dependiendo de la entrada que se utilice a los busses de mezcla, a la matrix, busses auxiliares de mezcla, monitores A y B, a los busses estéreo de mezcla. Todos estos son usados para "encadenar" otra consola dentro de la primera consola, sirviendo ésta como master para ambas consolas.

En otras palabras, si estamos utilizando una consola (1) con otra consola (2) estamos creando otras mezclas y queremos juntarlas y facilitar el trabajo manejando toda la información desde la consola 1; hay que ir al panel trasero y hacer las debidas conexiones en los conectores Sub In, dependiendo cual sea nuestro propósito.

- **Conectores grupo, matrix y estéreo insert In/Out. Auxiliar, auxiliar estéreo 1 y 2 insert In/Out.**

Estos conectores nos permiten hacer insertos en las diferentes partes de la consola ya sea en los grupos, en los grupos master de mezclado, en el

grupo matrix, en el estéreo, etc. Cuenta con entradas y salidas y va a ser afectado dependiendo donde se conecte, es decir, si hacemos un inserto en el grupo master y queremos meter un procesador en el master 5, tenemos que conectar de la salida del grupo in número 5 a la entrada del procesador y de la salida de éste a la entrada número 5 del grupo in.

Las salidas Cuts de estos conectores, siempre tienen señal o están vivas, aunque el grupo esté o no prendido.

- Switches Cue/Solo, Mute, VCA.

Estos switches son controlados con un desarmador. Van a determinar si esta consola va a depender (slave) de otra, o si va a ser la master; dependiendo de los propósitos que se tengan. Para ello se debe conectar la consola en el switch VCA, MUTE CONTROL, que es un conector de entrada y salida para controlar el voltaje de la consola.

Por ejemplo, si tenemos un evento en el cual haya que sonorizar una orquesta y un marachi, ya sea al mismo tiempo o inmediatamente uno después del otro, sería demasiado problemático sonorizarlos en una sola consola ya que no nos alcanzarían los canales, además de que tendríamos que volver a conectar y nivelar todos los busses utilizados.

Para evitar todo este proceso y pérdida de tiempo vamos a hacer uso de estos controles del panel trasero: teniendo dos consolas una manejando la orquesta y la otra el mariachi, cada una nivelada y conectada correctamente, hacemos un puente del conector VCA MUTE CONTROL de una consola a otra y dependiendo de cual queremos que sea el master vamos a irnos a la posición de los switches antes mencionados (VA-MUTE CUE/SOLO).

Para hacer este tipo de puentes se recomienda realizarlos por esta entrada ya que la señal recibida o mandada es más limpia obteniendo así un audio de mayor calidad.

- **Phantom Master (+48V).**

Es un switch maestro de encendido o apagado del phantom de la consola, si éste no está prendido no mandará el voltaje a los canales.

- **FAN.**

Este switch controla la velocidad de los ventiladores.

- **Salidas de Grupo, Matrix y Auxiliar.**

Estas son salidas de las mezclas por canales del 1 al 8, pueden ser utilizadas para alimentaciones, para tocacintas o para múltiples sistemas de sonido dependiendo de la aplicación que le queramos dar.

Por ejemplo, si tenemos en los canales de grupo un mariachi y las 4 primeras mezclas maestras se refieren a la música, el buss 5 a la voz y lo único que nos interesa reproducir es la voz, sacamos la señal del grupo de salida número 5 a un Dec y lo grabamos.

- Salidas Estéreo, Auxiliar Estéreo 1 y 2, Oscilador, Talkback, Monitores.

Son salidas de conectores de bus y sirven como fuente alimentadora para los diversos sistemas de sonido. Ninguna se afecta entre sí, a excepción del Talkback que al momento de ser aplicado silencia a los monitores.

- Entrada de conector DC power.

Es la entrada de alimentación de luz de la consola.

Bien teniendo todas estas especificaciones como apoyo, podremos entender un poco más los componentes y el funcionamiento de la consola, a la vez de que trataremos posteriormente, de hacer uso de las bases hasta ahora expuestas para manejar de una manera más fácil la consola de grabación.

FUENTE

Información obtenida de las entrevistas realizadas a los operadores de audio: Raúl Ruiz Carmona, Fausto Gómez Bernal y Vicente Camberoz.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Televisa. Jefatura de Unidades de Audio. "Micrófonos y microfones". P. 2.
2. *Ibidem*. P.3.
3. *Ibidem*. P.4.
4. Cyril M., Harris Manual para el control del ruido. P. 555.
5. *Ibidem*. P.555.
6. *Ibidem*. P.555.
7. *Ibidem*. P.556.
8. Souto H., Raimondo. Manual de cine, audiovisuales y videoregistros. P.216.
9. González Treviño, Jorge. Televisión, teoría y práctica. P. 118
10. *Ibidem*. P.118.
11. *Ibidem*. P.117.
12. *Ibidem*. P.117
13. *Ibidem*. P.117.
14. Souto H., Raimondo. Op. cit. P. 225.
15. Paul, Whit. "Efectos y procesadores", en Excellencia, núm 3-1995. P.36.
16. *Ibidem*. P.36.
17. Televisa. Jefatura de Unidades de audio 18. "Procesadores". P.8.
18. Paul, Whit. Op. cit. P.38.

19. Ibidem. P.59.
20. Televisa. "Procesadores". Op. cit. P.11.
21. Ibidem. P.12.

CAPÍTULO IV

EL AUDIO EN TELEVISIÓN

4.1 Equipo técnico y humano

4.2 Sonorización

4.3 Aspectos clave

4.4 Lenguaje sonoro

4.4.1 Televisión, sonido y sociedad

4.4.2 Importancia del audio para la

4.1 EQUIPO TÉCNICO Y HUMANO

Toda producción requiere de la intervención de un grupo determinado y especializado, tanto de equipo humano como técnico y la producción televisiva no sería la excepción.

Para la realización de ésta, se requiere también de un grupo de gente específico con una buena preparación y la utilización de equipo técnico característico.

Chofer. Es el encargado de conducir las Unidades de Control Remoto al lugar de la locación. Posteriormente allí se convierte en ayudante en general o asistente de cámara.

Ayudante en general. Es la persona encargada de facilitar las cosas y de apoyar en todo al equipo: camarógrafos, microfónistas, conductores, etc. Su material de trabajo son básicamente los cables de vídeo, audio y control remoto; principalmente debe estar pendiente de las líneas de vídeo tape, vídeo y audio; de los apuntadores; de los micrófonos; en fin, de todo lo que se necesite.

Electricista. Se encarga de proporcionar la corriente de energía eléctrica a los diferentes equipos que intervienen en la producción .

Principalmente utiliza cables, líneas y extensiones para facilitar los servicios que se requieran. También debe contar con amperímetro, pinzas de electricistas, pinzas para cortar, desarmadores, cinta de aislar y en general todo lo relacionado con la electricidad.

Microfonista. Se encarga de la instalación de todos los micrófonos y de los servicios de talkback en el estudio, además de que facilita el desempeño adecuado del audio. Cuenta con un sistema más extenso de trabajo como son: micrófonos, líneas, pedestales, pilas, magnetos (para tener comunicación entre cabina y piso), magnetos para coordinaciones de los eventos, cintas de audio, conexiones para hacer los servicios de los enlaces en cada uno de los cables, audifonos.

Camarógrafo. Es la persona encargada de realizar las tomas que requiera la producción para elaborar el programa a tratar. Se ocupa también, de colocar su cámara y trípode. Utiliza la cámara, el trípode, el doly, funda de la cámara.

Floor Manager. Se encarga de coordinar a todo el personal que interviene en la realización de un programa. Además tiene la tarea de lograr el buen funcionamiento del programa, es decir está pendiente de dar los cue, de decir si el programa va al aire, en vivo o se graba, de checar que todo el equipo se encuentre en buenas condiciones. En pocas palabras, es la

persona a la que directamente se giran las órdenes de producción para que se haya responsable de las instrucciones y/o de las funciones de cada persona en piso desde el ayudante general hasta el conductor y el artista. Basándose principalmente en el guión del programa.

Operador de vídeo. Es la persona que cumple con dar los matices, los tonos, los balances que estén en normas de cámaras para trabajar los equipos de vídeo para entregar un producto de buena calidad. Cuenta con máquinas de vídeo DTR, máquinas digitales, cassettes de 1/2 hora, 1 hora y 2 horas, audifonos para ir chequeando el material, monitores de vídeo de salida de las máquinas digitales, tira de parcheo, botones para seleccionar lo que se quiera ver, lo que se vaya grabando tanto aislado o por medio del mixer.

Operador de Audio. Se encarga de dar los servicios relacionados con todo lo que es audio. En el va a recaer todo el peso de una buena sonorización. Recibe toda la información de la gente de piso y debe de estar pendiente siempre de los micrófonos que se van a abrir, de la música de fondo, de la pista que entra o sale, de las personas que hablan o llevan un programa, del artista o del talkback. Su equipo de trabajo será siempre una consola de audio, además de que debe manejar: procesadores con puertas de ruido, efectos, compresores periféricos, ecualizadores gráficos, paramétricos, bocinas, bocinas de monitoreo, audifonos, tira de parcheo.

grabadora, DAT, compac, grabadora de V4, cintas para grabar tanto DATs como cassettes normales o cintas de carrete abierto.

Operador de Video Tape. Se encarga de que tanto el audio como el vídeo vayan en óptimas condiciones. A él se le entrega básicamente el trabajo de las cámaras y de audio y se encarga de grabarlo en una cinta digital (1/2 pulgada digital) siendo así la señal digital.

Ingeniero de operación y mantenimiento. Es el que se encarga de que todo el servicio esté en óptimas condiciones para el desempeño de cada una de las funciones de todas las personas. Cuenta con un osciloscopio, caudín, voltímetro.

Hay que aclarar que la cantidad de personal variará dependiendo de la producción televisiva a realizar, esto es, que intervendrá más equipo humano y técnico si la producción es grande, o menos si es pequeña.

Además esto también dependerá si es un programa en vivo, grabado o en control remoto.

Asimismo, nosotros aquí hemos hablado del chofer y dentro de la producción televisiva se utilizan cuando se trata de un programa a control remoto, es decir en locación.

4.2 SONORIZACIÓN

Ya en los capítulos de esta tesis hablamos de los instrumentos y herramientas con que se desarrolla el audio televisivo, pasemos a conjuntar todos estos puntos en un ejemplo de como llevar a cabo una buena sonorización, o por lo menos optimizar el audio para lograr un sonido de calidad.

A modo de orientación y sin la vana pretensión de recaer en lo mismo, damos a continuación un pequeño ejemplo de como se elabora el proceso de sonorización de un programa televisivo musical.

Cabe aclarar que el proceso de sonorización no es como una receta de cocina, el cual siga una serie de pasos estipulados que hay que llevar al pie de la letra, éste tiene generalidades sí, pero todo depende principalmente de la creatividad, capacidad y calidad del operador de audio.

