

- Las *ondas senoidales* representan un sonido puro, puesto que tienen energía para una única frecuencia (fundamental). Se las denomina normalmente **tonos puros**.
- La *onda diente de sierra* consta de una componente fundamental y sus múltiplos enteros con amplitudes que van decreciendo paulatinamente.
- La *onda cuadrada* está formada por componentes a múltiplos impares de la frecuencia fundamental.

Cuanto más compleja es una forma de onda, más tiende a parecerse al ruido, y cuando la onda presenta un modelo muy aleatorio se dice que dicho sonido es RUIDO

La característica más importante de los sonidos que tienen un tono definido es que son *repetitivos*: la forma de onda, no importa lo compleja que sea, repite su patrón a intervalos regulares y siempre de la misma manera. Todas estas ondas pueden descomponerse en series de componentes conocidos como ARMONICOS, mediante el proceso Fourier.

TANTO LA FORMA DE ONDA COMO SU ESPECTRO DE LÍNEAS SON SIMPLEMENTE DOS MANERAS DE REPRESENTAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL SONIDO

1.5 Espectro de frecuencias de los sonidos periódicos

La onda senoidal simple tiene una representación espectral que consiste en un único componente a la frecuencia de la onda

El resto de los sonidos simples tienen una frecuencia fundamental y además una serie de componentes adicionales por encima de ellos (armonicos)

Los ARMONICOS son componentes de frecuencia de un sonido situados a múltiplos enteros de la frecuencia fundamental

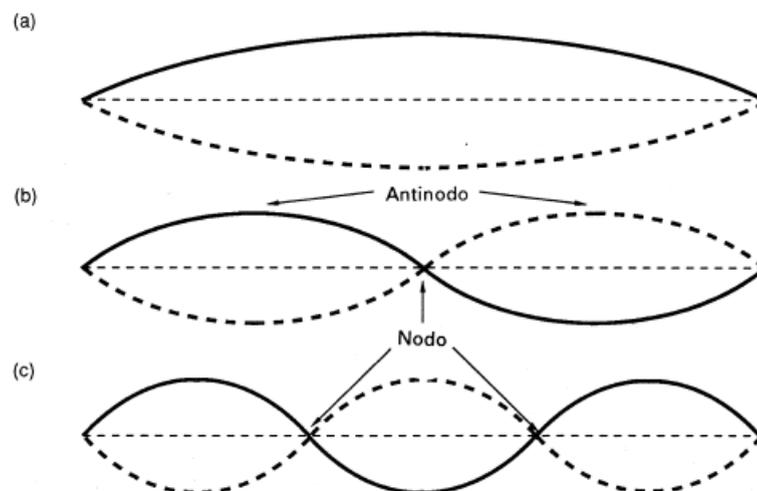


Figura 1.5 Modos de vibración de una cuerda estirada. (a) Fundamental. (b) Segundo armónico. (c) Tercer armónico.

El fundamental corresponde al modo en el cual la cuerda se mueve hacia arriba y hacia abajo como un todo, mientras que los armónicos corresponden a modos en los cuales el

modelo de vibración se divide en puntos de mov máximo y mínimo a lo largo de la cuerda (antinodos y nodos).

El fundamental se denomina también primer armónico.

1.6 Espectro de frecuencias de sonidos no periodicos

Las formas de onda no periodicas NO tienen una tonalidad definida y su sonido se asemeja de alguna manera al ruido

Sus espectros de frecuencia podran estar formados por una coleccion de componentes de frecuencias no relacionadas entre sí, aunque algunas frecuencias pueden ser más dominantes que otras.

Transformacion de Fourier: los pulsos cortos y aislados tienen un espectro continuo, que se extiende sobre un amplio margen de frecuencias; cuanto mayor es la duracion del pulso mayor es el espectro de frecuencia y menor la energia total

A una señal complemanete aleatoria, en la que la frecuencia, amplitud y fase de sus componentes tienen la misma probabilidad y varían constantemente se le denomina **ruido blanco**. El ruido blanco posee la misma energia para un ancho de banda dado, mientras que otro tipo de ruido, conocido como **ruido rosa**, se caracteriza por tener la misma energia por octava

1.7 Fase

Se dice que dos ondas están en la misma fase cuando sus semiciclos de compresion (positivos) y descompresion (negativos) coinciden exactamente en el tiempo y en el espacio

Si se suman o superponen dos señales en fase y de igual amplitud se obtiene otra señal de la misma frecuencia pero EN DOBLE AMPLITUD.

Se dice que dos señales están en contrafase cuando el semiciclo positivo de una coincide con negativo de la otra → si se suman estas señales se cancelan entre sí y el resultado será una ausencia de señal

La suma de dos ondas desfasadas parcialmente origina una onda con una fase y amplitud que son el resultado de la suma punto a punto de las dos.

1.8 El sonido en forma eléctrica

Es funcion del microfono transformar el sonido de forma acustica a una forma electronica.

La amplitud de la señal acustica es el voltaje de la señal eléctrica

La corriente que recorre el cable es el equivalente electrónico al movimiento de las partículas del aire. De la misma manera que la onda acustica se translda por el movimiento de las partículas del aire, la onda electronica se traslada por el movimiento de pequeños portadores de carga que forman part del metal del cable.

