



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN  
EN MEDICINA DEL TRABAJO

GMD

Facultad Cs. Médicas  
Biblioteca



TFEM 2517

**TRABAJO FINAL**

# ***TENSIÓN ARTERIAL DIURNA Y EXPOSICIÓN LABORAL A ELEVADOS NIVELES SONOROS***

ALUMNO: DR. SANTIAGO PABLO GIROLAMI.  
DIRECTOR DE TESIS: DR. GERMÁN CALABRESE.  
DIRECTORA DE CARRERA: DRA. SILVIA AIELLO.

**AÑO: 2021**

**"Un día, el hombre tendrá que luchar contra el ruido tan ferozmente  
como contra el cólera y las plagas"**

**Robert Koch (1843-1910).**

### **Agradecimientos**

A mi tutor, Dr. Germán Calabrese por su apoyo desinteresado para la realización de la tesis.

A Santiago Gallo, Gerente de RRHH de la empresa, quien me permitió realizar las mediciones en horario de trabajo.

A Bruno Bracco, encargado administrativo del Servicio Médico de Planta por su colaboración en la organización del personal al momento de realizar las mediciones y por aportar su amplio conocimiento en Excel, lo que me facilitó la carga de datos.

A José Gironelli, encargado del departamento de Higiene y Seguridad, por su colaboración en la toma de las mediciones de ruido en los diferentes sectores de la fábrica.

A Lucia Papa, licenciada en estadística, por su aporte en el análisis de los datos.

A los trabajadores, ya que sin su colaboración no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A los docentes del posgrado, que han compartido generosamente sus conocimientos, en especial al Dr. Antonio Werner, quien despertó en mí la inquietud de investigar sobre el tema.

## Resumen

**Introducción:** La pérdida auditiva es el efecto nocivo más estudiado del ruido, sin embargo, también se producen efectos perjudiciales sobre otros aparatos y sistemas del organismo. **Objetivos: General:** Valorar el impacto de los niveles sonoros sobre los valores de tensión arterial en trabajadores de una fábrica de electrodomésticos de la ciudad de Granadero Baigorria durante el período de tiempo comprendido entre enero y julio de 2021. **Específicos:** Determinar si niveles de sonido por encima de 85 dBA se relacionan con el aumento de los niveles de tensión arterial; establecer si la exposición a niveles de sonido considerados como no peligrosos para la salud (por debajo de 85 dBA) generan aumentos en las cifras de tensión arterial. **Metodología:** Estudio analítico de casos y controles, dirigido a 35 trabajadores que desarrollan su actividad laboral en el lugar y período de tiempo mencionados. De esta población en estudio, 20 trabajadores se desempeñan en áreas en donde los niveles sonoros superan los 85 dB(A), los 15 restantes lo hacen en áreas con niveles por debajo de ese valor. A su vez, ambos grupos fueron divididos en dos subgrupos: uno de ellos abarcó a aquellos trabajadores con mediciones de tensión arterial por encima de 140/90 mmHg, el otro a aquellos con mediciones por debajo de esa cifra. **Análisis Estadístico:** Se realizó una comparación de los datos obtenidos para evaluar la posible asociación entre la exposición al ruido y la presencia de tensión arterial alta.

**Palabras clave:** ruido, efectos extra-auditivos, hipertensión arterial, equipos de protección personal, prevención de riesgos.

## **Abstract**

**Introduction:** Hearing loss is the most studied harmful effect of noise; however, it also produces damaging effects on other body systems. **Objectives:** General: To assess the impact of sound levels on blood pressure values in workers of an electrical appliance factory in the city of Granadero Baigorria during the period of time between January and July 2021. Specific: Determine if sound levels above 85 decibels (dBA) cause an increase in blood pressure levels; establish whether exposure to sound levels which is considered not dangerous to health (below 85 dBA) leads to increases in blood pressure figures. **Methodology:** Analytical study of cases and controls, based on 35 employees who carry out their work activity in the place and period of time aforementioned. Over this population under study, 20 people work in areas where sound levels exceed 85 dB (A), the 15 remaining workers do so in areas in which noise levels are below that value. Besides, both groups were divided into two subgroups: one of them included those workers with blood pressure measurement above 140/90 mm Hg, the other group consisted on those with at least one measurement below that blood pressure figure. A questionnaire was completed in which biological and anthropometric variables were included. Subsequently, blood pressure levels were measured in the selected workers. **Statistical Analysis:** A comparison of the data obtained was carried out to evaluate the possible association between exposure to noise and the presence of high blood pressure.