La sonorización la tenemos que concebir como una obra de arte, como una buena alimentación para nuestro cuerpo, ¡qué cuerpo queremos tener, obeso o atlético!. Para tener un cuerpo obeso no es necesario cuidarse, en cambio, si queremos un cuerpo atlético hay que empezar por balancear nuestra alimentación y complementarla con ejercicio.

De igual forma sucede con el audio, si nos excedemos en todo, obtendremos una mala mezcla; en cambio, si se balancea adecuadamente, se ecualiza en niveles óptimos, si se agrega la ganancia y el volumen preciso, y aunado con todo esto utilizamos el equipo adecuado, lograremos una muy buena mezcla para una excelente sonorización.

Hay que tener en cuenta que la sonorización para cualquier tipo de programa ya sea musical, político, deportivo, noticiero, telenovela, etc., es muy parecido, es más podríamos decir que idéntico; lo único que va a variar son los tipos de micrófonos a utilizar, la cantidad de equipo técnico y humano y la capacidad que posea tanto el productor como el operador de audio para desarrollar un buen trabajo.

Sabemos de antemano que todo acto de realización televisiva se basa en tres etapas primordiales que engloban en sí el desarrollo del programa:

- a) Preproducción. En esta etapa ya debemos contar con el guión, el cual es el alma misma del programa. Además, aquí es donde se desarrolla la actividad previa a la elaboración del programa en general.
- b) Producción. Es la grabación misma del programa.
- c) Postproducción. Es el ordenamiento del programa con la coherencia con que será transmitido.

Ahora bien, nosotros empezaremos nuestro ejemplo desde el guión. Primero hay que revisarlo y como interesados en el audio, manejaremos un "break de trabajo" que es el equivalente al guión, el cual nos dará las especificaciones adecuadas para todos los involucrados en la producción.

Para darnos una mejor idea, a continuación presentamos una copia de un hoja del break de trabajo de un programa televisivo del canal 2.

"AL RITMO DE LA NOCHE"

PROGRAMA #66 EN VIVO 2-IV-97

A).- TEASER CORTE DE CANAL	0'20"
1 - ENTRADA INSTITUCIONAL	1'00"
2 - BIENVENIDA Y MONOLOGO DE PRESENTACION	3'00"
3.- JORGE PRESENTA A GERARDO Y LA ORQUESTA COMENTA Y DA LA BIENVENIDA A SABINE	2'00"
3(A) - JORGE PRESENTA A "MERENGLASS"	0'10"
3(B) - MUSICAL #1 DE "MERENGLASS"	4'00"
4 - JORGE MANDA A COMERCIALES	0'30"
5 - CORTINILLA (TELEFONOS EN EL ESTUDIO)	0'10"

.....C.C.1.....

6.- CORTINILLA (BOLETOS)	0'05"
7.- JORGE PRESENTA A "CONTROL MACHETE"	0'10"
8.- MUSICAL #1 DE "CONTROL MACHETE"	4'00"
9.- JORGE ENTREVISTA A "CONTROL MACHETE"	7'00"
10.- JORGE MANDA A COMERCIALES	0'10"
11 - CORTINILLA PROMO DEL DIA SIGUIENTE	0'20"

.....C.C.2.....

Retomando el objetivo de este capítulo y una vez teniendo el guión, se lleva a cabo las especificaciones de preproducción que éste requiere: preparar escenario, equipo técnico y humano, determinar tiempos, ambientes, etc.

Conociendo ya el plan de trabajo del programa se determinará el equipo a utilizar.

Nosotros en nuestro ejemplo, emplearemos una consola de mayor capacidad (40 canales) debido a que manejaremos dos grupos musicales.

Ahora bien, nuestro programa musical cuenta con un conductor que es prácticamente el que lleva el programa, éste hace entrevistas, comentarios, bromas, publicidad, etc., a él le designaremos un micrófono de tipo Lavalier inalámbrico para que pueda desplazarse y desenvolverse libremente por el estudio.

La persona entrevistada utilizará un micrófono que puede ser Lavalier inalámbrico, o en su efecto de mano inalámbrico.

El grupo de base que en nuestro caso cuenta con teclado, batería, guitarra, bajo, trompeta, saxofón y voces; utilizará cada uno un

determinado micrófono dependiendo de las frecuencias que produzca el instrumento.

- Teclado. Usará 2 micrófonos, de condensador y de bobina grande.
- Batería. Usará 8 micrófonos:
 - Bombo - 1 de bobina grande.
 - Tarola - 2 dinámicos.
 - Contratiempo - 1 de condensador.
 - Platillos - 2 de condensador.
 - Toms - 2 de bobina grande.
- Bajo. Usará un micrófono dinámico.
- Guitarra. Usará un micrófono dinámico.
- Trompeta. Usará un micrófono direccional.
- Saxofón. Usará un micrófono direccional.
- Voz. Usará un micrófono dinámico.

El grupo invitado manejará batería, sintetizador, bajo, guitarra y la voz, éste utilizará al igual que el grupo de base un micrófono diferente para cada instrumento, además de uno adicional para cada integrante del grupo que en este caso también harán los coros.

Para el público asistente que nosotros llamaremos ambiente, se usarán dos micrófonos boom colgantes fijos y por último vídeo tape manejará dos canales para él o para máquinas.

Teniendo ya los micrófonos debidamente seleccionados dependiendo las necesidades de la producción, ahora es indispensable contar con todo el material a utilizar para la realización del programa, esto implica, tener un buen voltaje para el equipo, revisar que se encuentre en buenas condiciones, poseer el material auxiliar de reparación, clavijas, cintas de aislar, etc.

Contando con lo imprescindible para el desarrollo del programa se procede a realizar la conexión del equipo. Luego viene la conexión de los micrófonos.

Primero se tiene que tender el snake, es decir, el cable multilíneas que se utiliza en producción (es muy similar al cable que emplean en líneas telefónicas), éste es un sólo cable el cual transporta una serie de cables cada uno independiente, con entradas y salidas en conexión Cannon y Jack que están numeradas en cada punta. Se recomienda mejor usar las conexiones tipo Cannon, debido a que son menos susceptibles a ruidos.

Hay que tener presente que nuestra producción consta de dos grupos musicales a sonarizar (el de base y el invitado), los cuales ocupan 32 canales de audio. Sin embargo, nosotros los agruparemos a cada uno en dos mezclas maestras, esto es, el primer grupo manejará los instrumentos musicales: bajo, guitarra, trompeta, saxofón, batería y teclado los que vamos a conjuntar en una primera mezcla maestra.

Los coros y las voces irán juntos en otra segunda mezcla maestra. Así tendremos nuestro primer grupo musical (el de base) ocupando únicamente 16 canales, los que asignamos en la primera y segunda mezcla maestra de un total de ocho con que cuenta nuestra consola.

Como el grupo invitado es semejante en cuanto a los instrumentos que emplea nuestro primer grupo (lo único que cambia es la cantidad de micrófonos a utilizar), haremos las mismas mezclas maestras que en el primer caso, es decir, a este grupo musical lo manejaremos también con dos canales de mezcla, el 3 para los instrumentos y el 4 para los coros y la voces.

Por otro lado, los micrófonos o canales que ocupará el conductor del programa, que aquí serán como mínimo dos máximo cinco, los agruparemos en otra mezcla que será la número 5.

Nos faltarían únicamente los micrófonos ambientales y las máquinas de vídeo tape. Los primeros ocupan dos micrófonos tipo boom que asignamos en el canal maestro número 6 y para las máquinas dejaremos libres los canales 7 y 8.

Bien ya contamos con el break de trabajo para sonorizar el programa: la consola, los micrófonos y los cables a utilizar; los canales de mezclas asignados; ahora pasemos a explicar brevemente cómo se conecta.

Una vez teniendo asignados los micrófonos para los instrumentos y voces, se procede a dar forma y orden a cada cable con su debido micrófono y canal específico; para esto hacemos uso de una herramienta auxiliar como el masking tape, el cual utilizaremos como marcador de cada instrumento - cable. Por ejemplo, para conectar la batería que cuenta con 8 aditamentos, empezaremos por elegir uno al azar, en este caso el bombo que emplea un micrófono de bobina grande. Tanto al cable del micrófono, como al multicable le tenemos que poner "bombo" y el "número 1", se preguntarán (por qué "bombo" y "número 1"). Por la simple razón de que el cable de snake hay una infinidad de cables y en un determinado momento nos podríamos confundir, el que dice "bombo número 1" asigna en el snake al bombo y en la consola a éste en el canal número 1; por lo tanto, ambos lados del cable deben tener marcado que instrumento está en la línea. Todo esto con el fin principal de facilitar el trabajo y que cuando

algo este funcionando mal, lo localicemos rápidamente y solucionemos el problema sin tener que andar buscando cual es el cable, en que está, etc.

Este mismo procedimiento se aplica en el frente de la consola dependiendo del canal que ocupe cada instrumento (Fig. 1)

Después de tener ubicados los diferentes instrumentos y voces en el panorama estéreo, hay que asignar los canales a los busses; este es el momento en que el ingeniero de audio debe de hacer uso de su buen oído, de su criterio, capacidad y de las necesidades de producción para realizar una buena mezcla fideando los masters hasta lograr los niveles adecuados para que la señal que reciba de cada instrumento y voz brille, permanezca opaca o resalte. Posteriormente asignamos los submaster 1 y 2, ó 3 y 4 al bus estéreo, los ponemos a la izquierda y derecha respectivamente y sorpresa, podremos controlar el nivel general de nuestro grupo con tan sólo dos faders el 1 y 2, 3 y 4 dependiendo del grupo que le toque actuar.

Este procedimiento debe recibir la señal en los canales ya establecidos, procesarla, embellecerla o empobrecerla, nivelarla, asignarla a los submaster y reproducirla se realiza para cada instrumento, voz o procesador; es decir, para cada grupo, solista, conductor, entrevista, máquina de video tape, etc.

Ya terminada la nivelación de todos los canales asignados, viene la mezcla, momento en el cual se combinan todas las pistas, se ecualizan aquellas que lo necesiten, se ambientan y se agregan efectos para resaltar ese toque mágico a la producción sonora.

Teniendo todo listo para la grabación del programa, pasamos a la fase de producción que es donde se procederá a desarrollar el guión, aquí todo el equipo humano debe estar listo para cumplir las indicaciones en tiempo y espacio (del break de trabajo) y así lograr una armonía perfecta entre todos para que el producto salga en óptimas condiciones, es decir que el televidente al prender su aparato emisor reciba un programa de calidad.

