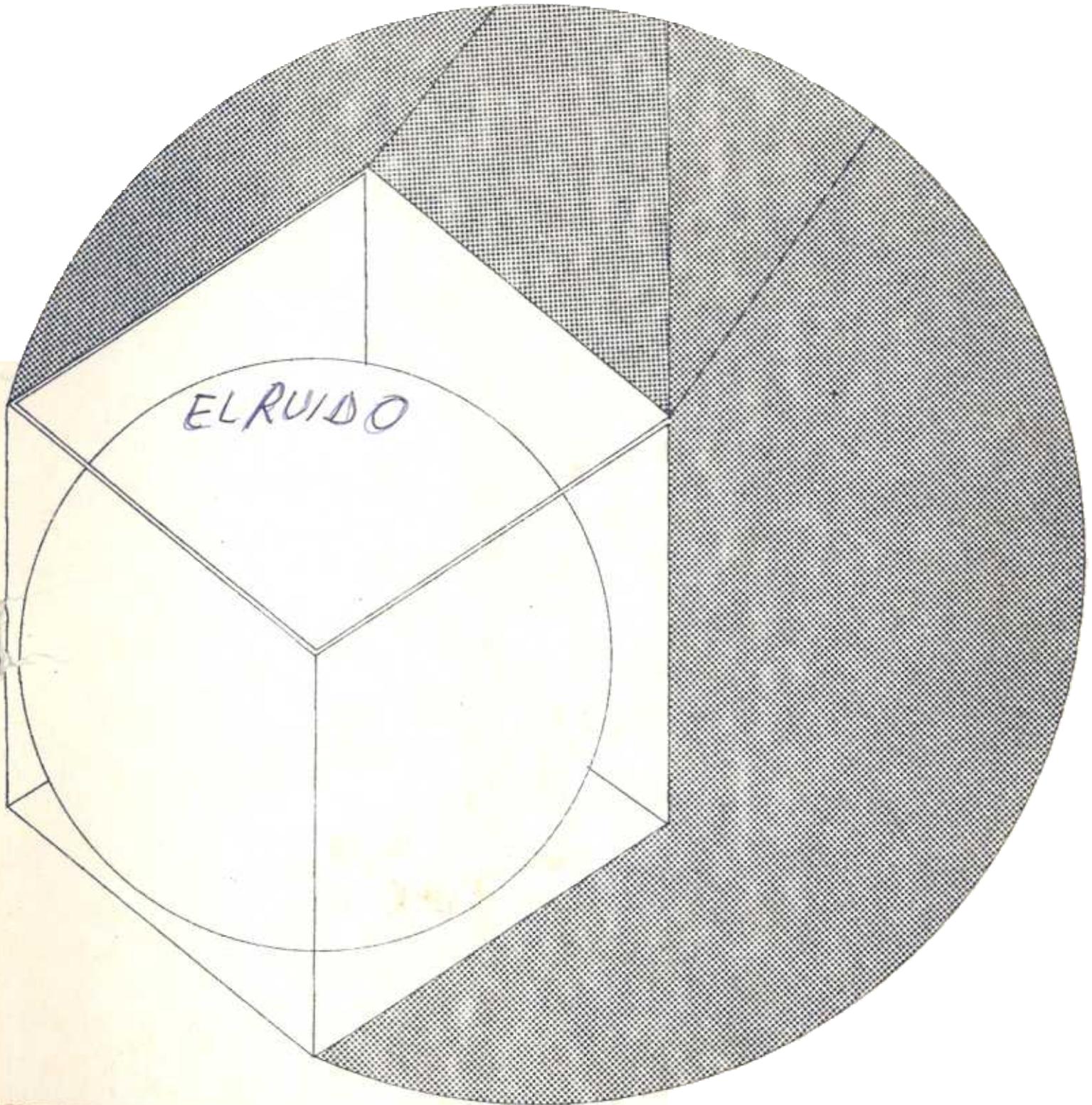


Mfn. 1255

90



**MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES
DIRECCION GENERAL SECTORIAL DE EDUCACION AMBIENTAL
Y RELACIONES INTERNACIONALES
DIRECCION DE EDUCACION AMBIENTAL**