La corriente es alterna (CA), los electrones no se desplazan realmente sino que oscilan en un punto fijo.

Ej. de resistencia : tubería de agua

Para un voltaje dado (o presión de agua) una alta resistencia (tubería estrecha) permite una corriente pequeña (poco caudal de agua), mientras que una resistencia baja (tubo ancho) permite mucha corriente.

En sistemas de CA el concepto de resistencia debe sustituirse por el de IMPEDANCIA, un término complejo que contiene dos componentes: resistencia y reactancia (este último quiere decir que varía según la frecuencia de la señal)

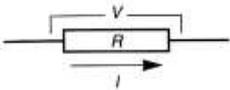
FICHA TEMÁTICA

1.1

Ley de Ohm

$$V = I R,$$
$$I = V/R,$$
$$R = V/I$$

La ley de Ohm establece que existe una relación simple y fija entre la corriente (I) que atraviesa un dispositivo, el voltaje entre sus bornas (V) y su resistencia (R), según se muestra en la figura:



Así, por ejemplo, si conocemos la resistencia del dispositivo y puede medirse el voltaje entre sus extremos, entonces podremos calcular la corriente que lo atraviesa.

Hay también una relación entre estos parámetros y la potencia en vatios (W) disipada en el componente.

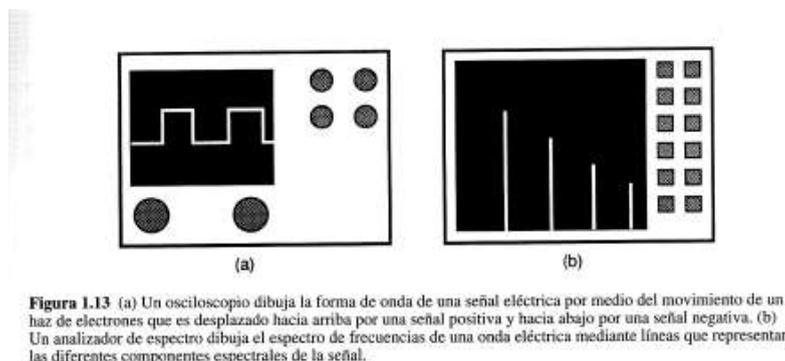
$$W = I^2 R = V^2/R$$

1.9 Visualización de las características de una onda sonora

Existen dos aparatos capaces de mostrar gráficamente las diferentes características de las señales sonoras vistas hasta ahora.

- OSCILOSCOPIO : la forma de onda → la señal en el dominio del tiempo
- ANALIZADOR DE ESPECTROS : el espectrometro de frecuencias → la señal en el dominio de la frecuencia

Los dos aceptan señales electrónicas



1.11 Potencia sonora y presión sonora

La fuente de sonido genera una determinada cantidad de potencia, medida en *watios*, que se distribuye gradualmente sobre una extensa área. Esta área va aumentando a medida que el frente de onda se aleja de la fuente. Así pues, la cantidad de potencia por metro cuadrado que atraviesa la superficie de la esfera imaginaria que rodea la fuente va disminuyendo conforme aumenta la distancia.

La intensidad del sonido directo que parte de la fuente disminuye 6dB cada vez que se dobla la distancia a la fuente

La presión sonora (SPL) es el efecto de la potencia del sonido en sus proximidades. Es decir, la potencia del sonido equivale a la energía calorífica generada por un radiador en una habitación (por ejemplo) mientras que la presión sonora equivale a la temperatura del aire en la habitación.

1.2 Campo libre y campo reverberante

El campo libre, en términos acústicos es un área en la que no hay reflexiones. El resultado es un ambiente acústicamente muerto.

En el campo libre toda energía sonora de la fuente se radia desde la propia fuente → no hay energía reflejada

En cualquier recinto están presentes tanto el sonido directo como el reflejado. A una cierta distancia de una fuente situada dentro de un recinto se dice que el campo acústico es difuso o reverberante, puesto que la energía del sonido reflejado predomina sobre el sonido directo. Un instante después de que la fuente haya empezado a generar sonido se habrá formado dentro del recinto un modelo difuso de reflexiones, y la energía del sonido reflejado será prácticamente constante en cualquier punto de la sala.

La distancia exacta a una fuente para la cual la energía reverberante comienza a dominar sobre la directa depende del tiempo de reverberación, de la absorción y del volumen del propio recinto.

1.13 Ondas estacionarias

Las ondas estacionarias o eigentonos pueden producirse cuando la mitad de la longitud de onda del sonido, o un múltiplo de la misma, es igual a una de las dimensiones de la sala.

Ramsey - Capítulo nº2

Percepción Auditiva

2.1 El mecanismo de la audición

Oído externo: comienza en el pabellón auditivo (oreja), sigue el conducto auditivo y termina con la membrana timpánica.

Oído medio: formado por tres huesos, que conectan el tímpano con el oído interno a través de la ventana oval

Oído interno: estructura ósea espiral rellena de fluido, conocida como cóclea, en el centro de la cual se encuentra una membrana flexible llamada m. basilar

El tímpano está obligado a vibrar en simpatía con el aire del conducto auditivo cuando este es excitado por una onda sonora. La configuración de palanca, que acopla las diferencias entre la superficie del tímpano y la de la ventana oval, ayudan a adaptar las impedancias de los oídos externo e interno para asegurar una óptima transferencia de energía. De esta

forma las vibraciones son transferidas al fluido del oído interno, en el que se establecen ondas de presión.

