

SONIDO: NOCIONES BÁSICAS 0.0

Dado que algunos lectores reclaman más simpleza en los conceptos volcados en las fichas de nociones básicas 1 y 2, hemos decidido lanzar la ficha de nociones básicas número 0.0 (“cero punto cero”).

Es verdad que la mayoría de los temas tratados hasta ahora tienen cierta complejidad (en mayor o menor grado), la cual se desvanece al consultar algunos libros técnicos, pero debe quedar en claro que es imposible simplificar en estas ediciones algo cuya naturaleza es científica y es abordada por una disciplina como la Ingeniería. Sólo tratamos de proveer a nuestros lectores de cierto conocimiento *básico* o en su defecto de los *títulos de los temas que sugerimos lean para un mayor entendimiento de los fenómenos*.

Para tratar el tema del *sonido* con seriedad profesional es necesario referirnos a los procesos en forma *exacta* y *precisa*, por lo que el **lenguaje** a ser utilizado no es de uso común (de haber dudas semánticas sugiero buscar ayuda en algún diccionario). De no ser así, los *mensajes* a transmitir serían duales o poco claros.

Una característica de los textos técnicos es que *cada palabra* de cada oración tiene un significado especial, concreto, los cuales deben ser entendidos completamente para luego comprender la oración en su totalidad.

No creo conveniente tomar por simples los **contenidos científicos** del Sonido o el Audio, porque de hecho no lo son y tampoco pretendamos aprenderlos rápidamente. Si algo de esto sucediera, me inclino más por afirmar que han recibido *información* y no **formación**, lo cual no es malo, sino que debe ser una decisión personal consciente buscar una u otra.

La *ciencia* y sus *postulados* son independientes de las *modas* y dependientes del *consenso general* del mundo científico. Podrán haber muchos adelantos tecnológicos pero los axiomas (verdades evidentes que son la base constitutiva del pensamiento científico dentro de una disciplina) siempre serán *válidos*.

Es imprescindible tener bien claros los objetivos personales a la hora de buscar conocimiento, en este caso, *sonido*. Si dicho fin es la *operación de máquinas* relacionadas con la grabación, mezcla, sonido en vivo o masterización, lo que realmente necesitan es *leer los manuales* de las mismas y “*afinarse*” los oídos (lo que toma su tiempo). Ahora, si lo que pretenden es conocer la raíz de los procesos, *para luego aplicarlos en cualquier área dentro de lo que llamamos “sonido”*, entonces sí recomiendo comenzar desde el principio, cueste lo que cueste.

El inicio del estudio (*serio*) del **Sonido** y posteriormente del **Audio**, es inevitablemente mediante el manejo, aunque sea *conceptual*, de **herramientas matemáticas** (perdón, no les puedo mentir, es así) necesarias para luego ser aplicadas a la *Física, Acústica, Psicoacústica, Electrónica* (analógica y digital), *Señales y Sistemas, Estadística*, etc. . Como dije antes, sólo pretendemos entregar *nociones básicas* y bajo ningún punto de vista ingresar en alguna de las materias mencionadas arriba (justamente por su complejidad).

La disciplina encargada de estudiar los fenómenos relacionados con el sonido es la **Ingeniería de Sonido**, la que abarca o pretende abarcar, a la ciencia Acústica y al Audio (mayoritariamente electrónica), incluyendo los transductores electro-acústicos (micrófonos, acelerómetros, parlantes, etc.). - Quiero aclarar, para disipar algunos malos entendidos y poner las cosas en su lugar, que *Ingeniería* es lo que se estudia en la *Universidad* y que la traducción al *Castellano* de la palabra *engineer* es *técnico* (no "*inheniero*")- .

Quizás lo siguiente es saber para qué (nos) sirve o dónde se aplican los *conocimientos* de Sonido y Audio. Hoy en día, donde casi todas las actividades son *multimediales*, las mismas involucran al sonido, por lo tanto allí son aplicables los mismos, a cualquier escala, desde el diseño e instalación de sistemas, hasta la reparación, diseño y armado de etapas, modificaciones, mediciones, investigación, docencia, etc.. No solamente para *grabar discos* y hacer *sonido en vivo*. El campo de aplicación es muy grande y con conocimiento y responsabilidad las cosas se pueden hacer *bien*.