No hay que olvidar que la sonorización de cualquier programa va a depender del break de trabajo establecido, ya que éste nos indicará los momentos precisos en que entra o sale determinada parte del programa puede ser la entrada institucional, la prestación (del programa o el invitado), los musicales, la entrevista, promocionales, cortinillas, comerciales, cápsulas, etc. Llevándonos poco a poco a manejar las mezclas maestras que tenemos ya asignadas en los canales de nuestra consola. Este proceso se realizará nivelando los busses de cada submaster, dependiendo lo que se requiera, ya sea con el pot del Fade In (abrir) o con el pot del Fade Out (cerrar), o con el pot Mute para cancelar el servicio de ese submaster.

Contando con lo anterior podemos ya darle el tratamiento que requiere el sonido como parte fundamental de la televisión, para todo esto es necesario tener el conocimiento del equipo con el que se trabaja a nivel profesional, o por lo menos, saber lo básico de éste para el proceso de sonorización y de esta forma como gente de producción, saber explotar de una manera mejor el audio dentro de la televisión.

La consola mezcladora es el centro de control del sistema de grabación. Esta permite hacer un millón de cosas, alcanzar niveles de señal, combinar señales desde varias fuentes - tales como pistas de tape ya grabadas y diferentes instrumentos en vivo tocando a la vez -, enviar señales a varios procesadores, mezclar los retornos de esos procesadores con las pistas de audio, controlar el volumen de cada instrumento o lo que sea que es enchufado, ajustar el balance tonal, pinar las señales de izquierda a derecha, revisar visualmente los niveles individuales y combinados en los medidores, y más. Asimismo, la consola puede enviar la señal a más de un lugar a la vez.

Durante todo el proceso de producción la consola mezcladora nos estará acompañando, permitiéndonos que cada una de las etapas se cumplan con éxito. Con su ayuda podremos experimentar, mezclar y controlar todas las variables posibles del sonido.

En el desarrollo de la etapa de producción la consola servirá para recibir la señal proveniente de los diferentes micrófonos e instrumentos presentes en el estudio. De esta manera podremos equalizarlos y optimizar su señal antes de enviarlos a video tape o postproducción.

Este puede ser un claro y sencillo ejemplo de como sonozar un programa de televisión, el cual podemos utilizar como base para nuestras siguientes sonozaciones. Aunque ya dijimos al principio de este capítulo que no existen patrones universales para sonozar, por lo menos, con esto nos daremos una idea para realizar un buen trabajo.

Para concluir y resumir, hay que recordar que todo el proceso de sonozación se fundamenta en lo mismo:

- asignar canales,
- nivelar la señal,
- pulirla,
- mezclarla y
- abrir y cerrar post de faders.

Y por último diremos que un sistema de audio se basa en:

Energía acústica (voz, sonido ruidos) captada por un micrófono el cual la transforma en energía eléctrica que llega a la consola, allí es mezclada con más sonidos, se amplifica y sale a través de una bocina convertida nuevamente en energía acústica.

De esta manera se cumple el proceso de desarrollo en cuanto a audio se refiere de un programa televisivo, proporcionando así las herramientas adecuadas para una mayor calidad de éste. A la vez de que se genera el 50 % de los componentes de la televisión, teniendo con ello la posibilidad de darle más sentido a la significación del mensaje enviado por este medio, o en su defecto, complementar o reforzar la imagen presentada.

4.3 ASPECTOS CLAVE.

Hemos dejado acentado que la sonorización televisiva no es manejada como una receta de cocina, sin embargo, existen diversas cuestiones que deben de tomarse en cuenta y de las que a continuación hacemos un listado para facilitar y obtener un buen audio dentro del espacio televisivo.

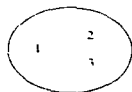
- Para el eficaz manejo del audio en televisión se debe de tener presentes las características del área de trabajo, es decir, si trabajamos en un estudio, locación, control remoto, entre otros, primero tendremos en

cuenta el tiempo de reverberación (tiempo en que el sonido se mantiene en el espacio hasta dispersarse) el cual varía dependiendo de los materiales con que está diseñada la extensión de trabajo, esto es, como se encuentra construido el estudio, con que materiales absorbentes o disipadores de energía cuenta.

- Colocando correctamente los micrófonos se ayudará a la reverberación del sonido.
- Hay que estar ensayando con una gran cantidad de modelos de micrófonos constantemente para determinar cual cumple las necesidades de audición que requerimos.
- Cuidar que el micrófono funcione correctamente.
- Tener en cuenta el límite de radio del micrófono que utilizamos.
- Revisar los micrófonos antes de empezar el programa.
- Se recomienda los micrófonos dinámicos para usos rudos, ya que tienen una excelente respuesta de frecuencia, son resistentes a golpes del viento y pueden ser usados en diferentes tipos de producciones.

- Los micrófonos de condensador responden a una frecuencia ancha y por lo tanto son muy sensibles y generan una calidad muy alta de sonido.
- Para las producciones en exteriores, es necesario implementar ruido del viento.
- En el estudio los micrófonos deben de acercarse lo mayormente posible a la fuente de sonido.
- En el estudio se recomienda utilizar micrófonos ocultos.
- Es importante cuidar los ruidos que puede generar la utilería.
- Además de la utilización de diferentes tipos de micrófonos para diálogos y sonidos especiales, existen también sonidos especiales como los del anunciador de imagen o los incidentales. Los primeros son captados en el estudio, los segundos por lo regular deben ser generados en cabina. Igualmente se cuenta por lo general con un 'banco de sonidos' que permite hacer uso de cualquier tipo de sonido que tenga almacenado en el momento que se requiera.

- Para la conexión de los diferentes equipos es necesario antes que nada conocer su impedancia, entendiéndose por ésta, a la oposición que presenta cada uno de los equipos al paso de la corriente.
- Se recomienda que los equipos utilizados sean conectados correspondientemente cada uno, es decir, un equipo de alta impedancia debe ser conectado con otro de alta impedancia y uno de baja impedancia con otro de baja impedancia; de no ser así, tendremos distorsión en el sonido y se puede dañar el equipo.
- Para la conexión del equipo se recomienda usar cables coaxiales.
- Cuidar que estén en fase, para esto los cables tendrán por lo regular conexiones XLR universalmente en el 1 se conecta la tierra, y en 2 y 3 las corrientes.



Es por ello que son X tierra, L izquierda y R derecha.

- Contar en el estudio con un "patchbays", esto es, un panel de conexionado el cual tiene acceso a todas las entradas de línea del mezclador, envíos y retornos auxiliares, inserts, etc.

- Cuando no se tenga uniformidad en una señal se recomienda utilizar compresores, ya que comprimen y limitan la ganancia y el nivel de salida.
- En un Mezclador típico hay principalmente dos maneras de conectar procesadores de señal externos: los puntos de insert, y el sistema de envíos y retornos auxiliares. Los puntos de insert pueden ser usados para conectar una aparato a un canal simple o a un grupo, mientras el sistema de envíos auxiliares (aux send) permiten usar una unidad de efecto para todos los canales que sean necesarios.
- Los procesadores solo pueden ser usados vía los puntos de insert. Estos también pueden ser conectados entre dos piezas de equipo, tales como entre la salida de un grabador y la entrada del mezclador. El punto principal es que los procesadores no pueden ser usados en sistemas de envíos y retornos auxiliares. Si se requiere usar un mismo procesador para tratar más de un canal del mezclador, se deben dirigir todos los canales requeridos a uno de los grupos y luego conectar el procesador al insert de ese grupo.
- Cualquier intento de usar un procesador vía envíos auxiliares esta sentenciado a fallar.

- Es importantísimo cuidar las agujas o leds que nos indican la cantidad de volumen que tenemos en la unidad (VU), estas obedecen y siguen la entrada de nuestra señal, debemos de chequear muy bien que ninguna pase de 0dB ya que es el volumen perfecto para que no se distorsione u opaque otra señal; de ello dependerá una buena sonorización.
- Sonidos incidentales, voz en off, sonidos grabados, efectos especiales, pistas, es mejor dejarlas para la postproducción. Si el programa es en vivo se debe tener otra consola de musicalización amarrada a la maestra, es decir, tener una consola esclava con otro operador especializado y así manejar la señal en un sólo canal.
- Para la televisión el audio tiene que ser preciso, no permite fallas. Si en la "pantalla chica" se da un error en la captación de la imagen de alguna cámara, se tienen disponibles más tiros (tomas) y se sustituyen de inmediato o casi al instante; por el contrario, en el audio se cuenta con un sólo micrófono por persona o instrumento y su funcionamiento tiene que ser lo más perfecto posible, ya que no se cuenta con la posibilidad de un sustituto (como en la imagen).
- La grabación de audio puede hacerse en: disco, cd (disco compacto), cinta de audio (carrete, cassette, DAT para audio digital, cartucho).

- La grabación del sonido en disco y cinta de audio no va acoplado al vídeo, no está sincronizado con él.
- El sonido grabado en carrete es muy recomendable para hacer play-back
- La grabación en los cartuchos nos permite tener inserciones pequeñas, puentes musicales y cualquier otro tipo de material informativo que sea breve.
- Generalmente el audio es grabado en televisión por medio del vídeo tape, es decir en coordinación con la imagen.
- Cuando se trabajan doblajes, es recomendable realizarlos en la etapa de postproducción, en la edición, así se facilita quitar o agregar audio independientemente del vídeo.

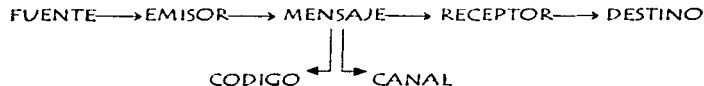
Finalmente, esperamos que con lo que hemos visto de la sonorización de un programa y con esta serie de "tips" clave, nos ayuden a entender mejor el audio televisivo, su creación, su manejo, su desarrollo y perfeccionamiento.

4.4 LENGUAJE SONORO

La televisión es el medio por el cual podemos olvidar por un instante nuestra realidad, perder la conciencia lúdicamente es tarea vital para el equilibrio emocional humano y es posible que la seducción que ejerce la televisión radique allí, en su capacidad de salir por momentos de nuestra condición social.

La televisión como medio hegemónico de la comunicación masiva plantea la posibilidad de crear mediante su audio y su vídeo mensajes cargados de valores sociales, culturales y estéticos, así como programas de entretenimiento y noticias basados en la actualidad y la imaginación.

Asimismo como todo medio de comunicación utiliza para desarrollarse su funcionamiento un esquema del proceso comunicativo, el cual se basa en las cinco preguntas clave del acto de comunicación, (¿quién dice?, ¿qué dice?, ¿en qué canal?, ¿a quién lo dice?, ¿con qué efecto?) Y que presentamos a continuación.



Teniendo así:

FUENTE: Es el punto de partida de la información. Aquí se genera y se reúne todo el tipo de información que se quiera transmitir; en la televisión éstas hacen referencia a las ganancias informativas, a la realidad misma, a las instituciones sociales.

EMISOR: Sistema que transforma la información en un mensaje. Para la televisión estaría representada por la empresa televisiva.