EL RUIDO

...GATIVA (DG-SEARI/SD/0006)

CEDIAMB

Ej. 2

MAD: 1255
Nº In: 01328

Follet/25-1

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
OFICINA DE EDUCACION AMBIENTAL,
DESARROLLO PROFESIONAL Y RELACIONES
INTERNACIONALES (ODEPRI)
DIRECCION DE EDUCACION AMBIENTAL



EL RUIDO

ELABORADO POR

Psicólogo: NORIS SALAZAR DE IZAGUIRRE
en colaboración con el Dr. EDBERTO LEAL
QUIROZ, Prof. del Departamento de Física
de la Universidad Simón Bolívar.

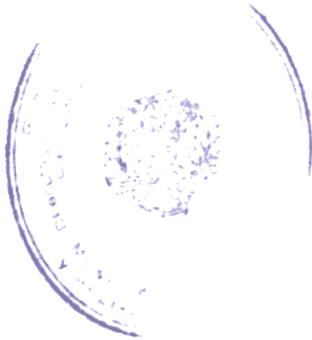
Especialistas Consultados

Dr. Octavio Jelambi
Universidad Central de Venezuela (UCV)

Dr. Fernando Castro
Ministerio de Sanidad y Asistencia
Social (MSAS).

Dra. Mireya Sanabria
Ministerio de Sanidad y Asistencia
Social (MSAS).

Dra. Branka Bolinsek
Ministerio de Sanidad y Asistencia
Social (MSAS).



SERIE BOLETINES DE DIVULGACION CIENTIFICA O TECNICA

Una manera de definir el ruido es considerarlo como un sonido carente de cualidades musicales agradables o sonidos desagradables que no son deseables.

El ruido es una característica normal de la vida y ofrece uno de los sistemas de alarma más eficaces en el ambiente físico del hombre.

Puesto que acompaña a la mayor parte de las actividades humanas, puede constituir un riesgo o un estimulante.

¿Cómo se caracteriza el sonido?

El sonido tiene dos (2) características principales:

Frecuencia y Nivel Intensidad: Entendiéndose por Frecuencia: el tono que tenga el sonido, o el número de variaciones de presión por segundo, mide la nitidez del mismo y se expresa en ciclos por segundos (c.p.s).

La mayoría de la gente puede oír tono entre 16 cps y 16.000 (cps), normalmente la voz de la mujer es de más alta frecuencia que la del hombre.

Nivel de Intensidad:

Es la diferencia entre la intensidad que presente el sonido y la mínima intensidad que el oído pueda captar llamada Umbral, esta diferencia de intensidad se mide en unidades llamadas decibeles (dB). Un decibel es el cambio más pequeño que podemos apreciar, el decibel es una unidad relativa de gradación, al decir que un sonido es de 60dB, se da a entender que su intensidad es 60dB mayor que la de un sonido utilizado como nivel de referencia.

Un sonido tendrá mayor nivel de intensidad si es más potente que otro, ej: El ruido producido por una motocicleta tiene mayor nivel de intensidad que el producido por un susurro.

Es preciso mencionar también otras características como son: duración, distribución de frecuencias, número de frecuencias de transición y variaciones de energía, carácter inesperado del ruido, su relación con la vibración y significado del ruido.

