

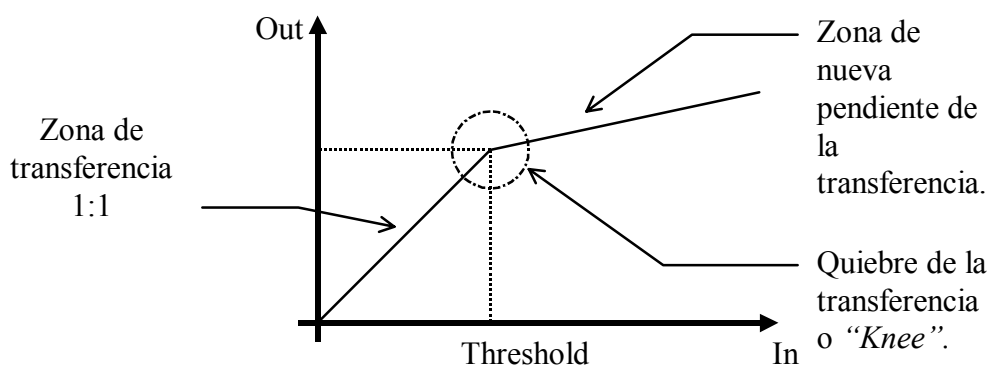
COMPRESIÓN Y LIMITACIÓN: ¿ Hasta que punto es justificable ?

La compresión y limitación son dos procesos cuyo propósito es reducir o “contener” el rango dinámico de uno o varios sonidos. Esto implica alterar la dinámica natural de los mismos y puede tener un fin creativo, *de control*, comercial, *destrutivo*, etc.

Se denomina *rango dinámico de un material sonoro* a la diferencia de nivel (dB) entre los niveles sonoros Máximo y mínimo de dicho material. Desde un punto de vista subjetivo, un gran rango dinámico es característica de *naturalidad* (o *humanidad*), por lo tanto podemos inferir que la carencia de ella es producto de un rango dinámico reducido.

Para la mejor comprensión de los procesos de compresión y limitación, y para complementar la formación del criterio de sus usos, es necesario conocer su principio de funcionamiento y las consecuencias de su uso:

Este tipo de procesadores logran su objetivo a través de una *transferencia* (relación matemática entre la salida y la entrada) *variable en función del nivel de la señal de entrada*. Esto significa que, cuando la señal de entrada supera un nivel llamado *threshold*, la transferencia pasa de ser 1/1, a ser dependiente del valor programado en el frente del dispositivo llamado *ratio* (señal de entrada : señal de salida), o nueva pendiente de la transferencia.



Los compresores utilizan una *ratio* de hasta 15:1, mientras que los limitadores, una ratio mayor a 15:1, *aproximadamente*.

El control de “*knee*” posibilita seleccionar una curva de transferencia de suave (soft) cambio de pendiente o con un quiebre “duro” (hard) en el punto de threshold.

La evaluación de la señal de entrada se realiza en base a su *Densidad Espectral de Potencia* (energía desarrollada en la unidad de tiempo, distribuida entre 20Hz y 20000Hz). En la gran mayoría de los sonidos, la

mayor potencia se sitúa en las *bajas y medio-bajas* frecuencias, o sea, en sus armónicos inferiores de su “*altura espectral*”.

Por esta razón, en los compresores y limitadores de *banda ancha* (20Hz a 20kHz), la atenuación de *todo el espectro* es función de la amplitud de las bajas frecuencias con mayor energía. A priori se evidencia un efecto de *modulación en amplitud de todo el espectro* en función de las mismas

Analicemos las consecuencias del uso de la compresión y la limitación.

La función matemática *Transformada de Laplace* relaciona la representación de una señal en su *dominio temporal* con la de su *dominio frecuencial* (una derivación de la misma es la *Transformada de Fourier*).

Si consideramos a los compresores y limitadores como procesadores “en el dominio del tiempo”, **toda modificación de una señal a través de un Compresor o Limitador tiene sus consecuencias en el dominio de las frecuencias** (Ej.: salvo contados casos, al utilizar compresión analógica, se pierde en mayor o menor medida parte del contenido en altas frecuencias).

Como contrapartida de esto, se obtiene una mayor uniformidad en los niveles de la señal, sirviendo esto para aumentar su “valor eficaz” o percepción de *loudness*. Recordemos que el *loudness* es el nivel sonoro percibido, subjetivo.

Ya habiendo definido a los compresores como dispositivos de funcionamiento en el dominio del tiempo, la alteración del *rise time* de las señales, mediante un mal ajuste del control de ataque, afecta el principal dato que activa el *mecanismo de reconocimiento de “eventos sonoros”* (dentro de aquella característica del sonido que llamamos “*timbre*”), el *ataque* de los sonidos, provocando una pérdida de naturalidad que lleva al cerebro a re-aprender (lo que implica confusión inicial y pérdida de tiempo neuronal) datos sobre la información entrante. Este puede ser un efecto deseado o poco importante si se presenta, pero se debe tener cuidado si se produce por desconocimiento del proceso.

Por otra parte, el oído humano contemporáneo está acostumbrado a percibir la compresión y la limitación en distintos ámbitos de la vida cotidiana:

-En la Radio y TV: Se utiliza compresión y limitación para poder modular al 100%. Este es un requerimiento comercial porque se traduce en un mayor nivel de sonoridad (“*loudness*”) en los receptores y esto atrae la atención de los oyentes.

-En los parlantes: Cuando se *sobreexcita* un parlante (esto sucede en muchas discotecas), la bobina de éste toma temperatura, su impedancia aumenta, y su eficiencia se desmejora debido a que reduce su potencia

(Potencia= V^2/R). Aquí el material reproducido está sufriendo una compresión y limitación.

-En cintas magnéticas: Antes de llegar a la saturación, la transferencia deja de ser 1:1 (*lineal*), y rápidamente pasa de una compresión suave a la limitación, hasta llegar a la distorsión.

-En el oído: A modo de *protección*, al estar expuesto a presiones sonoras importantes, se *insensibiliza*, entonces su transferencia, ya muy alineal de por sí, presenta otra alinealidad, un comportamiento de compresión y limitación.

Mi intención no es defenestrar la compresión ni la limitación, debido a que convivimos con ella, pero sí es el fomentar su uso *craterioso*, conociendo los procesos involucrados.

Ing. Alejandro Bidondo
www.ingenieriadesonido.com