

## CONCEPTOS BÁSICOS DE LA INGENIERÍA DE SONIDO

**CROSS – TALK:** inducción indeseada de señal de un canal en otro. Especificación técnica cuyo valor representa el aislamiento entre canales de un dispositivo multipista o estéreo. Es la propiedad de interferencia entre un circuito y otro. Separación estéreo.

**EFFECTO HAAS:** efecto por el cual se integran (“suenan como uno solo”) dos sonidos idénticos percibidos desde una misma dirección siempre, retrasados entre sí no más de 50ms y no menos de 5ms.

**EFFECTO DE PROXIMIDAD:** es el fenómeno de realce de las bajas frecuencias en los micrófonos que presentan ciertas características direccionales (micrófonos de gradiente de presión) debido a una captación muy cercana a la fuente sonora.

**DISTORSIÓN:** Es toda aquella deformación de la señal original o agregado que no es parte de la misma, pero tiene relación con ella y que no es ruido. Toda distorsión se debe a la transferencia no lineal del dispositivo por el que atraviesa la señal a procesar.

**DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL (THD: TOTAL HARMONIC DISTORTION):** es la adición de componentes puras, múltiplos enteros en frecuencia (“armónicos”), de la señal de entrada si es un tono puro, o de las componentes puras de una señal compleja.

Ejemplo:

**Clipping:** distorsión que consiste en el recorte de una onda en su parte superior e inferior, de tal modo que si fuese una señal sinusoidal, dichas partes de la onda serían planas en vez de curvas. Esta modificación de la forma de la señal en el dominio del tiempo implica la adición de componentes armónicas de la fundamental en el dominio de las frecuencias.

**DISTORSIÓN POR INTERMODULACIÓN:** agregado de componentes espectrales no armónicas que aparece cuando se inyectan más de una señal pura en un dispositivo (o una señal compleja), provocada por la alinealidad de su transferencia.

**SATURACIÓN:** tradicionalmente, en los sistemas de grabación análogos, “saturar” implica “sobrecargar la cinta magnética con información”, lo que lleva a la misma a funcionar paulatinamente de forma alineal, lo que “colorea” la señal. Si este límite se sobrepasa, realmente se “pierde información”.

En los sistemas digitales no existe tal paso gradual desde la no saturación a una excesiva coloración y de allí a la pérdida de información. En este caso el límite es estricto y el sistema pasa de un funcionamiento lineal a uno completamente alineal perdiéndose por completo la información que supera el umbral máximo admisible (o convertible a números).

Un sistema analógico cambia el color de los sonidos a medida que las señales, incrementando su amplitud, se acercan al rango alineal de funcionamiento del sistema, mientras que un sistema digital ante una situación similar comienza a perder la información abruptamente debido a que el propio sistema no puede convertir señales de mayor nivel a números (que es lo que en definitiva hace un conversor AD), o sea que niveles mayores de los que puede convertir simplemente los “descarta”, por lo que la distorsión en este caso deja de ser primero coloración y luego descarte de la señal, para ser directamente ruido por sobre los niveles de señal convertibles.

**CALIDEZ:** Nivel de los tonos graves (75Hz a 350Hz), respecto a aquella de los tonos medios (350Hz a 1400Hz). Los músicos generalmente llaman oscuro a aquellos sonidos que tienen demasiada calidez o demasiadas bajas frecuencias (o con altas frecuencias muy atenuadas).

**TONO:** cualidad específica del sonido que distingue entre agudos y graves.

**TIMBRE:** cualidad específica del sonido y sus armónicos que define cada instrumento, voz, etc.

**BRILLO:** cualidad del sonido por la que sus altas frecuencias son prominentes frente a las bajas.

**BALANCE:** se refiere al equilibrio de sonoridad entre secciones de una orquesta, entre la orquesta y el cantante y/o instrumentos solistas. Se pierde el correcto balance si, por ejemplo, se sitúa una superficie cerca de cierta sección de instrumentos que realza su nivel sonoro por sobre los demás.

**BLEND:** es aquella propiedad por la cual varios sonidos provenientes de diferentes fuentes sonoras se mezclan de manera tal que el oyente perciba un resultado armonioso.

**ENSAMBLE:** se refiere a la habilidad de un grupo de instrumentistas de tocar al unísono, de iniciar y finalizar sus notas simultáneamente, haciendo sonar todas las “voces” como una sola y única “voz”.

**COMPRESOR:** es un dispositivo electrónico que controla el rango dinámico de una señal. Reduce el nivel cuando sobrepasa cierto umbral, logrando un nivel más controlado de la fuente procesada (voces, instrumentos, etc).