MENSAJE. La comunicación enviada por el emisor hacia el receptor. Aquí el contenido de la información es desglosada y lleva implícita una intención determinada, para ello utiliza un código y un canal.

CODIGO. Combinación de signos que constituyen un mensaje. En televisión estos signos están formados por el lenguaje sonoro y el lenguaje visual, por el audio y el vídeo.

CANAL. Es el intermediario para transmitir el mensaje del emisor al receptor, en nuestro caso, hace referencia a la televisión.

RECEPTOR. Elemento que recibe y recoge la información transformándola en un mensaje entendible para el destino, en este caso sería el aparato televisivo.

DESTINO. Es la persona o público al cual va dirigido el mensaje. Aquí estaríamos hablando de los televidentes.

Ahora bien, una vez planteado el esquema de comunicación que representa el medio televisivo, nos queda claro que el objetivo de éste es producir un mensaje específico el cual se basa en el código del audio y el vídeo para afectar al público televidente y que utiliza para su transmisión un medio determinado.

Pero esto no significa de ninguna forma que la televisión trate con la información que distribuye de subordinar avasalladoramente todo tipo de conciencia. Toda la visión del mundo que transmite, siempre es filtrada por la posición de clase, el grado cultural, la situación económica, el origen étnico, la vida cotidiana, el equilibrio afectivo, etc., del espectador que recibe tal información.

Sin embargo siempre nos va a transmitir un mensaje cargado de intención ya sea para pensar, para comprar, para informar, para

entretener..., y que lo va a hacer en su sentido muy personal, como un medio audiovisual.

La televisión es pues un cúmulo de información tratada mediante dos códigos muy diferentes y particulares, pero a la vez complementarios y generales entre sí, los cuales juntos han dejado atrás a cualquier otro medio de comunicación masiva (de allí su carácter de hegemonía). No obstante la aclaración que acabamos de hacer al decir que son complementarios y que se juntan, toda faceta de la televisión siempre va a recaer en la imagen, tomándola como punta de lanza para la intención del mensaje.

No vamos muy lejos y pongamos como ejemplo la publicidad cuya intención principal es vender. La televisión nos muestra un comercial lleno de formas y colores, con unos paisajes increíbles y personas estereotipadas que nos plasman otro tipo de vida y de comportamiento, lleno de efectos especiales que inclusive llegan hasta manejar tecnología digital y realidad virtual. (Y el sonido, ¿qué pasa con él?). Como dijimos, complementa la imagen, sí, pero no se le da el mismo tratamiento que a ésta, ya que en ocasiones sólo es el fragmento de una melodía o la voz sugerente de la persona.

Recordemos que antes de que existiera la publicidad electrónica, el vendedor de antaño recorría los pueblos intentando convencer por medio

de su labia (como comúnmente se le dice) de la bondad de sus mercancías. ¿Y cómo se produce esto?, a través de su voz, a través del sonido. Hoy en cambio, la televisión sumerge al cliente en un clima eminentemente sensual, en el que cuenta principalmente el lenguaje visual (escaparate, mostradores, luz, color etc.), dejando a un lado a lo que le va a dar ese clima sensual, a lo que va a introducir la imagen en la atmósfera adecuada, lo que va a propiciar las sensaciones, lo que va a emitir realmente al mensaje, el lenguaje sonoro (música ambiental, slogans sugerentes, efectos incidentales, etc.).

La capacidad que posee la televisión como medio audiovisual para suscitar emociones y sensaciones queda truncada al recaer hacia un sólo lado de la balanza. Debe de existir un equilibrio de ambas partes para que la intención del mensaje se de plenamente. Simplemente prendamos nuestro aparato receptor, bajemos al mínimo el volumen y observemos la imagen (qué sucede). Estamos viendo una serie de signos que nos muestran un hecho, una acción, una escena, que a simple vista vamos a determinar de que se trata; pero no vamos a saber qué dice, qué sucede, cuál es el hecho que está suscitando esa imagen, qué emoción nos causa, qué sentimiento propicia, qué intención lleva, cómo enlaza una cosa con otra, qué ritmo de música están tocando, cuál están bailando, en fin. Toda esa serie de cuestiones que podríamos crear a partir de tener un lenguaje sonoro implícito en la televisión.

Ahora bien, si aplicamos el mismo tratamiento al sonido, nuestra percepción sensorial causaría un efecto distinto, ya que tendríamos como punto de referencia lo que estamos escuchando y en nuestra mente se crearían las imágenes necesarias para representar o complementar ese sonido (que era lo mismo que sucedía con la radio antes de la televisión).

Así pues, en el mensaje televisivo el lenguaje visual, la imagen se muestra más eficaz a la hora de suscitar emociones y efectos si va realmente acompañada por el lenguaje sonoro.

La fascinación de la pantalla chica adquiere mayor relevancia cuando se integran imagen y sonido en un mismo plano. La comunicación establecida por medio del oído desencadena una serie de reacciones inusitadas en el telespectador que las que se podrían obtener con la simple vista.

Es en este contexto que puede apreciarse el impacto del audio dentro de la televisión sobre los seres humanos. El del sonido se asemeja a un mundo mágico, es decir, un mundo en el que la realidad, lo concreto y lo objetivo, aquello que existe independientemente de nuestros deseos, se trastoca, se diluye en una atmósfera que frecuentemente nos evoca a recordar.

El audio como código del mensaje televisivo sólo es posible si lo hacemos nuestro. Es por tanto creación interior de las más íntimas. Es una doble apropiación: primero, por que cada quien la hace de acuerdo a su propia formación cultural; segundo, porque debido a ésta el mensaje no puede ser de nadie más.

Siendo así un código del mensaje de un medio de comunicación, su trascendencia radica en que es el que le da significado a la imagen. Es por ende también, como se entiende lo expuesto, el más participativo de los códigos, es decir, aquel que exige para que el objetivo del mensaje se realice la intervención del destino (televidente), quien gracias a su percepción sensorial elabora en la mente la intención del mensaje mismo.

De esta forma se señala que el sonido tiene la posibilidad de imitar extemporáneamente motivaciones que permiten el cumplimiento de objetivos determinados en el mensaje televisivo. Todo esto, vinculado al carácter del código de la imagen.

4.4.1 TELEVISIÓN, SONIDO Y SOCIEDAD

En un mundo en que la comunicación tiende a realizarse masivamente a través de medios electrónicos y dentro de ellos audiovisuales, resulta de gran interés poner de relieve la importancia que

tiene el sonido, cuya esencia ha sido desde siempre comunicar, establecer relaciones inmediatas y propiciar emociones. Dentro del conjunto de las formas expresivas utilizadas por el hombre, el sonido constituye el medio más importante para poner en relación a los seres vivos entre sí. Pero, lo consideramos tan natural al hombre que casi nunca nos preocupamos en reflexionar sobre su función imprescindible en la vida social.

El punto de partida para nuestra reflexión, es el hecho de que el sonido es un sistema de símbolos (por así llamarlos) que involucra el habla, la música, el silencio y el ruido; los cuales solos, juntos o combinados nos sirven para efectos de la comunicación y por medio de ellos, en una forma deliberada, podemos transmitir nuestras ideas, nuestros sentimientos y deseos.

Siendo el sonido el conducto fundamental de la comunicación es indispensable valorizarlo, ya que todo lo que por medio de él podemos expresar nos permite crear y participar dentro de un mundo de información, cultura y masificación social. Logrando transformar el medio ambiente, determinar nuestra circunstancia personal, participar en las decisiones que afectan al mundo en que vivimos. Además mediante el proceso de la comunicación, ampliamos el horizonte de nuestras vidas, al hacernos conscientes de las diversas condiciones de otras vidas, países y sociedades.

En el hombre las necesidades dominantes de comunicación y expresión propia son parte tan esencial de su naturaleza, como sus características biológicas y sociales. Su aptitud para la comunicación puede ser de tanta consecuencia para su personalidad total, como ésta para la conducta de comunicación, tratándola no sólo como el principio mismo de la existencia individual y social, sino también, como la continuidad e integración de la especie y los conocimientos adquiridos a través del tiempo.

El tratamiento que el propio hombre le ha dado a la comunicación, es lo que propició la manifestación de ésta, y, con ella, la creación de los mass media, teniendo dentro de éstos medios audiovisuales, de los cuales ya hemos hablado al inicio de esta tesis, dejando acentado su significado y aclarando que se trataba de aquellos medios que tenían la posibilidad de manejar el audio y el vídeo al mismo tiempo.

La televisión como medio audiovisual plantea la posibilidad de unir dos formas de comunicación, dos lenguajes, dos clases de signos diferentes en un sólo mass media imagen y sonido, vídeo y audio. Proporcionándonos una comunicación perceptiva sensorial, ya que el uso de un sentido cualquiera transforma nuestra manera de pensar y actuar, nuestra manera de percibir el mundo.

La televisión constituye uno de los fenómenos fundamentales de nuestra época. Es simultáneamente medio de comunicación, fuente informativa, surtidor de entretenimiento, formadora de conciencia y conducta pública, a la vez de que es un gran aliado para la educación.

En efecto, el fenómeno televisivo (la pantalla chica), espacio presente en casi todos los lugares y en múltiples horas de nuestras jornadas, se nos presenta como un gran instrumento susceptible de estimular y fortalecer la cultura de masas. Utilizando para ellos, las armas que el propio medio ya de por sí lleva implícitas (audio y vídeo), siendo además, desde su concepción hasta su percepción, obra humana de producción colectiva.

Ahora bien, la televisión como medio audiovisual posee la característica de reforzar tanto su audio con imágenes, como su vídeo con sonidos, podríamos decir que su forma de información es la imagen y su estilo de narrarla es el audio. De este modo nos muestra personas y situaciones concretas ante las que se reacciona aceptándolas rechazándolas de una manera emocional. La televisión aporta conocimientos por lo que se ve y se oye.

De lo anterior se desprende que la 'pantalla chica' no es primordialmente una cuestión de los medios de comunicación, sino de lenguaje, esto es, el lenguaje visual y el lenguaje sonoro.

Sin embargo, la televisión se basa principalmente a darle más relieve al lenguaje visual, careciendo de esa reflexión hacia el lenguaje sonoro. De igual forma, nos sucede lo mismo a las personas interesadas en ella, en nuestro caso a los estudiantes y profesores de comunicación. Por lo regular nos preocupamos más por la transmisión de una buena imagen que por la captación de un buen sonido, olvidando por completo que la característica principal del medio televisivo se basa en combinar y complementar el manejo del audio con el del vídeo.

La importancia que nosotros como estudiosos de la televisión le damos al sonido, dista mucho de la que realmente tiene. El audio dentro del medio televisivo abarca todo lo que en sí es fuerte y suave, continuo o sincopado, intenso u oscuro, monótono o variado, producido por voces o instrumentos, armas, máquinas, animales, vientos, chasquidos, etc., la parte que el sonido posee en la "pantalla chica" tiene un poder que no se encuentra en el ámbito visual, es decir, puede alcanzar y afectar a un público que no está viendo el aparato.