2.2 Percepción de la frecuencia

El movimiento de la membrana basilar depende en gran medida de la frecuencia de la onda sonora.

Para frecuencias bajas se ha observado que la membrana se mueve como un todo, con la máxima amplitud de movimiento en el extremo más alejado, mientras que a frecuencias más altas aparece un pico bien definido.

La info sobre la frecuencia se transmite al cerebro de dos formas:

- a bajas frecuencias las células ciliadas del oído interno son estimuladas por vibraciones de la membrana basilar
- para los otros tipos de frecuencias, la información sobre el periodo se envía mediante una combinación de señales de las fibras nerviosas junto con varias descargas por cada ciclo.

El *límite superior* de frecuencia para la cual las fibras nerviosas parecen dejar de descargar sincronizadamente con la señal es alrededor de 4kHz. Por encima de esta frecuencia el cerebro se basa cada vez más en la posición de max. excitación de la membrana para decidir sobre el tono de la señal.

Zona de solapamiento → el cerebro dispone dos tipos de info basado en las frecuencias:

- por un lado info sobre descarga sincrónica
- por el otro info sobre la posición

La denominada *frecuencia de batido* es la diferencia entre dos señales. Es un efecto poco corriente por el cual el tono percibido de una nota tiene relación con el nivel sonoro, de tal manera que el tono se desplaza ligeramente cuando el otro aumenta.

2.3 Percepción de la sonoridad

La cantidad subjetiva de sonoridad no está directamente relacionada con la presión sonora (SPL).

El oído no es uniformemente sensible a todas las frecuencias, por ello se ha ideado un conjunto de curvas que representan las llamadas líneas isofónicas de audición.

La unidad de nivel sonoro es el fon o fonio. Si un sonido está en el umbral de audición se dice que tiene un nivel de 0 fonios, mientras que si está en el umbral de dolor tener un nivel sonoro de 140 fonios

El nivel sonoro depende en gran medida de la naturaleza del sonido. Por ej. los sonidos de banda ancha tienden a parecer más fuertes que los de banda estrecha

Para dar la sensación de que se dobla el nivel sonoro que se percibe de una señal se debe incrementar de 9 a 10dB

El oído no es en modo alguno un transductor perfecto. De hecho introduce importantes distorsiones en las señales sonoras debido a su falta de linealidad.

2.4 Aplicaciones practicas de las curvas isofonicas

El balance de frecuencias percibido a partir de un determinado pasaje grabado dependerá del volumen con el que dicho pasaje se reproduce.

- Si escuchamos un grabacion a un nivel más bajo del que tenía en otro momento sonora con faltas de graves y demasiado agudo → será un sonido *fino y flata de calor*.
- De lo contrario, si reproducimos una señal a un nivel mas alto del que tenia el minitorado durante la grabacion notaremos una mejor respuesta en graves y agudos → el sonido *retumbara y tendra exceso de brillo*

2.5 Percepcion direccional

La percepcion direccional puede dividirse, a grandes rasgos, en tres planos:

- Plano delante/detras o plano medio
- Plano lateral de izq. a derecha
- Plano vertical

Lo que realmente importa en la percepcion es la diferencia en los tiempos de llegada del sonido (retardo binaural que consta de 0,6ms)

2.6 El efecto de Haas

Si dos fuentes emiten sonidos similares, la diereccion que se percibe del sonido tiende hacia la fuente más adelantada (en tiempo). Las dos fuentes se “funden” en el cerebro, apareciendo como una unica fuente que se sitúa aparentemente desplazada hacia la que llega antes. Por encima de los 50ms el cerebro comienza a percibir los sonidos de forma separada y el segundo de ellos parece como un ECO.

La denominada *curva de efecto Haas* muestra que para que el sonido retardado aparente tener la misma sonoridad que el noretardado, aquel debe superar a este en unos cuantos decibelios en amplitud, con el fin de compensar la ventaja.

2.7 Reproduccion de un sonido estereofonico

El objetivo de la reproducción del sonido estereofonico es dar la sensacion de direccionalidad y espacio en el sonido emitido por dos o más altavoces o auriculares

La sensacion de estereo puede lograrse utilizando una combinacion de nivel y diferencias de tiempo.

Clase N°1

Clasificación de señales acústicas

Podemos dividir las en dos grandes grupos

1. ESTACIONARIAS: son aquellas cuyas propiedades no van a variar en el tiempo, esto quiere decir que dos mediciones diferentes en tiempos distintos nos van a dar el mismo resultó.

- a. Deterministas/periódicas: cualquier función que se repita igual en tiempos iguales. El tiempo que lleva esa repetición lo vamos a denominar periodo (E).
- b. Aleatorias estacionarias: conservan sólo sus propiedades estadísticas a través del tiempo, es decir, las señales van a cambiar de un momento a otro pero sus características globales van a permanecer estables. A nuestra percepción las vamos a escuchar igual. Se la denomina RUIDO BLANCO ya que tiene todas las frecuencias a la misma intensidad sonando.