**Keywords:** noise, extra-auditory effects, arterial hypertension, personal protective equipment, risk prevention.

## Índice

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	7
Marco Teórico	9
Función auditiva	9
Ruido en el ambiente laboral	10
Hipertensión arterial	13
Hipertensión arterial y ruido laboral	19
Legislación sobre ruido	21
Ley de higiene y seguridad en el trabajo	21
Decreto Nro. 351/79	22
Ley sobre riesgos del trabajo	24
Decreto N.º 170/96	26
Decreto N.º 658/96	28
Laudo 156/96	28
Laudo Nro. 405/96 MTSS	29
Objetivos	30
Objetivo General	30
Objetivos Específicos	30
Metodología	31
Interpretación Diagnóstica	32
Resultados	34
Discusión	40
Recomendaciones	44
Anexo	45
Referencias	47

## Introducción

Cada día es más evidente el avance tecnológico en la industria con el objeto de optimizar la calidad y productividad en sus diferentes procesos, lo cual hace necesario el conocimiento de todos los aspectos relacionados con los riesgos ocupacionales, destacándose entre ellos el ruido como factor de gran impacto sobre la salud de los trabajadores. Éste ha sido objeto de estudios desde hace muchos años, puesto que en la mayoría de las industrias es una condición casi obligada su presencia, constituyendo uno de los contaminantes laborales más comunes, por lo que su conocimiento y manejo preventivo son fundamentales a fin de minimizar sus efectos nocivos.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional a trabajadores sobre Condiciones de Empleo, Trabajo, Salud y Seguridad (ECETSS) realizada por el Observatorio de Salud y Seguridad en el Trabajo (SRT) en el año 2018, las actividades productivas de mayor exposición a niveles elevados de ruidos en la Argentina son las de Enseñanza (45,4%), Industria manufacturera (37%) y Construcción (32,8%), las cuales superan ampliamente la media para el resto de las actividades a nivel nacional.<sup>1</sup>

La pérdida auditiva es el efecto nocivo más estudiado del ruido, sin embargo, también se producen otros efectos perjudiciales para la salud, tales como trastornos del aparato digestivo, efectos cardiovasculares, disminución del rendimiento laboral, incremento de accidentes, cambios en el comportamiento social, interferencia en la comunicación, malestar, estrés y nerviosismo, entre otros.

A estos efectos que afectan a la salud y al bienestar del sujeto y que son causados por exposición al ruido, con exclusión de aquellos producidos directamente sobre el aparato auditivo o sobre la audición, se los define como *efectos extra-auditivos*.<sup>2</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dB(A); interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB (A);

---

<sup>1</sup> Encuesta Nacional a trabajadores sobre condiciones de empleo, trabajo, salud y seguridad. (2018). Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT). <https://www.argentina.gob.ar/srt/observatorio-srt/encuestas-salu-trabajo/ECETSS-2018>

<sup>2</sup> El ruido en el ambiente laboral. Guía práctica N°2. (2016). Superintendencia de Riesgos del Trabajo. [https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia\\_practica\\_2\\_Ruido\\_2016.pdf](https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_2_Ruido_2016.pdf)

perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB(A); efectos cardiovasculares por exposición a niveles de ruido de 65-70 dB(A); una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo por encima de 80 dB(A).<sup>3</sup>

Diversos estudios internacionales coinciden en que el ruido tiene efectos sobre el sistema cardiovascular, en especial sobre la tensión arterial. Los hallazgos obtenidos sugieren que, tanto la exposición prolongada, como los niveles de ruido por encima de los 85 dB(A) son los parámetros que más influyen sobre la misma.<sup>4</sup>

En nuestro país no es mucha la información publicada sobre el tema. Motivo por el cual se decidió diseñar este trabajo de investigación para identificar la posible relación entre la exposición laboral a elevados niveles sonoros y su efecto sobre las cifras de tensión arterial en el organismo.