Con lo anterior, nos damos cuenta de que la imagen en ocasiones es restringida y que la condición particular del sonido de ser libre, nos proporciona información más allá de lo que vemos.

Al manejar el audio, la televisión propicia un sinnúmero de significados, a la vez de que nos muestra diferentes aspectos de la producción televisiva y nos proporcionan herramientas necesarias con las que un determinado momento el productor puede contar.

Esto es, con el sonido podemos transportarnos en un instante a otra época o lugar geográfico. Expresar por medio de una melodía sentimientos como: coraje, alegría, odio, ira, tristeza, etc., situaciones de emoción y temple, o en su defecto, estados de ánimo como: tranquilidad, angustia, suspenso, nerviosismo, etc.

Del mismo modo, nos sirve (al productor) como identificador ya sea para señalar o cerrar una emisión; cuando se utiliza como tema o rúbrica de un programa; como fondo para acompañar, alegrar, aligerar o movilizar la presentación de información.

Ahora bien, cuando tenemos escenas actuadas, nos sirve para darle más trascendencia, más énfasis a la imagen y recalcar las partes donde hay que expresar carácter y emotividad. En el caso en que se requiera acentuar la transición de tiempo y espacio en un programa, insertar una cortinilla para aislar por segmentos o bloques la emisión, o en su defecto, la entrada y salida de un comercial, o la terminación de una sección del programa; es sumamente necesario la utilización del sonido.

De igual forma el sonido es indispensable al productor para crear el ambiente adecuado que acompañará cualquier acción que producen las personas o los objetos, es decir, si una persona camina o juega, si lleva una bolsa que suena o un balón que rebota, en fin. Este sonido es llamado sonido incidental.

Asimismo el sonido nos da la posibilidad de que la acción de la imagen no aparezca en primer plano para determinar lo que está sucediendo, en otras palabras, no es necesario ver un bebé en la escena para precisar que está llorando, basta con escuchar su llanto.

Situaciones como las mencionadas con anterioridad, aparentemente se ven y se dicen de una manera fácil, no obstante la experiencia como estudiantes de comunicación y en particular de televisión, nos muestra lo contrario, es nula la importancia que se le brinda al audio y por consiguiente la información, el manejo y el uso que se le da en la escuela.

Por otro lado, no sólo allí es tratado el audio con esa ignorancia, sino que también el interés que el público espectador le asigna se da en igual medida. El mensaje del proceso de producción televisiva una vez concluido, tiene como único objetivo provocar una sensación, una reacción cualquiera en el televidente.

El teleauditorio le presenta más atención a la imagen que al sonido, dejándose llevar por ese dicho popular de "una imagen dice más de mil palabras" - con lo cual nosotros no estamos de acuerdo -, es verdad que el hombre por naturaleza es un ser visual, pero no debemos olvidar que antes de esto es un ser perceptivo sensorial y que hemos aprendido de ver, de observar, pero también hemos adquirido conocimientos a través del oído (hacemos la aclaración de que decimos esto hablando de las personas que afortunadamente contamos con ambos sentidos).

La imagen de la televisión nos muestra los hechos que están sucediendo manipulando formas, líneas y colores, obteniendo así una reproducción fiel del acontecimiento, pero, si se presenta únicamente la imagen, el televidente le asignará el significado que él crea conveniente y no causará en él, el efecto que el mensaje propiamente, en cambio, si le añadimos el sonido, la reacción y penetración que puede ocasionar responderá al objetivo del medio televisivo.

Tengamos en cuenta que el propósito de introducir el sonido a una imagen es hacer resaltar el contenido de ésta, es suscitar una emoción. El sonido tiene la cualidad de sugerir, insinuar, persuadir, estimular, orientar, dirigir, motivar... Además transporta al televidente a la imagen misma, a la situación de los hechos, al ambiente de la escena, a la identificación inmediata de un determinado programa. Del mismo modo al ser escuchado

realmente por una persona puede reforzar sus gustos, sus creencias, sus ideas.

Por medio del audio de los programas televisivos, el telespectador se puede trasladar a la cultura de otros países, a sus producciones cinematográficas, a sus telenovelas, canciones, documentales y a una diversidad de programas entendiéndoles fácilmente gracias al doblaje y obviamente al sonido.

No obstante el espectador no le da mucho valor al audio televisivo simplemente gira de un botón para subir o bajar su volumen, lo capta, lo oye, pero no lo escucha, sólo cuando por algún motivo éste llega a desaparecer de su aparato receptor, entonces se da cuenta de que el mensaje que está recibiendo carece de un código imprescindible para poder ser recibido y es en el único momento en que le da valor al sonido, posteriormente cuando todo vuelve a la normalidad se olvida nuevamente de él.

Así, el sonido al hacerse presente en la televisión ha pasado a formar parte de un mundo de relativa indiferencia para el que lo oye, un mundo en que la fuerza mágica que el audio puede poseer, ha sido abstraído por el fenómeno de la imagen.

4.4.2 IMPORTANCIA DEL SONIDO PARA LA TELEVISIÓN

El audio dentro de las empresas televisivas ha sido parte importante en sus procesos de producción de programas. Hoy gracias al creciente desarrollo tecnológico y a la implementación de formas nuevas, el sonido transmitido por las televisoras es partícipe de una revolución total.

Los cambios como en toda época, suscitan controversia y habrá quien estará de acuerdo con ellos y quien no, sin embargo, hay que ir a la vanguardia y creemos que en este caso la transformación que se le ha dado al audio y con él al espacio televisivo es muy favorable.

Empezando desde la utilización de equipo y material para su captación y reproducción, hasta la transmisión del mismo. Todo ha cambiado y todo ha originado un impacto tal dentro de las televisoras y en general en las empresas que manejan algún tipo de medio audiovisual; basta nada más con ver cualquier programa de televisión para que en un determinado momento aparezca un super con la leyenda "sonido estéreo" o "dolby estéreo" con ir al cine para que antes de que empiece la película nos hagan la aclaración de que el sonido es "dolby estéreo", con comprar un cassette y leer que está grabando en estéreo, que es lo mismo que sucede al adquirir un videocassette, o asistir a un evento que implique el audio (teatro, danza, concierto, conferencia, etc.), para que se nos indique

que lo escuchamos en sonido estéreo. Todo esto aún sin tomar en cuenta la tecnología digital.

Es por ello que ahora las televisiones y en particular televisa se ha preocupado por introducir esta nueva tecnología y así darle un mejor tratamiento al audio.

El sonido es de suma importancia para esta empresa televisiva ya que toda sus producciones están plasmadas de él y por lo mismo procuran tener personal altamente calificado para desarrollar el trabajo correspondiente.

Dentro de sus producciones televisivas intentan manejar un audio en óptimas condiciones, para ello se encargan de reunir el equipo técnico y humano más propicio, capacitarlo, adecuarlo a las condiciones del programa y sobre todo ensayar con él. Así todo el personal involucrado en la producción se ve en la tarea de preparar, organizar y ensayar el contenido del programa. Para que éste cuando salga al aire, posea la calidad suficiente que el público televidente merece.

El personal encargado del audio cuida hasta los más mínimos detalles, aprendiendo de los errores cometidos y tratando de perfeccionar su trabajo para lograr armonizar la imagen dándole sentido a ésta y a su significado. La

gente de audio no es improvisada, es personal profesional, amante del sonido y como tal, quiere que el producto de su trabajo salga perfecto.

Sin embargo, como todo ser humano, no están exentos de cometer errores, del mismo modo el material que produce puede a veces presentar fallas que repercutirán en la transmisión del mismo. Además hay que recordar que el personal de audio está subordinado a las órdenes del productor y que este en ocasiones no le da el manejo adecuado al sonido (como ya lo hemos mencionado).

A pesar de ello el sonido es hoy para la empresa televisiva el recurso de mayor penetración, ya que no se necesita saber leer para recibir su influencia, como tampoco se requiere fijar el sentido para poder captarlo. Su virtud se centra en que puede oírse sin escucharse y a su arbitrio queda la acumulación del mensaje en el inconsciente pudiendo así, educar, desarrollar al ser humano, informarlo, motivarlo, en fin, todo lo que ya sabemos que es capaz de propiciar el audio de la televisión en su público.

CAPÍTULO V

EL AUTO-DIGITAL.

EL AUTO-DIGITAL.

5.1 AUDIO DIGITAL.

Anteriormente los procesos de recepción y transmisión del sonido se hacían de manera analógica, es decir, se utilizaban los elementos más simples para la captación del sonido a través de señales eléctricas en formas de ondas, produciendo una señal meramente plana, normal, un poco burda y que con el paso del tiempo va perdiendo calidad.

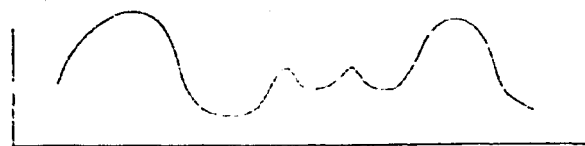
Tenemos entonces que una señal de audio analógica es aquella que maneja los aspectos más sencillos del proceso de audio y la cual se basa fundamentalmente en operar señales eléctricas en forma de ondas siendo éstas semejantes a las captadas por los oídos y los micrófonos, las que sabemos ya son ondas sinusoidales.

Este proceso, ha permanecido por mucho tiempo y ha venido a ser la causa y efecto de numerosos estudios y del avance tecnológico en cuanto a audio se refiere.

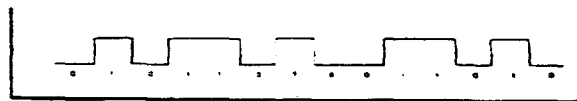
A partir del cual surge una forma completamente nueva y diferente de manejar señales. Numerosos sistemas que compiten con ventaja con los antecesores analógicos: es la aplicación de tecnología de computación dentro del área de audio.

El audio digital es el nombre que se le da a todo el proceso de captación de una señal de sonido con la tecnología moderna, es decir, es el desarrollo de la sonorización a través de las computadoras.

Ahora bien, el origen de la computación se remonta al año de 1679, cuando Wilhelm Von Leibnitz, filósofo y matemático propone el uso de un sistema numérico binario, el cual, a diferencia del decimal que todos conocemos sólo posee dos dígitos (de aquí su nombre) que son el cero y el uno (0 y 1). Mientras que el sistema numérico base 10 (decimal) es práctico para los seres humanos, el sistema numérico base 2 es más eficiente para el funcionamiento de computadoras digitales y entonces también, para equipo digital de audio. Debido a que el sistema numérico binario usa sólo dos dígitos, se puede dar la equivalencia respecto al funcionamiento eléctrico de las máquinas, las cuales trabajan sólo con dos estados: presencia o ausencia del voltaje. Es esta la diferencia con los equipos analógicos, los cuales manejan señales eléctricas cuya forma de onda es análoga, muy semejante a las ondas de presión sonora que el oído o micrófono captan y por eso llevan ese nombre. Por lo tanto, los equipos digitales transforman para su manejo a las señales analógicas, convirtiéndose en dígitos o números binarios los que son electrónicamente representados por la presencia o ausencia de voltaje¹. (Fig. 1)



Señal analógica



Señal digital

FIGURA 1.