2. NO ESTACIONARIAS: no se comportan todo el tiempo de la misma manera. Las características se van a modificar a lo largo de toda su extensión, esto quiere decir que si tomamos dos mediciones en distintos momentos vamos a obtener resultados distintos

- a. Transitoria: no podemos encontrar un patrón común... es transitoria
- b. Continúa: registro que engloba muchos objetos sonoros que se mantienen constantes por un tiempo y van variando sus características.

Concepto de octava

Es importante ver de qué manera percibimos las señales acústicas, cual es el rango y las frecuencias audibles. El ser humano puede escuchar de 20 a 20.000 Hz, pero la percepción de estos estímulos no es lineal, si no que para poder diferenciar estos estímulos se dividen en 8vas, es decir escuchamos en dobles y mitades de una frecuencia (en cuanto escala musical occidental). La octava es una unidad de medición. Entre el primer y el segundo "do" hay el doble de frecuencia.

Cuando se muestra la escala lineal, hay una llave que va desde 20hz a 5000hz y dice que es el rango que corresponde al rango de sonidos musicales, es decir, que producen los instrumentos de la orquesta, siempre hablando de notas o alturas (esto ya lo veremos diferenciado). Esto, luego se ve en el gráfico del piano donde tenemos como nota más aguda, una nota que produciría 4186hz. De 20hz a 2500hz no hay marcado una octava, ni se señala nada. Solo se señala que de 2500 a 5000hz habría una octava. La escala lineal está hecha como si fuera una escala de 5000. Es decir, 0, 5000, 10000, 15000, 20000. Si a esto le agregamos la unidad hz, el 0 no sería audible, por esto se señala los 20hz, y se señala 2500hz porque hay una octava entre ese número y 5000hz, al igual que entre 5000hz y 10000hz, o 10000hz y 20000hz. También está el número 15000, pero no responde a ninguna octava, en cambio en la escala lineal de 5000 tiene su ubicación.

Por otro lado es interesante observar como la distancia lineal que hay entre 2500hz, 5000hz, 10000hz, 20000hz, sería siempre la misma distancia si se piensa en octavas. No importa que haya más unidades discretas, perceptivamente es la misma distancia. Es como una escalera donde sus escalones crecen de tamaño -siendo más largos-, pero no son más altos, cada escalón que subís tiene la misma altura. Entre 2500hz y 5000hz hay una octava, pero previo a ésta hay siete octavas audibles: 20 hz a 40hz, de 40 hz a 80 hz otra; de 80 hz a 160hz otra y así sucesivamente. Esta no es una escala lineal, sino que es logarítmica, que responde a la relación.

Breve Historia De Los Soportes

Leon Scott De Martiville

- 1857 Fono-autógrafo: dispositivo que registra el sonido en un soporte visual pero que aparentemente de manera inicial no podía ser reproducido. Es decir, con una aguja fijaba/ marcaba las oscilaciones en un soporte.
- En 1860 se hizo la primera grabación de la voz humana

Thomas Alva Edison

- 1877 Fonógrafo: cilindro de cera o metal que graba y reproduce sonido.

Emilie Berliner

- 1887/88 Gramófono: grabador a disco de ebonita que permite grabar y reproducir en el mismo formato. Tanto este aparato como el fonógrafo eran completamente acústicos, es decir, no eran un soporte eléctrico (funcionaban a través de una manivela). La grabación y reproducción se fue fijando en 70RPM (revoluciones por minuto) con variaciones en función de los 60 Hz o 50 Hz de voltaje de los distintos países. Esta velocidad seguirá siendo usada hasta 1959, año en que se considera obsoleto.

Vitrola Y Otros Tocadiscos Electricos

- 1925 Aparición de los tocadiscos eléctricos, con amplificadores de válvulas. La compañía VÍCTOR se asocia a BELL para desarrollar las vicrolas eléctricas.
- 1929 Desarrollo del formato del disco a 33 RPM. Este formato se impondrá a partir de 1959 aunque compite con los 78 RPM desde sus inicios.

Evoluciones Del Gramofono – Victrola

- Silvertone
- Disco de vinilo

Magnetófono De Cinta

- 1930 Magnetófono de bobina abierta. Este antecedente del grabador de cinta magnética que se desarrollará y madurará en la década siguiente será de vital importancia para la investigación sonora, al permitir manipular/editar los sonidos, fragmentarlos, pasarlos al revés, etc.

Grabacion A Cinta Y Grabacion Multipista (Les Paul)

- 1940 en adelante. Diferentes experimentaciones con distintos formatos de grabación a cinta magnética y comienzo de la grabación multipista. Sera Les Paul quien desarrolle técnicas de grabación a varios canales y sobre-grabaciones (fines de la década de 1950) Anteriormente, por ejemplo, para grabar a una banda se grababa todo junto en un solo canal, ahora con esta invención se puede grabar por separado en distintos canales y rebobinando.

Sonido En Cine: Aparicion Del Grabador De Cinta Portable Nagra

- 1951 Invención del grabador Nagra, que se convertirá en estándar de la industria audiovisual para la toma de sonido directo. Este aparato tenía la particularidad de emular el comportamiento para el sonido de la forma en la que se comportaba el paso de la cinta fílmica, es decir, permitía la sincronización entre uno y otro. Este grabador tendrá distintas versiones. Primero monoaural, luego bipista, luego bipista digital y multipista digital.