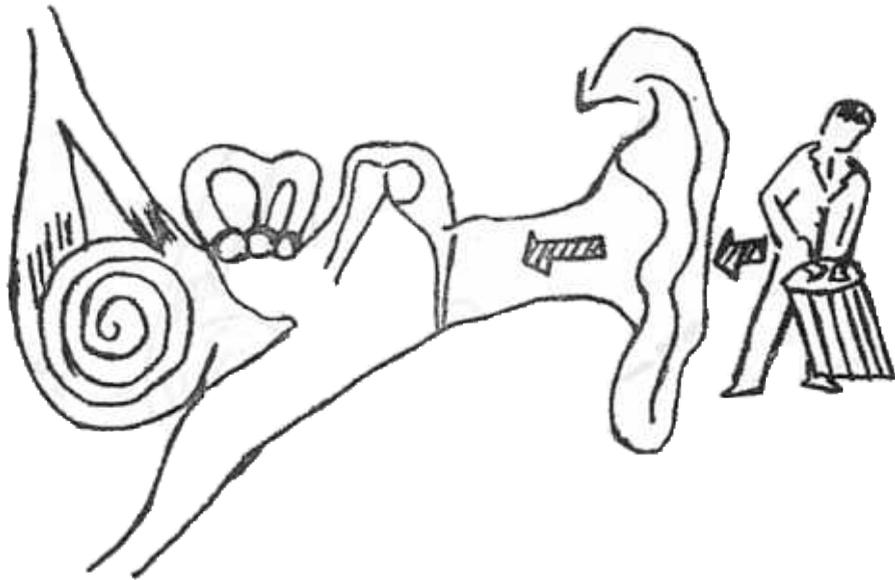
Ambiente Ruidosos:

No existe un límite bien definido entre las diversas clases de ruido, y los ruidos producidos por diferentes fuentes pueden combinarse o agregarse. No obstante, conviene considerar por separado el ruido industrial, puesto que constituye la principal fuente de elevados niveles sonoros y de exposición prolongada al ruido; en consecuencia guarda relación con el peligro más importante que encierra el ruido para la salud, es decir, la sordera. A este respecto entran en juego numerosos factores, entre ellos la susceptibilidad del individuo, edad, contenido total de energía del ruido, su espectro, su continuidad o intermitencia y duración de la exposición (temporal, diaria, total).

NIVELES SONOROS DE ALGUNAS FUENTES DE RUIDO HALLADOS EN DISTINTOS AMBIENTES

| Nivel General en DB | Industriales y Militares | Comunidad (En el exterior) | Vivienda (en el interior) |
|------------------------|---|---|------------------------------|
| | Funcionamiento de aviones Jet, sobre la cubierta de un porta-aviones(140 db) | | |
| doloroso | Soplete de oxigeno (126 db) Martillo neumático (122 db) | | |
| molesto | Perforador de pavimentos (115 db) Sierra (106 db) Telar (112 db) Tractor agrícola (103db) | Sobrevuelo de aviones Jet a 300 mts.(110 db) | Discoteca (120 db) |
| | Rotativa de periodicos (101 db) | Segadora de motor (103 db) Excavadora de rocas a 15 mts (100 db) | |

¿Como oimos?



la fuente de sonido envia vibraciones (ondas sonoras), las cuales estimulan el timpano.