Empecemos por el principio. Las **herramientas matemáticas** necesarias (o como mínimo conocerlas desde un punto de vista *conceptual*) para entender el meollo de lo que nos convoca son:

Ecuaciones (para resolver cualquier problema matemático), *Funciones* (sin las que nunca entenderemos básicamente qué es una *transferencia* de un dispositivo, proceso o sistema), *Logaritmos* (sin los cuales nunca entenderemos el decibel, el comportamiento del oído, algunos dispositivos semiconductores, etc.), *Trigonometría* (sin ella no entenderemos cálculos geométricos, modulación (a ser utilizada en radiodifusión y Audio digital), señales, etc.), *Números Complejos* (sin los cuales no podremos entender parte del funcionamiento de circuitos reactivos, como ser los filtros), *Límite*, *Derivadas* e *Integrales* (sin las cuales no se entenderán procesos temporales, el accionar de los filtros, modelizar (palabra que viene de "*modelo*") conceptos físicos, etc.), *Transformadas* (para comprender la existencia de distintas formas de ver el mismo fenómeno, ...), ...

Como continuación a los temas anteriores será necesario ingresar en el mundo de la **Física**. Se precisará dominar el concepto de *Energía*, su conversión y su transferencia, los sistema de *Unidades*, la *Cinemática*, el *Movimiento Armónico Simple*, la *Ley de Faraday*, la *Ley de Ampere*, los *Campos Eléctrico* y *Magnético* (de los cuales lo primero es entender qué es un *campo*), etc. .

Imaginemos un sistema completo típico posible de ser estudiado:

Una *fente sonora*, confinada en un *recinto* o al *aire libre*, funcionando como emisora de *energía acústica*, un *transductor* receptor (o varios) que transmiten la *señal* mediante *cables* hacia *dispositivos de procesamiento* (*preamplificación*, *mezclado*, *amplificación*, etc.), los cuales envían la *señal* (ya procesada) a través de *cables* hacia otro conjunto de *transductores*, confinados o no, para luego ser percibidos por una *audiencia*.

Aquí podemos ver la gran cantidad de variables existentes (*sub-sistemas* e *interfases*), y en la medida en que observemos con mayor microscopía y detenimiento, su número aumenta increíblemente. La única forma de analizarlos y así *tratar de predecir* su comportamiento, es modelizando cada *sub-sistema* (o sea,

acotar el funcionamiento, acotar las variables, desarrollar equivalencias eléctricas o electrónicas, relevar un circuito asociado, analizarlo y obtener así las transferencias). Este es el gran secreto de la *electrónica*, la modelización de los procesos.

Para todo esto es de gran ayuda la (famosa y nunca bien ponderada) *Ley de Ohm*. La misma dice que la *corriente (I)* es directamente proporcional a la *tensión (V)* e inversamente proporcional a la *resistencia (R)*.

Las unidades correspondientes son el Ampere, el Volt y el Ohm.

$$I = \frac{V}{R}$$

Esta ley es de aplicación *universal* y *directa* en los circuitos *eléctricos* y *electrónicos*, y mediante equivalencias apropiadas puede ser aplicada a circuitos acústicos, mecánicos, etc.

La consecuencia directa y más simple es el análisis de circuitos resistivos puros, en sus configuraciones circuitales *serie*, *paralelo* y *mixto* (esta es la única manera de entender, por ejemplo, por qué “dos parlantes de 8 ohms en paralelo equivalen a uno de 4 ohms”, en lo que a resistencia en continua se refiere).

Hasta ahora nos hemos referido a Audio y electrónica debido a que mediante los transductores electroacústicos la *energía Acústica* emanada de una fuente (entendida esta como la energía contenida en la variación adiabática de un parámetro físico llamado presión atmosférica relativa) será convertida en una *señal eléctrica*, dominio en el cual es factible de ser aplicada la ley de ohm.

Ustedes decidirán hasta dónde llegar y con qué grado de asimilación de conceptos. Esperamos que les sea de gran utilidad y desde ya queda permanentemente abierto el correo de lectores o las direcciones de email para poder discutir sobre las dudas que se puedan presentar.

Cuidado!, el conocimiento de esta disciplina no implica *éxito económico* en su aplicación; ese es otro campo muy alejado de la ciencia y más cercano a la psicología humana y a los intereses personales de los integrantes de la sociedad.

Ing. Alejandro Bidondo
www.ingenieriadesonido.com