Evolucion De La Grabacion Multipista

- 1960 en adelante. Se estandariza la grabación a un master de 4 canales y comienzan las reproducciones en estéreo (inventadas mucho antes pero estandarizadas durante esta década)

Grabacion Analogica Hasta La Aparicion De La Grabacion Digital

- 1970 en adelante. Grabaciones multipista de hasta 24 canales. Primero se plantean las 8 pistas mezcladas para reproducción estéreo y luego se va ampliando a 16 y 24 hacia finales de la década

Grabacion Digital

- A comienzos de la década de 1980 los estudios de grabación comienzan su conversión a los formatos digitales. Primero coexisten con las grabaciones analógicas. En la década siguiente se van a ir imponiendo hasta volverse en la actualidad el soporte dominante
- En sus inicios, hubo muchos formatos de grabación digital en cinta: unos en cinta U-matic, otros en S-VHS como el ADAT, otros en cinta de 8mm de video como el sistema de Tascam (eran más económicos)
- Los estudios comienzan con sistemas basados en computadoras propias, sin recurrir todavía a las computadoras tipo PC o MAC, se vuelven dominantes a mediados de 1990 y sobre todo en este siglo.

Sistema De Reproduccion Surround

- Desde mediados de los años 90 existen diversos sistemas de reproducción de sonido envolvente surround. El formato más usual es el de 5.1 (un canal central, delantero izquierdo, delantero derecho, surround izquierdo y derecho, showwofer de todas las bajas frecuencias) pero coexisten varios. El principio fundamental de este aparato es trabajar con un sonido total envolvente de 360°. Decimos 5.1 ya que hay un showwofer que tiene los graves más bajos, es decir, no tiene información propia sino que trabaja solo las bajas frecuencias de todos los demás.

CLASE N°2

Decibel

- Unidad de medición que tiene que ver con la potencia/voltaje/nivel de presión sonora que producen los sonidos.

- Por cada unidad que subimos estamos hablando de una relación/factor de 10 veces. Es decir, si hay una diferencia entre dos potencias que es de 1bel estamos hablando que una potencia es 10 veces más fuerte que la otra.
- El bel es una unidad adimensional, una comparación. No es un valor absoluto sino una relación.
- La fórmula para entender cómo se expresa en belios la diferencia entre dos potencias es $\text{Log } P1/P0$. Si quiero el resultado en decibeles es $10\text{Log } P1/P0$
- Si queremos saber cómo se expresa en dB dos voltajes sería $20\text{Log } V1/V0$

Correspondencia entre el incremento en belios y decibeles en potencia y voltaje, y la cantidad que representan

BELIOS	DECIBELES (POTENCIA)	DECIBELES (VOLTAJE)	REPRESENTAN
1	10	20	10 veces
2	20	40	100 veces
3	30	60	1000 veces

Tabla – Referencia rápida para dB

Potencia / Watts [W]	Presión / Voltaje [E]
+ 3 dB 2 x W	+ 6 dB 2 x E
- 3 dB 0.5 x W	- 6 dB 0.5 x E
+ 6 dB 4 x W	+ 12 dB = 4 x E
- 6 dB 0.25 x W	- 12 dB = 0.25 x E
+ 7 dB 5 x W	+ 14 dB = 5 x E
+ 9 dB 8 x W	+ 18 dB = 8 x E
+ 10 dB = 10 x W	+ 20 dB = 10 x E
- 20 dB = 0.01 x W	- 40 dB = 0.01 x E
+ 13 dB = 20 x W	+ 26 dB = 20 x E
+ 17 dB = 50 x W	+ 34 dB = 50 x E
+ 20 dB = 100 x W	+ 40 dB = 100 x E
+ 30 dB = 1000 x W	+ 60 dB = 1000 x E

Niveles

- En el mundo digital el cero (0dB) es el máximo nivel posible, sin embargo en el “mundo analogico” el cero corresponde al -18 del “mundo digital”
- Cero esta al doble que -6 y así sucesivamente
- Se recomienda que el cuerpo de la señal que estemos grabando (una señal antes de ser masterizada) llegue a -18 o -20 (según sea la calibración que yo elija) y los picos a -12. Ningun pico accidental tiene que llegar a -6.

Clase N°3

Clasificación de los microfonos por su funcionamiento

1. Dinámicos o de bobina móvil
 - Son micrófonos que se activan con la energía acústica que reciben
 - Poseen un mecanismo transductor electromagnético que transforma la energía acústica en impulsos eléctricos
 - Posee una bobina que se encuentra en un campo electromagnético que al vibrar transduce las vibraciones en electricidad
2. Condensador o electrostáticos
 - Son micrófonos que necesitan alimentación eléctrica para funcionar. Reciben la alimentación a través de una pila o bien de la alimentación phantom de 48v que derivan consolas, interfases, grabadores a través del cable que los conecta
 - Su principio de funcionamiento es un diafragma de poliéster o metal que produce variaciones de voltaje que se cargan en el condensador
 - Los micrófonos de condensador electret son desarrollos posteriores de este principio que eliminan el problema de la alimentación eléctrica y que permiten dispositivos pequeños y muy livianos
3. Cinta o ribbon
 - Son micrófonos que están formados por una larga tira de metal conductivo y corrugada para dar rigidez y a la vez elasticidad