---

<sup>3</sup> Maqueda Blasco J., Ordaz Castillo E., Cortés Barragán R.A., Gamo González M.F., Bermejo García E., Silva Mato A., Usunsolo del Barco A. (2010). *Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud*. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de ciencia e innovación. Madrid.  
<https://repisalud.isciii.es/handle/20.500.12105/5308>

<sup>4</sup> Forero Barrera, E. (2016). *Riesgo de hipertensión arterial por ruido laboral: revisión sistemática*. [Tesis de Especialización en Salud ocupacional, Universidad del Rosario, Colombia].  
<https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/11810>

## Marco Teórico

### Función auditiva

En el complejo mecanismo de la audición intervienen distintas estructuras con características anatómicas y funcionales bien definidas. De afuera hacia adentro, siguiendo la dirección de la onda sonora, estas estructuras son:

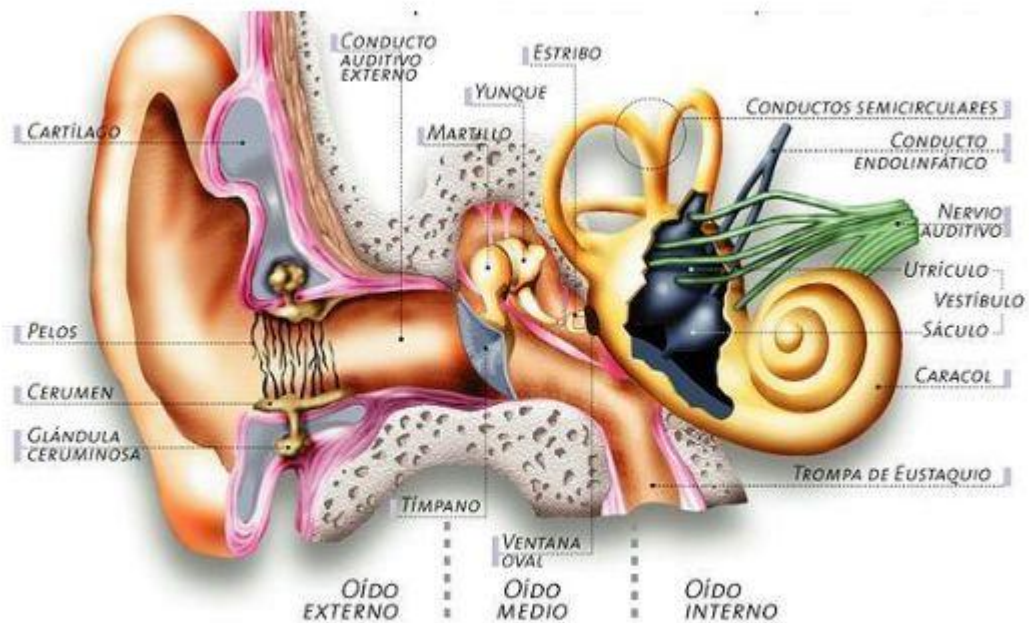
- El *oído*, cuya función es captar la señal acústica (físicamente una vibración transmitida por el aire) y transformarla en impulso bioeléctrico;
- La *vía nerviosa*, compuesta por el nervio auditivo y sus conexiones con centros nerviosos, que transmite el impulso bioeléctrico hasta la corteza;
- La *corteza cerebral del lóbulo temporal*, a nivel de la cual se realiza la interpretación de la señal y su elaboración.

Así la percepción auditiva se realiza por medio de dos mecanismos: uno *periférico*, el oído, que es estimulado por ondas sonoras; y otro *central*, representado por la corteza cerebral que recibe estos mensajes a través del nervio auditivo y los interpreta. El oído actúa, entonces, como un transductor que transforma la señal acústica en impulsos nerviosos. Sus estructuras integran un sistema mecánico de múltiples componentes, que presentan diferentes frecuencias naturales de vibración.