Generalmente los narradores o cantantes varían fuertemente el nivel sonoro al hablar o cantar y a la hora de la mezcla ciertas partes se pierden, otras veces ellos gritan, distorsionándose así la señal. Una medida preventiva sería educar a los ejecutantes en el momento previo al desarrollo de su actividad, a alterar su distancia del micrófono proporcionalmente con el nivel sonoro que emitirán. De esta forma, los cambios de nivel serían menos extremos. En la práctica esto es difícil de lograr, por lo que un compresor cumple esta función automáticamente (a costa de introducir distorsión sobre la señal procesada).

#### Parámetros del compresor:

- **SLOPE (pendiente) o RATIO (relación) de compresión:** es la relación del cambio en el nivel de entrada con el cambio en el nivel de salida.

Ejemplo: **2:1**, significa que por cada 2 dB de variación que se tengan a la entrada, a la salida se tendrá 1 dB de variación o que por cada 20 dB que se tengan en la entrada, a la salida se tendrán 10 dB de variación.

Las relaciones 2:1 y 4:1 (esta última implica una mayor compresión que la primera) son las más utilizadas para suaves aplicaciones de este proceso.

- **Threshold:** nivel de entrada por encima del cual ocurre la compresión. Alrededor de  $-5\text{dB}$  el threshold está altamente ajustado comprimiéndose sólo señales muy fuertes. Entre  $-10$  (más típico) o  $-20\text{dB}$  se comprime un rango más extenso de niveles de señal.
- **Gain reduction (nivel de ganancia):** nivel de señal (en dB) que el compresor atenúa. Esta varía con el nivel de entrada de señal, con la pendiente elegida y en función de los seteos de “Ataque” y “Release”. Después de ajustar los controles, la ganancia es reducida sobre los niveles más fuertes, y ésta es mostrada sobre una barra de LEDs o en un instrumento de aguja. Los valores típicos son de 5 a 10 dB de atenuación.
- **Attack time (tiempo de ataque):** con este parámetro se puede modificar la velocidad del inicio de la reducción de la ganancia luego de ser superado el nivel de TRESHOLD. El tiempo de Ataque dependerá de la dinámica de la señal. Mientras más largo sea el tiempo de Ataque, más “ataque” de la señal pasará a través del dispositivo sin ser procesado, aunque supere el nivel de TRESHOLD.
- **Release time (Tiempo de liberación):** Indica la velocidad en que la ganancia vuelve a la normalidad después de que un fuerte pasaje termina. Este parámetro se puede ajustar desde los 50 milisegundos. Para sonidos graves o bajos el RELEASE TIME debe ser largo (0.4 segundos) para prevenir la distorsión armónica o modulación de amplitud.
- **Output-Level Control (Control del nivel de salida):** ajusta la señal de salida del compresor al nivel que se quiera monitorear en la consola. Algunos compresores mantienen el nivel de salida constante cuando otros controles han sido variados.



**LIMITADOR:** dispositivo que controla que la señal de salida nunca supere un nivel predeterminado. Son usados para prevenir sobrecargas en el momento de grabación de la cinta (DAT) y también para prevenir el clipeo (clipping) que pueda dañar los parlantes o los amplificadores de potencia. En una DAW (Digital Audio Workstation) se pueden usar limitadores para reducir los picos de la señal.

Casi todos los compresores son limitadores al ajustar el **RATIO** en valores mayores a 20:1. El tiempo de ataque de un limitador debe ser muy rápido (desde 1 microsegundo a 1 milisegundo aproximadamente en diferentes modelos comerciales).

**NOISE GATE (COMPUERTA DE RUIDO):** Interruptor activado por nivel de señal que remueve ruidos durante las pausas en una señal de audio. Este reduce la ganancia cuando el nivel de entrada cae a un **THRESHOLD** preestablecido.

Ejemplo: cuando un instrumento para de sonar, el gate elimina el ruido de fondo mientras el instrumento vuelve a sonar, "limpiando" así la señal. Es usado también para eliminar el "hiss" producido por la cinta.

**DELAY (RETARDADOR):** toma una señal de entrada y la pone en una memoria, luego esta es reproducida después de un corto retardo (1 milisegundo a 1 segundo).

Delay es el intervalo de tiempo entre la señal de entrada y su repetición a la salida dentro de un dispositivo de retardo. Mediante el retardo de la señal de entrada un procesador puede crear muchos efectos como ser eco, chorus y flanging. Existen siempre dos controles, el que permite la mezcla de la señal de entrada con la señal procesada y el de "feedback", que es una medida de las repeticiones que tendrá la señal retrasada.

Les deseo lo mejor...  
¡Hasta luego!

Ing. María Isabel Arango G.