Ventajas y desventajas

1. Dinámicos
 - Son extremadamente robustos y resistentes a cambios de presión y temperatura
 - Toleran altos niveles de presión sonora
 - No necesitan alimentación phantom para funcionar
 - No son tan sensibles a altas frecuencias ni a la diferenciación de los ataques y la presencia de transientes
2. Condensador
 - Son muy eficaces para captar los ataques de los sonidos y la presencia de transientes
 - Son sensibles a las frecuencias altas y a la presencia de armónicos o componentes espectrales
 - Comparativamente con los dinámicos, son menos robustos y toleran menos niveles altos de presión sonora

- Necesitan alimentación phantom o pilas para funcionar
3. Cinta
- Comparativamente con los dinámicos, ofrecen respuestas de mayor calidad y una mejor respuesta a las frecuencias altas
 - Son más delicados que los dinámicos y no admiten muy altos niveles de presión sonora
 - Son ideales para grabar instrumentos acústicos y sobre todos cuerdas

Direccionalidad y diagramas polares

Patrón omnidireccional : idealmente el micrófono capta el sonido de igual forma en todas las direcciones

Patrón bidireccional o figura de ocho: son micrófonos que captan el sonido en dos polos opuestos, delante y detrás (pero no a los costados)

Patrón direccional: captan el sonido en una única dirección y se ordenan según qué grado de direccionalidad (de mayor incidencia de captación a mayor precisión y mayor direccionalidad)

- Cardioide gran angular
- Cardioide
- Supercardioide
- Hipercardioide
- Ultracardioide

Microfonos especiales

Hay micrófonos que han sido desarrollados especialmente para diferentes aplicaciones y situaciones. Tal es el caso de los micrófonos shotgun los lavalier , y los micrófonos estéreo

Los shotgun o de cañón , son micrófonos alargados pensados para ser colocados en el boom y la caña o pértiga. En general son livianos, de condensador (necesitan alimentación phantom que les provee el grabador o la consola a la que están conectados a través del cable), y de diagrama hipercardioide.

Los lavalier o corbateros , son micrófonos muy pequeños destinados a ser colocados en el cuerpo del actor escondidos en el pecho o parte cercana a boca. Al ser inalámbricos están conectados a un transmisor de radiofrecuencia que también está oculto en un bolsillo o vestimenta del actor. El transmisor emite la señal a un receptor que es el que está conectado al grabador o consola.

Los micrófonos estéreo , son micrófonos diseñados para captar una imagen sonora de un espacio amplio, idealmente de 180° frente al micrófono. Esto es ideal para captar un ambiente generando una imagen sonora de ese espacio donde, gracias a la imagen estéreo, se distribuirán los distintos componentes de ese espacio pero también pueden ser útiles para registrar música en vivo.

Salvo los micrófonos estéreo , todos los micrófonos generan una señal mono o monoaural , esto es, una única señal que luego podrá ser asignada en una mezcla al centro o panearse en el master hacia la izquierda, la derecha, o cualquier punto intermedio entre los extremos L y R. Los estéreo, tienen dos cápsulas y producen dos señales, una Left y otra Right , que juntas brindan una audición panorámica. Esto es muy útil para espacios que tienen diversas fuentes localizadas en lugares diferentes, y también para captar el desplazamiento de fuentes móviles como personas caminando, bicicletas, autos, etc.

Clase N° 4

Etapas Históricas Del Sonido De Rodaje

- 1894 -1927: de los orígenes del cine hasta el estreno de “THE JAZZ SINGER” (lo que nace en el '27 es el sonido optico)
- 1928 - 1951: consolidación del sonido óptico y la industria en las primeras décadas del sonido sincronizado.
- 1952 hasta comienzos de la década 1970: desarrollo del sonido magnético y el registro multipista (nos permite no solo registrar varios sonidos en el rodaje sino que también nos da la posibilidad de mezclarlos).
- Mediados 1970 a la actualidad: grabación y reproducción mono, estéreo y surround, diseño de sonido, sonido Dolby y audio digital.

Qué Es Lo Que Registra El Sonido En Rodaje

- Principalmente las voces de los actores de una ficción o los participantes de un documental
- Ambientes interiores o exteriores
- Fondos de una escena para lograr una continuidad (no se puede confundir con el ítem anterior) Esto lo podemos obtener grabando un minuto en silencio del lugar donde ocurre la filmación.
- Efectos de sonido específicos y/o elementos difíciles de reproducir en Foley (=artistas que se encuentran en un estudio y se encargan de re-sonorizar todos los sonidos cotidianos que los sonidos no logran captar con claridad)
- Sonidos “solos” usados para corregir errores en alguna toma (“will tracks”)

Consideraciones En La Pre-Produccion

- Lectura del guión
 - Evaluación de los requisitos técnicos:
 - Cantidad de personajes
 - Cantidad de texto
 - Tipos de acciones que se realizan
 - Necesidad de playbacks
 - Locaciones, interiores y exteriores
 - Decorados y vestuario involucrado (pueden producir rebotes, estática, ruidos)

- Scouting: visita de locaciones y decorados. Hay que ir en los horarios/tipo de día en el que se va a producir el rodaje. En base a esto vamos a desarrollar las estrategias de rodaje que necesitamos considerar.