La transformación desde el dominio analógico hacia el digital cada día se hace más necesaria, ya por los procesos, por el equipo, por la calidad de señal, o simplemente por mero vanguardismo, pero requerimos de lo moderno y por lo tanto, de esa transformación. Recordemos que en épocas pasadas era imposible obtener la optimización que hoy se tiene, sin embargo, ahora es probable mediante un proceso de conversión de señales tener un CD de un cantante de hace cuarenta o cincuenta años que grabó un LP en señal analógica.

Un sistema general para la conversión de señal analógica a digital tiene la estructura siguiente. Fig. 2.

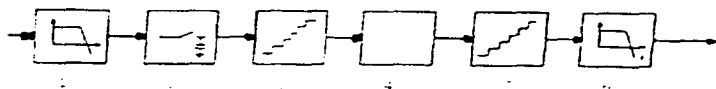


FIGURA 2.

1. Filtro pasa bajas.
2. Muestreo y almacenamiento.
3. Convertidor analógico-digital (a/d).
4. Procesador y/o etapa de almacenamiento.
5. Convertidor digital-analógico (d/a).
6. Filtro pasa bajas.

A continuación daremos una breve explicación de los bloques:

1. Filtro pasa bajas. Se utiliza para evitar que las señales de audio contengan información más arriba de la frecuencia límite. Esto asegura que no habrá problemas en la etapa siguiente que es donde se realiza el muestreo. Generalmente, la máxima frecuencia que deja pasar tal filtro es 20 KHZ con lo que se asegura el buen manejo de todo el rango audible.

2. Muestreo y almacenamiento. En esta etapa es donde se toman las muestras de la señal.

La sección de almacenamiento o sostenimiento se encarga de mantener el valor de cada muestra tomada hasta que aparece la siguiente, entonces conserva el nuevo valor correspondiente a la nueva muestra sin importar que dicho valor sea igual o diferente al anterior. Fig.5.

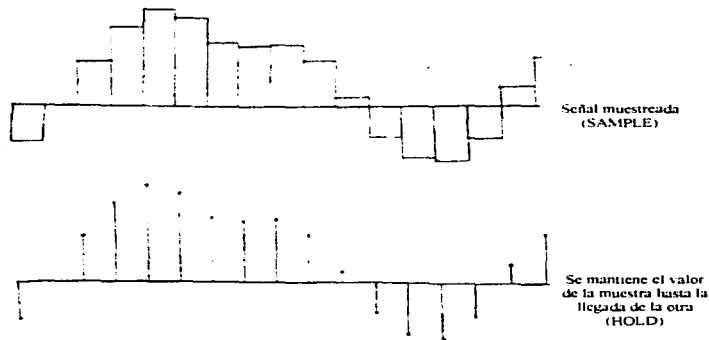


FIGURA 5.

Después de tal proceso la señal se encuentra lista para introducirse al convertidor.

3. **Convertidor analógico-digital (a/d).** Esta es una de las etapas más importantes del sistema, pues es aquí donde se realiza propiamente hablando la transformación hacia el dominio digital. El proceso es como sigue: supongamos que nuestra señal analógica tiene una amplitud de 1 volt a -1 volt, lo dividimos en un cierto número de secciones con igual valor cada una. Entonces es posible etiquetar cada una de estas secciones con un número de identificación, hasta tener numeradas todas las diferentes secciones que representan un cierto intervalo incremental de voltaje, solo que dicha nomenclación se hará con el sistema binario¹⁴.

El conteo mediante números binarios obedece ciertas normas, una de las cuales es que al usar N bits (o sea N posiciones binarias) se podrá contar hasta el número 2^N , por ejemplo, con 3 bits se puede contar hasta el número 8 en binario ($2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$).

Entonces cuando una de las muestras llegue al convertidor se medirá su amplitud y se determinará en cual de las diferentes secciones queda comprendida y de acuerdo con esto se asociará a cada tamaño de muestra el número con que se etiquetó previamente la sección o intervalo donde se ubica dicho tamaño.

4. **Procesamiento y/o almacenamiento.** Una vez convertida la señal original analógica en información digital, es posible la manipulación de esta

información de acuerdo a las tareas propias del dispositivo como reverberación, retardo, cambio de sonido, etc., o también el almacenamiento de tal información ya sea en una cinta magnética, disco de computadora, disco compacto, etc. También pueden ser transmitidas al aire si se les da una forma conveniente.

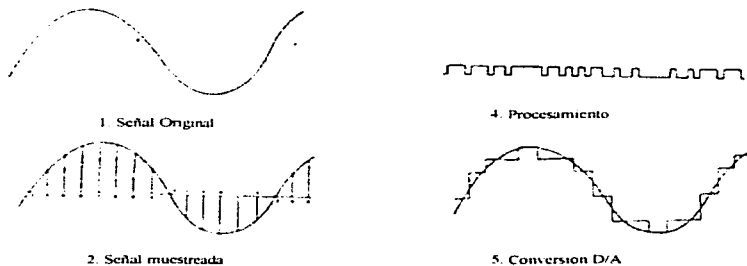
5. **Convertidor digital-analógico (d/a).** Esta es la etapa donde tiene lugar el proceso inverso al descrito en la parte del convertidor analógico-digital, es decir, una vez procesada o reproducida después de haber sido almacenada, la información digital se convierte en una señal, idéntica a la que aparece a la salida del muestreador esto es, con representación en escala³.

Al recibir cada palabra digital, este convertidor genera una muestra (en un proceso opuesto a como lo hace el convertidor a/d), la cual es pasada a una etapa de sostenimiento (hold) justo antes de ir al filtro pasa bajas a la salida del sistema.

6. **Filtro pasa bajas.** Recibe información con forma igual a la de la salida en la etapa de muestreo y almacenamiento, pero esta proviene del convertidor d/a, "este filtro se encarga de analizar la señal en su entrada para entregarla absolutamente analógica pues remueve toda la información más allá de la frecuencia límite". Es la última etapa del sistema.

Las etapas de recuperación de señal que son el convertidor d/a y el filtro pasa bajas de salida son las encargadas de ejecutar en forma inversa la transformación, es decir, obtienen nuevamente la señal original analógica a partir de sus muestras puesto que ambas (señal original y muestras) contienen igual cantidad de información.

La figura (4) ilustra todo el proceso de la señal desde que entra al sistema hasta que sale. Es conveniente aclarar que a este tipo de transformación de información analógica en digital se le conoce como **modulación por pulsos codificados**, que en inglés se abrevia como **PCM**. El término 'modulación' aquí empleado significa: 'poner en clave' la información, para así darle una forma conveniente de acuerdo al proceso a efectuarse con ella.



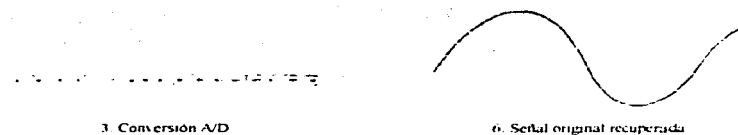


FIGURA 4.

Existen otros métodos de modulación para convertir una señal analógica en digital, como el PWM (abreviación en inglés para Modulación por ancho del pulso); el PPM que es el Modulación por posición del pulso, etc. Sin embargo, el PCM es el que ha demostrado tener una mejor eficiencia para el manejo del Audio Digital profesional.

Para terminar sólo nos resta aclarar que todo este proceso de conversión de una señal a otra se ha dado como recurso de digitalizar una señal analógica, ya que hay que recordar que la tecnología y por consecuencia el equipo con el que se contaba anteriormente, sólo permitían procesos simples en cuanto a grabación de audio se refiere y gracias a la evolución que ha tenido la industria del audio, hoy es posible lograr la perfección auditiva por medio de la señal (audio) digital.

También cabe mencionar que en la actualidad ya no es necesario realizar todo este proceso de conversión y esto gracias a que ya existe el equipo digital necesario especialmente para que la señal sea captada y manejada digitalmente desde un principio, es decir, la señal o audio desde que nace ya es digital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICOS

1. Televisa. *Jeñtura de Unidades de Audio*. "Audio digital" P.4.
2. Sandoval, Prospero. "La acústica ante el desafío digital" En *Mix*. Dic-1995. P.45.
3. *Jeñtura de Unidades de Audio*. Op. cit. P.8.
4. *Ibíd.* P.12.

CONCLUSIONS

CONCLUSIONES

- El desarrollo del medio televisivo se fundamenta en cuatro etapas: la **televisión mecánica**, la **televisión electrónica**, la **televisión a color** y la **televisión sonora**. La **televisión mecánica**, plantea los orígenes de la transmisión de imágenes a través de la exploración de la imagen por medio de un disco perforado y la recepción de la misma por un oscilógrafo o tubo de Braun. La **televisión electrónica** cambió totalmente y la captación y emisión se realiza en un sólo aparato, el iconoscopio. La **televisión a color** utiliza el principio de los colores primarios, para recogerlos simultáneamente en una cámara de triple tubo y reproducir la escena mediante un cinoscopio. La **televisión sonora** determina la transmisión de imágenes con el agregado del sonido por un canal común, pero manteniendo por separado las señales.
- La **televisión** es la consecuencia de la necesidad del hombre de tener una rápida comunicación a distancia. Centra en ella sus principales sentidos, la vista y el oído; adquiriendo así, el nombre de **medio audiovisual**. Nos sirve principalmente como un vínculo de información, empleando para ello las principales características que la distinguen: **inmediatez** y la **ubicuidad**.

- La televisión es considerada como el mayor *mass media* o medio de comunicación masiva, gracias a la cantidad de personas que componen su público receptor y a la forma tan particular de proporcionar la información.
- La televisión ha sido de gran importancia para la propagación tanto de la imagen como del sonido. Y ésta, en su identidad tecnológica como medio de comunicación, logra su campo de acción sobre una dimensión global superior en calidad a cualquier otro medio de comunicación.
- La televisión como un medio de comunicación social, presenta aspectos que afectan de alguna u otra forma a sus espectadores. Siendo un medio audiovisual, la información principal aparece como un aspecto de primera importancia llegando de una forma más amplia a su destino; utilizando para ello tanto video como audio.
- El audio o lo que es lo mismo el sonido, siempre ha sido preponderante en el desarrollo de toda actividad humana para poder comunicar algo. El sonido le da significación a la mayoría de nuestras manifestaciones cotidianas, sin él, el proceso de comunicación se vería reducido. El sonido nos permite transmitir la experiencia, manifestar el sentimiento.