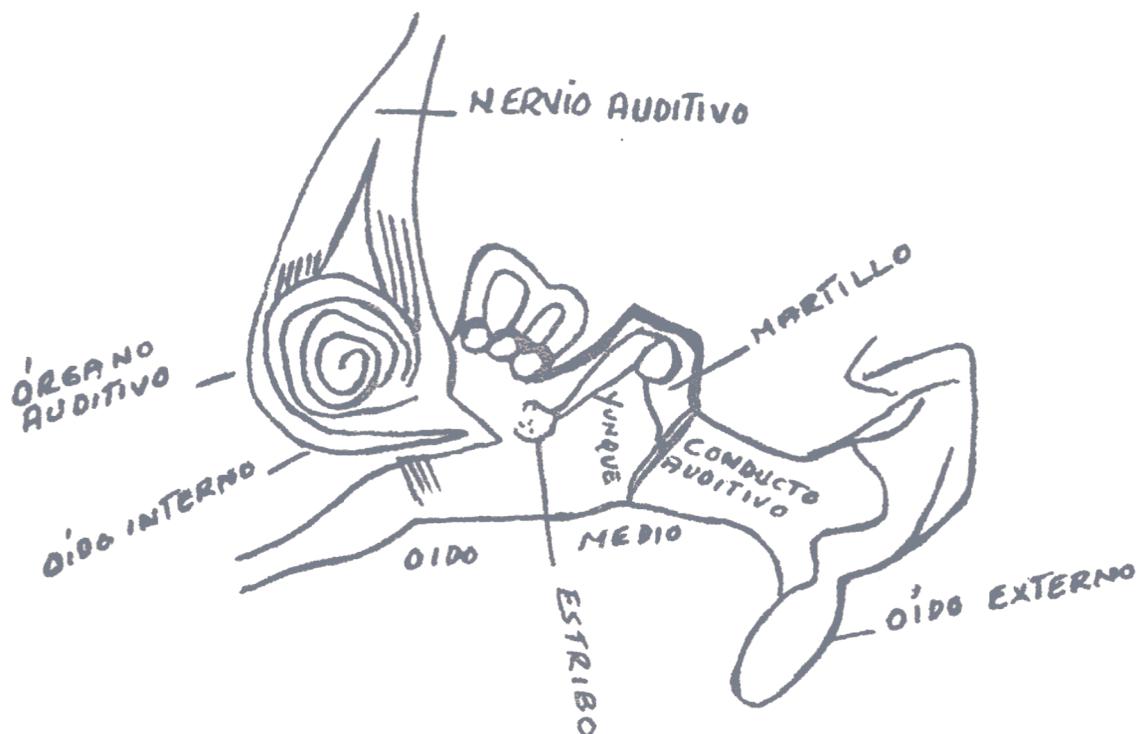
El timpano comienza a vibrar y las vibraciones son transmitidas a los huececillos: martillo yunque y estribo .

Las vibraciones pasan a las membranas del oido interno y el impulso nervioso, por medio del nervio auditivo, llega al cerebro, lo cual lo percibe como sonido.

La estructura y función del sistema auditivo son de gran complejidad neuro- fisiológico; además, el sistema esta vinculado a toda una serie de otros sistema tales como: el equilibrio, vision, circulación y nivel de actividad general... estos son interdependiente y estratifican e integran antes de llegar a la corteza auditiva, por consiguiente, el sonido del oido nunca puede considerarse aisladamente y siempre en mayor o menor grado lleva implícita otras funciones.

Particularmente en el hombre hay una relacion especial entre el oido y la fonacion considerados como medios de comunicacion.

ANATOMIA DEL OIDO



OIDO EXTERNO: Comunica al ambiente exterior con el oído medio. el oído medio está formado por el pabellón de la oreja y el conducto auditivo - externo.

OIDO MEDIO: Formado por; timpano, recibe las vibraciones de presión de las ondas sonoras y comienza a vibrar, pasando las vibraciones a los huesecillos.

HUESECILLOS: Formados por; martillo yunque y estribo. transmiten las vibraciones sonoras al oído externo.

OIDO INTERNO: Cambia las ondas en impulso nerviosos. una de las membranas tiene 25.000 células nerviosas y transmite impulso del sonido al cerebro, por medio del nervio auditivo. Existe un mecanismo denominado reflejo acústico que protege al oído contra el ruido. la contracción simultánea de los músculos estapelo y tensores del timpano reduce la cantidad de energía transmitida a los receptores.

No obstante, la protección conferida tiene un límite, debido, tanto a la membrana de la reacción, como a la fatiga de los músculos mencionados. por último, el oído tiende desde el primer momento a adaptarse o aclimatarse a la exposición a un ruido molesto, sea cual fuera el nivel del sonido.

| Nivel General en db | Industriales y Militares | Comunidad (En el Exte- rior) | Vivienda (en el in- terior) |
|------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 100 - Muy intenso | Torno de banco (95 db) Fresadora (90 db) Prensa plana (86 db) | Motocicleta a 8m. (96 db) Camión pesado a 15 mts. (93 db) | Licuadora Despertador 85 |
| | Perforadora de tarjetas (82 db) | Pitido de tren (90 db) | Triturador de basuras (83 db) |

Más aún las reacciones de los individuos frente al ruido varían de manera considerable según la edad, sexo y antecedentes socio-culturales.

Algunas personas son más sensibles al ruido que otras, pero todos somos afectados en algún grado por ruido excesivo.