Objetivos Del Sonido En Rodaje

- El más importante es la inteligibilidad de los diálogos y parlamentos. Los textos se tienen que entender.
- Que los planos sonoros registren a la fuente con la menor incidencia de reflexiones e interferencias
- Que el decorado, el ambiente y las características ESPECTRALES de la voz presenten cierta continuidad y que tengan coherencia con el espacio de representación

Consideraciones Durante La Produccion

- Equipo de trabajo (lo ideal es tener mínimo un asistente)
- Soportes utilizados
- Realización de informes

Equipamiento Basico/Estandar

- Grabador multipista (preferentemente con tres o más entradas)
- Consola portable (nos provee una mayor cantidad de entradas) puede ser analógica o digital.
- Caña con montura, zeppelin (cilindro donde va el micrófono) y paraviento.
- Cables y conectores
- Micrófono shotgun (es el que va dentro del zeppelin) "boom"
- Micrófonos lavalier con sistema inalámbrico "corbatero" (2 o más). Es mucho más seco e impermeable.
- Micrófono estéreo. Sirve para grabar ambientes tanto interiores como exteriores. A veces lo tenemos incorporado en el grabador de mano.
- Auriculares profesionales de monitoreo. Es importante que el auricular nos dé una respuesta plana.
- Cinta hipoalergénica para colocación de micrófonos lavalier.
- Claqueta

Consideraciones Para La Post-Produccion

- Escucha crítica (evaluar todo lo que hemos hecho en las tomas)
- Utilización de informes por parte del editor para contemplar también sonidos que no entraron en las tomas elegidas (ej. pensamientos)

Clase N°5

Fase

La amplitud y fase RESULTANTE va a estar determinada por la amplitud, la frecuencia y fase de los componentes.

La fase es la posición en la que empieza una onda en un ciclo.

- Un ciclo de una onda es la parte más pequeña de una onda que se repite, y que consta de un ciclo positivo y uno negativo. Al tiempo que dura un ciclo se le denomina periodo.
- La amplitud indica la magnitud de las variaciones de presión. Cuanto mayor sea este valor más fuerte será la sensación de sonido que percibimos.
- La frecuencia es el número de ciclos que suceden en un segundo.

Analisis y Visualizacion de las Señales

1. Osciloscopio: es un dispositivo que nos muestra las señales variables en el tiempo (eje X: tiempo/periodo Y: voltaje). Gracias a este dispositivo también podemos determinar la frecuencia, medir fases, etc. Sin embargo, no nos muestra la diferencia entre los ataques
2. Envolvente dinámica: el desarrollo del sonido en el tiempo que transcurre. Se divide en etapas.
 - o ATTACK - ATAQUE: desde el punto inicial hasta su punto max.
 - o DECAY - DECAEDIMIENTO: desde el punto max. hasta su estabilidad
 - o SUSTAIN: momento estable
 - o RELEASE – LIBERACION: desde que empieza a decaer hasta que sus extinción

Analizadores De Espectro

- Tenemos que pensar en sonidos simples.
- Cualquier vibración periódica, por más compleja que sea, puede representarse como la superposición de vibraciones armónicas puras cuya frecuencia fundamental está dada por la frecuencia de repetición de la vibración periódica.
- Gracias a esta serie de FOURIER podemos ver la señal que posteriormente veíamos en el dominio del tiempo en el dominio de la frecuencia y viceversa. Es decir, con esta serie podemos estudiar el comportamiento de cualquier señal periódica.
- Transformada de Fourier (FFT): herramienta que nos permite calcular la transformada discreta y su inversa. Sirve para todas esas señales que no son periódicas. Núcleo del analizador de espectro.
- La frecuencia de repetición de la vibración periódica va a ser la fundamental.

*dato de color: cuanto más se acerca el sonido al ruido se vuelve más complejo.

Introduccion a un tipo de procesadores: filtros y ecualizadores

Los procesadores de audio sirven para alterar o modificar alguna o varias características del sonido. En el mundo del audio profesional tenemos a grandes rasgos dos tipos de procesadores:

1. Hardware: son dispositivos de entrada y salida de señal que se conectan en alguna parte de la cadena de audio y permite modificarla de forma electrónica
2. Software: permiten realizar las mismas operaciones sobre la señal pero utilizando un algoritmo que emula las características del hardware

Los ecualizadores y filtros pertenecen a los procesadores de espectro, actúan o modifican el sonido en el dominio de las frecuencias.

Ecualizadores

- es un dispositivo que altera la respuesta en frecuencia de la señal, enfatizando o atenuando una porción de su espectro
- están conformados por una serie de filtros, configurados de tal manera que pueda servir para algún fin específico en el procesamiento de la señal

Ecualizador semi-paramétrico

- fines meramente correctivos
- podemos tener la frecuencia fija y la ganancia de frecuencia variable para enfatizar la banda de espectro

Ecualizador paramétrico

- es lo mismo que el paramétrico más una gráfica de respuesta de frecuencia

Ecualizadores gráficos

- son dispositivos que dividen el espectro audible en bandas de frecuencia
- existen desde 3 hasta 31 bandas
- Cada banda está conformada por un filtro campana con un ancho de banda fijo y una frecuencia fija donde solo nos permite enfatizar o atenuar (dB) mediante un fader la ganancia de esa frecuencia fija.