- El sonido que percibimos es un fenómeno físico que consiste en la sucesión de ondas en movimiento propagándose en todas direcciones. Se manifiesta en: música, ruido, conversación y silencio. Todo elemento capaz de producir sonido es llamado fuente y las ondas que lo originan son conocidas como ondas sonoras. La onda sinusoidal o senoidal, es la representación de una onda sonora.
- La intensidad del sonido determina si éste es fuerte o débil; la altura, si es grave o agudo y el timbre nos permite distinguir un sonido de los demás. La frecuencia del sonido es la cantidad de ciclos por segundo en que se mueve una onda.
- La captación del sonido en forma "profesional" se realiza mediante los micrófonos. Estos tienen la función de recibir ondas sonoras, transformarlas en señales eléctricas y convertirlas nuevamente en ondas sonoras. Su empleo se basa en la selección apropiada, en su colocación y en las características propias de cada uno; las cuales, van a estar determinadas por su directividad, sensibilidad, distorsión y por el tipo de micrófono que se utilice.
- Para mejorar la calidad del sonido existen los procesadores de audio que tiene como función primordial corregir el sonido. Realizando una mezcla perfecta. Los objetivos principales del procesador son tener un

control de los tonos graves y agudos del sonido procesado; comprimir sonidos que opaquen a otros; reafirmar un sonido para que este aparezca alto, claro y potente; crear determinados efectos musicales; ayudar a quitar el ruido de bajo nivel; atenuar o cortar sonidos indeseables; en pocas palabras, nos dan una cantidad considerable de herramientas para mejorar nuestra señal.

- La consola de audio es el equipo más importante dentro de un estudio de televisión para el proceso de grabación del sonido, pero su manejo y comprensión pueden ser un poco complicadas si no se tiene el conocimiento adecuado de sus componentes y su funcionamiento.
- La consola nos sirve para mezclar distintas señales que se juntan para obtener una sola y definitiva, sacándola por un determinado número de salidas, es decir, básicamente su cometido es enviar y recibir señales de audio desde y hacia los diferentes equipos que componen el estudio. Existen diferentes tipos de consolas y cambian dependiendo del modelo; pero por lo regular, todas poseen los mismo controles, módulos y componentes.
- La sonorización de un programa implica inicialmente el manejo de un guión (break de trabajo) y el equipo a utilizar. Se determinan posteriormente los micrófonos y se asignan las mezclas maestras que se

van a manejar para facilitar el trabajo, realizando también la conexión de cada micrófono. Se procede a hacer la nivelación, es decir, obtener los niveles adecuados para que la señal recibida de cada micrófono vaya acorde con los requerimientos. Ahora se realiza la mezcla y aún aquí se hacen procesos de nivelación y conexión. Teniendo los niveles precisos, se desarrolla la grabación, prestando especial atención a las indicaciones del guión para tratar de no cometer errores.

- Este tipo de sonorización es conocida como señal analógica de audio, que es la que opera fundamentalmente con señales eléctricas en forma de ondas. Existe también, la señal digital de audio, y es aquella que maneja pulsos eléctricos determinados por 1 y 0.
- La señal analógica posee una buena calidad, más no excelente, sin embargo tiene la posibilidad mediante un proceso de conversión, de transformarse en una señal digital y regresar a su origen. Por su parte la señal digital tiene una excelente calidad ya que no capta, ni guarda sonidos que no se desean. En la actualidad la señal puede desde su origen ser digital, esto gracias a la innovación tecnológica, no obstante, su utilización aún es limitada por el alto costo del equipo.
- La cualidad del medio televisivo radica en ser el principal **mass media audiovisual** y por lo tanto, en manejar manifestaciones de **imágenes y**

sonidos. Cada uno tiene sus propias posibilidades, así como sus limitaciones. Las imágenes tienen el poder de representación de la realidad. Los sonidos por la nitidez de su definición y su contenido poseen esa gran fuerza sugestiva y emotiva. Son dos formas que han sido dadas para complementarse. Y ninguna de ellas por separado llenaría totalmente —aquello que hace a un medio de comunicación completo, es decir, lo que sería un medio de comunicación en toda la extensión de la palabra.

- La importancia que se le presta a la parte sonora, difiere mucho de la que se le asigna a la visual y es necesario precisar que (el audio dentro de la televisión) tiene un poder que no posee la parte óptica, es decir, puede alcanzar y afectar a un auditorio que no está viendo el aparato receptor. Los resultados producidos a partir de conocer el audio o sonido como fuente de comunicación dentro de la televisión, poseen la facilidad de orientar al espectador en lo que debe interpretar de la imagen, en lo que debe sentir, lo lleva a manifestar emociones diferentes a las que tendría con sólo observar la pantalla (imagen).
- El mensaje que la televisión transmite para su público siempre va a ir cargado de intención, de propósitos, de objetivos, que se cumplirán sólo si el medio sabe manejar adecuadamente sus características. El sonido le da ese carácter fundamental a las imágenes de televisión, proporciona la

importancia que requiere una imagen al acompañarla, le da el sentido necesario para provocar una reacción cualquiera en el espectador. El audio siempre será imprescindible para el objeto del mensaje televisivo, es un factor determinante para que éste se cumpla y sobre todo para que el proceso de comunicación de la televisión se realice satisfactoriamente.

- Con el proceso de comunicación de la televisión se da la conjunción entre televidente y televisión y cada parte debe de realizar su trabajo plenamente. El espectador a volverse más analista, perceptivo y valorativo; y la televisión a darle un mejor tratamiento a sus mensajes y dentro de éstos a sus códigos de transmisión (audio y video) a motivar al público a que centre su atención en el lenguaje sensor que como medio audiovisual maneja.
- La vigencia de la programación que da vida al espacio televisivo la determina el público que busca tal o cual programa, que decide si prende o apaga su aparato receptor, si cambia o no de canal, es el espectador el único capaz de consolidar o cambiar el mensaje. Para ello es urgente que las personas que hacen la televisión tengan los conocimientos necesarios del medio. Es la gente de producción y especialmente los productores, los encargados de sumergir al televidente en la atmósfera adecuada para transmitir el mensaje.

- Para alcanzar estos niveles es ineludible que nosotros, estudiantes de la comunicación (posibles futuros productores), logremos manejar o por lo menos saber cual es el funcionamiento del equipo técnico para producción televisiva y muy particularmente en cuanto a audio se refiere. Significa que las necesidades no son similares en conocimientos y procesos si se trata de operar ambas partes de la televisión y por lo tanto, se requiere combinar tecnología de video como de audio.
- Es necesario que las personas que estamos interesadas en la producción de programas televisivos y que queremos algún día desempeñar el papel de productores le demos un nuevo tratamiento a la televisión, es decir, que conozcamos realmente a fondo este medio y que utilizemos todos los componentes que lo conforman de una manera igual, equilibrada.
- Nuestra experiencia como estudiantes de Periodismo y Comunicación Colectiva, nos demuestra que el planteamiento de estudiar al medio televisivo de una forma balanceada es realmente trascendental para la realización de un buen programa y que es indispensable que así como se maneja la parte visual de la televisión, sea también manejada la parte sonora de ésta.
- La cuestión no es muy sencilla, ya que al hablar del audio, nos remontamos hacia las bases que involucran el conocimiento del sonido y sus componentes, los micrófonos y su colocación, y lo que pareciera

- aún más complicado, las partes que conforman una consola de audio y el manejo de la misma, sin embargo, en la medida que se tiene la información se logra un beneficio para el interesado. De lo contrario, continuaremos únicamente con los conocimientos de la imagen en detrimento de nuestro desarrollo profesional.
- Todo esto nos lleva a cuestionarnos (¿qué importancia tiene el audio dentro de la televisión?, ¿Qué tanta información se tiene respecto al manejo del equipo de audio?, ¿Hasta dónde puede afectar esto nuestro desarrollo profesional?, Lo cual nos ha hecho ver que es indispensable que surjan nuevas formas de interpretar a la televisión, ya que ésta significa para el Licenciado en Periodismo y Comunicación Colectiva un amplio y creciente espacio de desarrollo profesional, en sus diversos procesos y subprocesos productivos.

OBSERVACIONES

- El pasante de la carrera de Periodismo y Comunicación Colectiva no tiene las nociones indispensables respecto del conocimiento práctico del proceso productivo televisivo. Se requiere avanzar en investigaciones e implementación de procedimientos que permitan al interesado establecer niveles antes de estudios para comprender, expresarse y participar de una manera más constante dentro de los medios de comunicación. De hecho, en el Plan de Estudios de la ENEP-Aragón no se tiene previstos campos de materias prácticas con ninguna estación televisora, y en sí no se tiene vinculación de la carrera con empresas que manejan los medios de comunicación, para que el alumno disponga de campos de estudio práctico.
- Hay que tomar en cuenta que el dominio del conocimiento de los diferentes procesos que conllevan a la realización de una producción televisiva (audio-video) y en general, de cualquier medio de comunicación, requiere la información de cada parte que lo compone, el manejo preciso del equipo técnico y humano y la dedicación práctica por parte de la persona.
- La Licenciatura en Periodismo y Comunicación Colectiva informa al estudiante con teorías sobre los contenidos y alcances de esta carrera.

pero los niveles de formación profesional práctica sólo se alcanzan con años dedicados a su ejercicio.

- Es recomendable incrementar en la universidad el tiempo dedicado a prácticas profesionales dentro de los medios de comunicación colectiva, esto es, dedicar entre un 70 y un 80% (entre 260 y 380 horas) del tiempo que dura el Plan de Estudios de la carrera a conocer y familiarizarse con el proceso productivo del medio de comunicación de mayor preferencia del estudiante, es decir, estudiar a partir del cuarto semestre un medio de comunicación a fondo, con el propósito de lograr adecuados resultados de aprendizaje técnicos y prácticos, sin incluir el tiempo dedicado al correspondiente Servicio Social.
- Debido a que sería muy conveniente que el estudiante durante la mitad del ciclo que dura la licenciatura lograra familiarizarse, por lo menos con el manejo del proceso productivo de un medio de comunicación masivo.
- Sería conveniente dejar el manejo del equipo con que se cuenta en la escuela en manos del estudiante para que éste realmente aprendiera su funcionamiento, no con el fin de crear técnicos, sino con el único propósito de utilizar todos los elementos y recursos que el medio nos ofrece.

- Es insuficiente la literatura disponible en el mercado respecto al audio televisivo y sus contenidos son generales y superficiales. Se requiere ampliar y mejorar la elaboración bibliográfica sobre las técnicas, evolución y los procedimientos de la producción televisiva y muy particularmente sobre el audio y su manejo en televisión.
- En resumen es preciso que la excelencia académica que tiene prevista el plan de estudios de la carrera de Periodismo y Comunicación Colectiva se realice al 100% para que la finalidad de ésta se cumpla, esto es, para que los egresados realmente seamos gente preparada y competitiva ante el mercado de trabajo.