Las molestias causadas por el ruido dependen:

- Intensidad del ruido
- Duración de cada uno de los períodos de exposición al ruido
- Tiempo total de exposición.
- Conformación del ruido, interrumpido o continuo
- Tipo de ambiente, ya sea un lugar cerrado o abierto
- Enfermedades del oído sufridas frecuentemente.

Algunos Efectos del Ruido:

Los efectos del ruido pueden ser clasificados en efectos fisiológicos, psicofisiológicos y patológicos.

Efectos Fisiológicos:

Estos efectos incluyen tanto respuesta auditivas específicas como respuestas no auditivas; no específicas.

La fatiga auditiva y el efecto enmascarador, constituyen los efectos fisiológicos directos más importantes.

La Fatiga auditiva: Aumenta con la intensidad del sonido, en cuyo caso puede ir acompañada de efectos secundarios como diploacusia y silbidos y zumbidos en los oídos. Los sonidos intermitentes, repentinos e inesperado causan mayor daño que el ruido continuo, esta circunstancia debe tenerse en cuenta al determinarse los niveles de sonido, particularmente porque este ruido intermitente es común en los medios industriales.

El efecto enmascarador: se refiere a la disminución de la capacidad de percibir o entender un sonido en presencia de otro ruido.

El efecto enmascarador tiene importantes repercusiones en la industria, donde puede interferir con la comunicación verbal e incluso poner en peligro la seguridad en la vida cotidiana las frecuencias que causan más perturbaciones para la comunicación verbal pueden ser atribuidas al ruido producido por la circulación de vehículos y el tránsito aéreo.

- Una de las respuestas directas al ruido que debe mencionarse es la reacción de sobresalto producida por una emisión de sonido de alta intensidad, aparte de los diversos efectos que puede ejercer sobre el sistema nervioso autónomo, la reacción de sobresalto puede afectar también el rendimiento psicomotor.
- La disminución de la agudeza auditiva con la edad (presbiacusia), como efecto a largo plazo, no puede desvincularse totalmente del ruido que se produce en una sociedad moderna. Si bien es un hecho reconocido que la agudeza auditiva disminuye generalmente con la edad, no se ha demostrado que esta condición sea exclusivamente de origen fisiológico puesto que la exposición al ruido es cada vez más común.

La presbiacusia comienza a los 30 años de edad se hace notoria a partir de los 40 años, y es más pronunciada en los hombres que en las mujeres. La presbiacusia se inicia de manera más marcada y rápida cuanto mayor es la exposición al ruido, aunque a este respecto las reacciones individuales varían de manera considerable y algunas personas son particularmente sensibles al ruido por razones que no se conocen bien.

El Ruido ejerce una gran variedad de efectos fisiológicos, no específicos que no son siempre iguales y cuya importancia no se ha determinado claramente.

En cuanto al sistema cardiovascular, el ruido puede afectar el ritmo cardíaco, puede aumentarlo o disminuirlo, según la clase de ruido. Los cambios en el nivel del ruido modifican también el ritmo cardíaco. En general, el ruido produce un aumento o fluctuaciones de la presión arterial y constricción de los vasos periféricos.

- Los efectos observados en el ojo incluyen dilatación de la pupila, estrechamiento del campo visual, disminución de la tasa de percepción de los colores y disminución de la visión nocturna.
- También se ha informado de alteraciones en la sangre y otros líquidos corporales y efectos sobre el sistema endocrino.

En general, la diversidad y variabilidad de estas respuestas no específicas indican que reflejan la intensidad de las reacciones del sistema nervioso autónomo a la intensidad y amplitud de banda del ruido.

Efectos Psicofisiológicos del Ruido:

A nivel psicofisiológico el ruido afecta principalmente al sueño, y al rendimiento en el trabajo; a nivel psicosocial causa molestias e irritaciones.

El ruido puede perturbar el sueño y despertar al individuo, la perturbación del sueño aunque la persona no se despierte totalmente con frecuencia se menciona como la causa principal de molestia.