Filtros

Filtros de corte

1. Filtro pasa bajos : lpf
 - a partir de una frecuencia de corte (FC) comienza a atenuar con una determinada pendiente las frecuencias que están POR ENCIMA de la FC
 - las pendientes de reducción se clasifican por número de polos u orden, cada uno que se incrementa significa una reducción de 6db por cada octava en relación a la FC y por ende conforme aumenten los polos la pendiente será más pronunciada.
2. Filtro pasa altos : hpf
 - es igual que el pasa bajos pero a la inversa, comienza a reducir o recortar las frecuencias que están por DEBAJO de su FC
3. Filtro pasabanda : bpf
 - combinación de LPF + HPF
 - se encuentran las frecuencias que quedan audibles

- está conformado por una frecuencia central (F_0) y un factor de calidad o factor Q que determina el ancho de banda del filtro
4. Filtro rechazado de banda
- mismo que BPF
 - atenúa a partir de la F_0 y dependerá del Q

Correctivos

1. Filtros shelving
- enfatizan cierta porción ya sea grave o aguda, con una pendiente en particular que dependiendo del factor Q define la forma de la pendiente y que en determinada porción se vuelve estable y no continúa recortando de forma infinita.
2. Filtro campana
- Nos permite enfatizar o atenuar cierta porción del espectro ajustando la ganancia (gain), la frecuencia central (Hz) y su ancho de banda (Q).

Espacialización y reverberadores – Una introducción

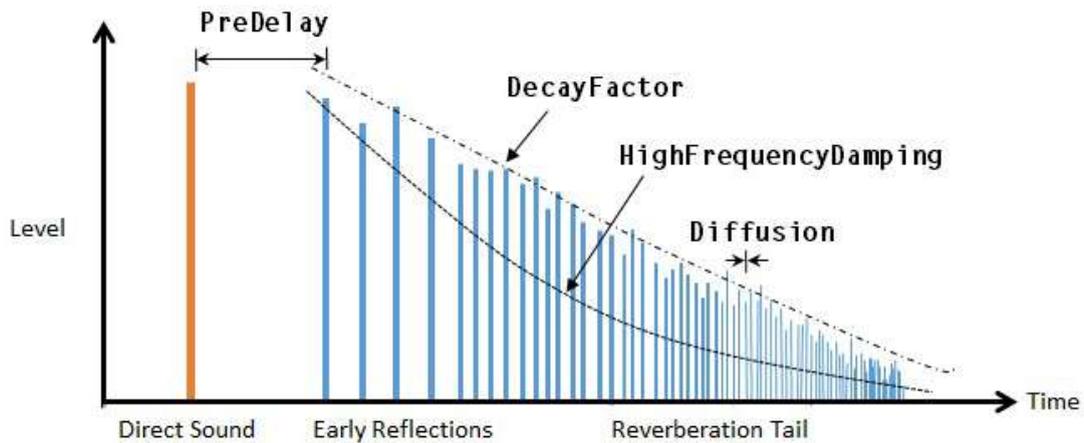
Cuando una fuente acústica se encuentra en un recinto cerrado, además de su señal directa, se producen otras por la reflexión de esta en los elementos físicos del recinto. Al resultado de las numerosas reflexiones en las superficies del recinto se lo denomina **reverberación**

La señal directa llega al punto de audición con una intensidad que es proporcional a la distancia que lo separa de la fuente. No ocurre así con la señal reverberada, que llega al punto de audición con una *energía más o menos constante aunque la distancia entre este y la fuente cambie*.

AL fenómeno de reverberación, para su estudio desde la acústica física suele dividírselo en etapas. Primero nos encontramos con el **sonido directo** -sonido que emana directamente de la fuente sin haber rebotado en ninguna superficie, inmediatamente con las **primeras reflexiones** o reflexiones tempranas y finalmente con la **reverberación densa**.

Primeras reflexiones: Suelen darse entre los primeros 80ms o 100ms, y son las reflexiones que el oído puede distinguir y por las cuales tenemos datos indiciales de la localización de la fuente.

Reverberación densa: rebotes indistinguibles que nos dan datos indiciales del tamaño y materiales del recinto, dicho de otro modo, cuan reverberante es ese espacio.



- Decay Factor, se corresponde con el tiempo de reverberación
- Pre-Delay, es el tiempo que media entre el sonido directo con el comienzo de la primer reflexión. Un tiempo largo de pre-delay, por ejemplo, nos da indicios de un recinto de gran tamaño.
- High Frecuency Damping, nos da indicios de que por su menor longitud de onda las frecuencias altas se extinguen antes que las bajas.

Aún cuando consideremos que las frecuencias medias altas y altas se extinguen antes que las bajas, hay frecuencias altas que apenas llegan a reverberar o ni siquiera llegan a producir reflexión alguna.