GLOSARIO

ALTERNANCIA.	Alternar.
ANÁLISIS.	Descomposición de una imagen o escena para su transmisión.
ATENUADOR.	Transductor fijo o ajustable que permite reducir la amplitud de una onda sin introducir en ella distorsión apreciable.
BAROMÉTRICA.	Escala que sirve para determinar la presión atmosférica.
BAY PASS.	Filtro de paso.
BUS - BUSS.	Es uno de los caminos de señal disponible en la consola mezcladora.
CABLE COAXIAL.	Tubo metálico que tiene en el centro un alambre sostenido por aisladores circulares. Se usa como línea de transmisión para señales de radio y televisión principalmente.
COMPRESIÓN.	Reducción de ganancia.
CONDENSADOR.	Aparato que almacena la energía eléctrica. Consta de ciertas piezas o conductores llamados placas y separados por un cuerpo aislante dieléctrico.
CORRIENTE ALTERNA.	Es una corriente que cambia constantemente de dirección. Tan pronto fluye en un sentido como en otro.

CORRIENTE CONTINUA.	Corriente que fluye en una sola dirección.
DEFINICIÓN.	Fidelidad con que un lente, receptor de televisión u osciloscopio de rayos catódicos forma una imagen con gran detalle.
DETALLE.	Número de elementos básicos de imagen que pueden ser reproducidos.
DELAY.	Retardador.
DIAFRAGMA.	En el microófono lo constituye una lámina delgada flexible que es modificada por la acción de las ondas sonoras.
ESPECTRO.	Banda de frecuencias.
EXPLORACIÓN.	Proceso que recompone (síntesis) las líneas para la formación de las imágenes en el receptor.
GANANCIA.	Aumento que, por lo general, se expresa en dB, de la potencia de una señal al pasar de la entrada a la salida de un transductor.
GRADIENTE.	Porcentaje de variación de la presión acústica en la dirección de la propagación.
IMPEDANCIA.	Oposición total que encuentra la corriente alternada por los efectos de la resistencia.
INCIDENCIA.	Llegada. Cambio de dirección del haz.
INSERT.	Insertar.

LEVEL.	Nivel.
LIMITACIÓN.	Reducción de la señal.
MASTER.	Maestro, principal.
MEZCLA.	Operación que permite grabar o reproducir simultáneamente dos o más secuencias sonoras.
MIXER.	Mezclador. Circuito provisto de varias entradas, que permiten por ello la admisión simultánea de varias señales cuyos niveles respectivos se pueden regular a voluntad.
MONOAURAL.	Aplicable a las grabaciones simples de un surco no estereotónico, lo mismo que a las grabaciones y lecturas correspondientes.
MONOFONÍA.	Determinación que se da a la música que consta de una sola melodía, sin acompañamiento de ninguna clase.
OHMNIO.	Unidad práctica de resistencia eléctrica.
OSCILACIÓN.	Vibración. Alternaciones de la corriente alterada.
PLANNING.	Plan de trabajo.
POTENCIÓMETRO.	Resistencia fija o variable que constituye un divisor de tensión. Es un instrumento para medir una diferencia de potencial.
RESISTENCIA.	Difficultad que opone un conductor al paso de la corriente eléctrica, sea alterna o continua.
SEND.	Envío, enviar.

SEÑAL.	Variación de una onda para enviar comunicaciones a distancia.
SINCOPIADO.	Enlace de dos sonidos iguales, de los cuales el 1º. se halla en el tiempo o parte débil del compás, y el 2º. en el fuerte, o al contrario. Que va a contratiempo.
VOLTAJE.	Presión eléctrica existente entre dos puntos capaz de producir un flujo de corriente cuando se conecta a ellos un circuito cerrado.

ABREVIATURAS

AUX.	Auxiliar.
BAL.	Balance.
CUE.	Señal.
CH.	Canal.
dB.	Decibel.
DC.	Conector multicanal.
EQ.	Ecuilibración o balance tonal.
GRP.	Grupo.
HPF.	Filtro de paso de agudos.
Hz.	Hertzio.
INPUT.	Entrada.
L.	Izquierda.
MON.	Monitor.
MT.	Medidor de nivel.
MTR.	Matrix, matriz.
OFF.	Apagado, fuera de.
ON.	Encendido.
OSC.	Oscilación, oscilante.
PAD.	Almohadilla de atenuación.

PAN.	Paneo.
Ply.	Pulgada.
POST.	Después de.
POT.	Botón.
PRE.	Antes de.
PW.	Poder.
Q.	Ancho de banda.
R.	Derecha.
SEL.	Seleccionador.
ST.	Estéreo.
SUB.	Subgrupo.
TB.	Talkback.
TR.	Panel trasero.
V.	Volts.
VCA.	Audio voltaje controlado.
VU.	Voltaje.
XLR.	Asignación de cables.

BIBLIOGRAFIA

- Balle, Francia. Los nuevos medios de comunicación masiva. Edit. F.C.E. México, 1989. P.P. 165.
- Beranek Leroy, Leo. Acústica. Edit. Hispanoamericana, Argentina, 1971. P.P. 492.
- Blackwood, Oswald. Física general. Edit. Continental, México, 1987. P.P. 860.
- Bonilla Pizarro, José Luis. Elementos de la televisión. Edit. Hobby, Argentina, 1952. P.P. 127.
- Bono, Edward de. Cómo y cuándo se realizan los grandes inventos. Edit. Labor, México, 1975. P.P. 247.
- Brow, John. Curso básico de televisión. Edit. Glem, Argentina, 1985. P.P. 268.
- Caplow, Thwodore. La investigación sociológica. Edit. Lusa, España, 1977. P.P. 296.
- Cazenueve, Jean. El hombre telespectador. Edit. G. Gili, España, 1977. P.P.195.
- Cazenueve, Jean. La sociedad de la ubricuidad. Edit. G. Gili, España, 1978. P.P.295.
- Cervo, Amado Luis. Metodología científica. Edit. McGraw Hill, Colombia, 1980, P.P. 287.
- Cipriani, Ivano. La televisión. Edit. Serbal, España, 1981. P.P. 166.
-

- Cohen, Jozef. Temas de Psicología. Edit. Rialp, Argentina, 1986. P.P. 185.
- Connor, F. R. Temas de telecomunicación. Edit. Labor, España, 1976. P.P.118.
- Cyrl M. Harris. Manual para el control del ruido. Edit. Omnia, España, 1977. T.I. P.P. 747.
- Días Mancisidor, Alberto. Radio y televisión. Edit. Paraninfo, España, 1990. P.P. 288.
- E. Larsen. La historia de los inventos y el progreso técnico. Edit. Kapelusz, Argentina, 1972. P.P. 148.
- Espasa-Calpe. Diccionario de la lengua española. Edit. Calvesa, España, 1970.
- Feldmann Bonn, Erich. Teoría de los medios masivos de comunicación. Edit. Kapelusz, Argentina, 1977. P.P. 270.
- González Treviño, Jorge. Televisión, teoría y práctica. Edit. Alhambra, México, 1987. P.P. 167.
- Jess J. Josephs. La física del sonido musical. Edit. Reverté, México, 1969. P.P. 179.
- Kuhlman, Federico. Comunicación: pasado y futuro. Edit. F.C.E., México, 1989. P.P. 279.
- Kurt, Lipfert. La televisión. Edit. España, Argentina, 1940. P.P. 187.
- López Cano, José L. Método e hipótesis científicas. Edit. Trillas, México, 1984. P.P. 111.
- Llorenc, Soler. La televisión. Edit. G. Gili, México, 1991. P.P. 187.
-

Bibliografía

- Macluhan, Marshall. La comprensión de los medios como extensiones del hombre. Edit. Diana, México, 1969. P.P. 475.
- Martínez Abadía, José. Introducción a la tecnología audiovisual. Edit. Paidós Comunicación, España, 1992. P.P. 288.
- Pérez Mirán, José. L. Compendio práctico de acústica. Edit. Labor, México, 1969. P.P. 576.
- Pierre, Albert. Historia de la radio y la televisión. Edit. F.C.E., México, 1982. P.P. 602.
- Piroux, Henry. Diccionario general de acústica y electroacústica. Edit. Paraninfo, España, 1977. Pág. 573.
- Quipado Soto, M.A. La televisión. Edit. Trillas, México, 1991. P.P. 109.
- Salas, R. Televisión en negro y en color. Edit. Santillana, España, 1969. P.P. 101.
- Soto, William W. Teoría y problemas de acústica. Edit. MacGraw Hill, México, 1981. P.P. 194.
- Schiffman Harvey, Richard. La percepción sensorial. Edit. Limusa, México, 1981. P.P. 455.
- Sharder L., Robert. Comunicación electrónica. Edit. MacGraw Hill, México, 1981. P.P. 671.
- Sills L., David. Nueva enciclopedia temática. Edit. Cumbre, México, 1970 T. 6. P.P. 625.
- Singer L., Francisco. La televisión. Edit. Espasa, Argentina, 1940. P.P. 187.
-

Bibliografía

Souto H., Raimondo. Manual de cine, audiovisuales y videoregistros. Edit. Omega, Argentina, 1989. P.P. 243.

Stevens, S. S. Sonido y audición. Edit. Offset Multicolor, México, 1979. P.P.200.

Usher, A. P. La historia de los inventos mecánicos. Edit. Cambridge, Argentina, 1954. P.P. 390.

Van Valkenburgh, Nooger. Televisión básica. Edit. Continental, México, 1973. Vol. 1 P.P. 139.

Zetina, M. Angel. Audioregogramas aplicados. Edit. Continental, México, 1989. P.P. 353.

Zuckerman, Art. Grabadores de cinta. Edit. Diana, México, 1986. P.P. 256.

H E M E R O G R A F Í A

Manuales.

Televisa. Jefatura de Unidades de Audio. "Audio digital". México, 1995. P.P. 38.

Televisa. Jefatura de Unidades de Audio. "Micrófonos y microfóneo". México, 1995. P.P. 60.

Televisa. Jefatura de Unidades de Audio. "Procesadores". México, 1995. P.P. 45.

Manual de operación "Consola YAHAMA PM 4000".

Revistas.

Batzdorf, Nick. "La cadena de audio", en Excellencia, núm. 5-1995. P.P. 68.

Grigton, Neal. "Compresión al máximo", en Mix, Sep-1995. P.P. 80.

Leal O., Elmar. "Técnicas de micrófonos", en Mix, Dic-1995. P.P. 86.

Petersen, George. "El estudio", en Excellencia, núm. 6-1995. P.P. 72.

Sandoval, Próspero. "La acústica ante el desafío digital", en Mix, Dic-1995. P.P.86.

Whit, Paul. "Lo básico de una grabación musical", en Excellencia, núm. 3-1996. P.P. 72.

Whit, Paul. "Efectos y procesadores", en Excellencia, núm. 5-1995. P.P. 68.