El ruido puede afectar al rendimiento de las tareas psicomotoras, aunque los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en la industria parecen ser, a primera vista contradictorias. A este respecto intervienen dos factores: la clase de trabajo y las características del ruido.

Se ha comprobado que el ruido según su intensidad, duración, distribución de frecuencia, intermitencia y significado, mejora o reduce el rendimiento del trabajo y aumenta o disminuye el tiempo de reacción. No obstante, cualquier sonido intenso inesperado interfiere en el rendimiento del trabajo sea mental o físico y reduce temporalmente la eficacia con que se realiza.

El ruido afecta especialmente los trabajos que exigen una gran habilidad.

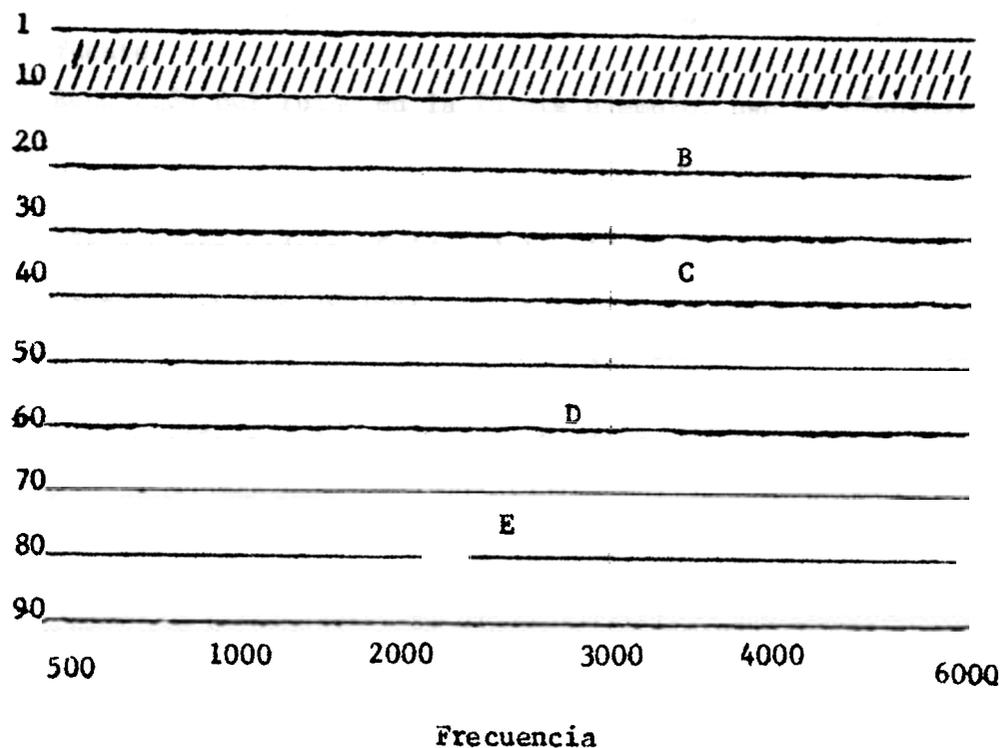
A pesar que se produce cierta adaptación a los ambiente ruidosos y de que las reacciones individuales varían considerablemente, las investigaciones han mostrado que en ambientes, como por ejemplo, la industria, pueblos, ciudades y cercanías de aeropuertos se perturba la comunicación.

Efectos Patológicos del Ruido:

La sordera constituye el principal riesgo de la exposición al ruido excesivamente intenso o prolongado, la sordera puede ocurrir de manera repentina por causa de un traumatismo acústico después de la exposición a un ruido de gran intensidad, pero más comunmente se manifiesta poco a poco a consecuencias de la exposición repetida. El ejemplo más típico es el de la sordera ocupacional, que en sus primeras fases produce deterioro auditivo como se ha determinado por métodos audiométricos.

Muchas veces el individuo comprometido no se da cuenta del deterioro, éste progresa en forma irregular hacia la sordera grave, junto con elevados niveles de pérdida auditiva media, ejemplo:

Audiogramas que Muestran Diferentes Fases de Pérdida Auditiva debida al Ruido



- A ///// Audición Formal Satisfactoria
- B...y C.. Fases tempranas de Deterioro inducido por el Ruido
- D..... Fases Tardia de Deterioro con perdida exterior a otra
- E..... Fase tardia Después de Exposición prolongada.

Existen muchísimas más afecciones que produce el ruido que serán mencionadas en otros programas

Vistas algunas de las consecuencias del ruido, se hace necesario aplicar algunas medidas de conservación.

El Control del ruido industrial comprende:

- 1.- Definición de niveles sonoros permisibles
- 2.- Medición del ruido y sus componentes, incluida la medición del ruido de fondo, y la del ruido en el lugar de trabajo y en la fuente.
- 3.- Reducción del ruido en la fuente ejemplo, uso de maquinarias más silenciosas.
- 4.- Demarcación de sectores acústicos para prevenir la propagación aérea o por medios sólidos del ruido.
- 5.- Aislamiento del sonido.
- 6.- Reajustar los horarios, a fin de que los trabajadores estén menos tiempo expuestos al ruido y más horas de trabajo en silencio.
- 7.- Utilización cuando sea necesario de dispositivos de protección personal como son:

Tapones auriculares: es un protector que se coloca en el conducto auditivo externo. Hay varios tipos de tapones auriculares:

- a) moldeables desechables
- b) moldeables permanentes y tapón auricular permanente.

Obertos o copa: es un protector auditivo que se adapta sobre el pabellón de la oreja.

Casco: es un protector auditivo que cubre el oído y una parte apreciable de la cabeza y que cumple con otras funciones, además de la protección.

El grado de disminución del ruido es variable para cada uno de estos protectores, en líneas generales entre 15 y 25 db.

El control en las Comunidades:

Sobre todo en los pueblos y ciudades el tránsito constituye la principal fuente de ruidos, el ruido derivado de esta fuente puede ser reducido.

- 1) En la propia fuente, es decir, controlando la emisión del ruido.
- 2) Mediante la planificación de pueblos y ciudades y la vigilancia del tránsito, o sea controlando la trasmisión del ruido.
- 3) Mediante la colaboración de dispositivos a vehículos; motos, carros, camionetas y aplicación de control en las fábricas, de silenciadores a fin de garantizar la suficiente disminución de intensidad del ruido.

Control en el hogar:

El ruido generado en el hogar se debe a la utilización de equipos personales o de la comunidad (radio, televisión, juegos, etc), este puede constituir una molestia que se suma a otras fuentes de exposición. El ruido derivado de esta fuente puede reducirse:

- 1) En la propia fuente, es decir, controlando la emisión del ruido.
- 2) Controlando la recepción del ruido por los ocupantes que pueden ser a través de dispositivos personales: Tapones, auriculares, cobertors o copa, casco, etc.

Es cada vez más difícil en la actualidad ignorar esas fuentes de ruido cuando se examina la relación entre el ruido y la salud.

"ALGUN DIA, EL HOMBRE TENDRA QUE COMBATIR EL RUIDO TAN IMPLACABLEMENTE COMO SE COMBATEN HOY EL COLERA Y LA PESTE". ROBERT HOCH.

"LAS MEDIDAS DE PROTECCION SON UN MEDIO EFICAZ PARA DETENER DAÑOS FUTUROS, Y SIEMPRE SE JUSTIFICAN".

"LA LUCHA CONTRA EL RUIDO ES DESPUES DE TODO EL RESPECTO A LA FAMILIA Y AL VECINON.

"EL DERECHO AL SILENCIO ES UN DERECHO HUMANO".

B I B L I O G R A F I A

BONNEFOUS, Edouard

El Hombre o la Naturaleza

CHANLETT, Eril T.

La Protección del Medio Ambiente

KURTZE, Gunter

Física y Técnica de la Lucha contra el Ruido.

TURK TURK, Willes

Ecología, Comtaminación, Medio Ambiente.

AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL
DE EEUU.

"El Ruido y Tú"

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

Riesgos del Ambiente Humano de la Salud.