Pero el oído no interviene solamente en la audición. Los conductos semicirculares, que forman parte del oído interno, brindan información acerca de los movimientos del cuerpo, fundamental para el mantenimiento de la postura y el equilibrio. De este modo, su particular anatomía, su ubicación a ambos lados de la cabeza, sus estrechas relaciones con otros sentidos (visual, propioceptivo) y estructuras nerviosas especiales (sustancia reticular, sistema límbico, etc.), su doble función (audición y equilibrio), nos explican no solo su capacidad para ubicar e identificar una fuente sonora, analizar, interpretar y diferenciar un sonido, y orientarnos en el espacio, sino que además nos da las bases para entender las consecuencias que el ruido ocasiona sobre el ser humano.

## Imagen 1

### *Estructura anatómica del mecanismo de la audición*



*Fuente:* Guía práctica n°2 – Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT).

## Ruido en el ambiente laboral

El sonido es un movimiento oscilante de partículas, que se propaga en un medio elástico gaseoso, líquido o sólido y que es generado por el movimiento vibratorio de un cuerpo. En relación con la salud de los trabajadores, se podría definir al sonido como una vibración acústica que produce en las personas una sensación auditiva.<sup>5</sup>

El sonido, al ser una onda sinusoidal tiene, entre otras características, dos importantes cualidades:

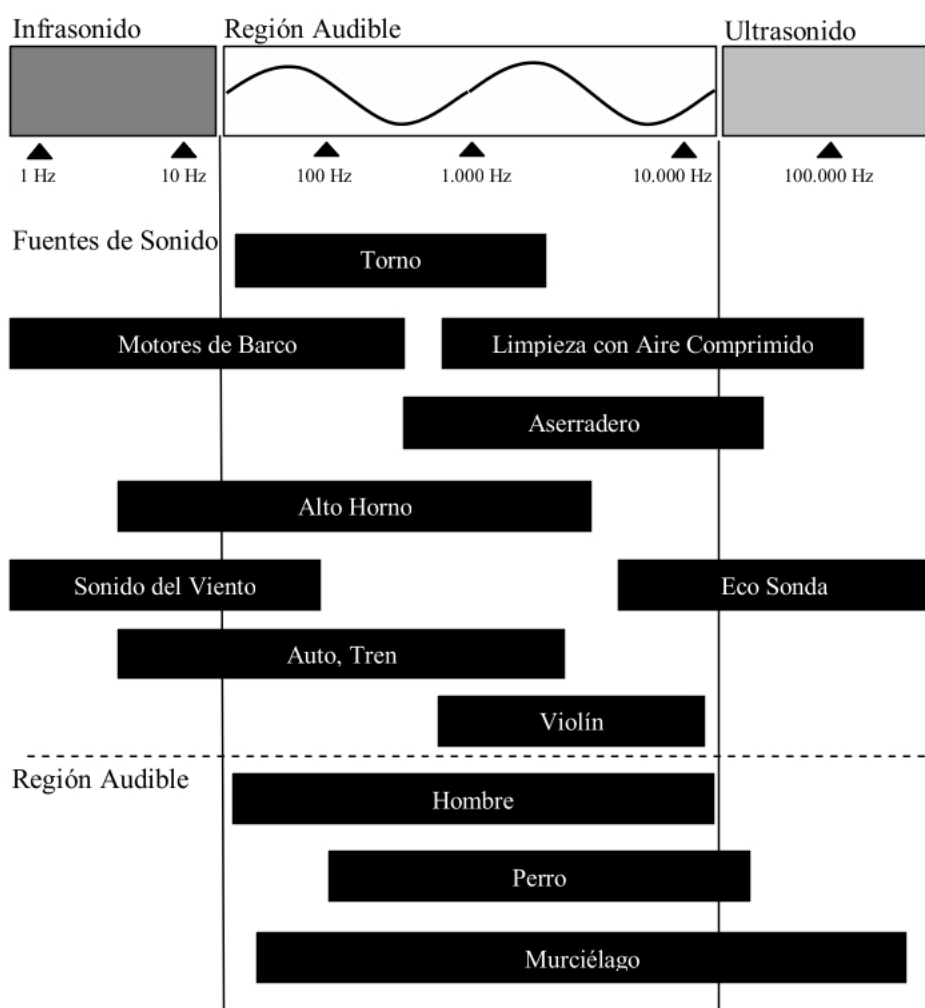
- ***Frecuencia:*** que se manifiesta como el número de vibraciones dobles en la unidad de tiempo. Se expresa como ciclos por segundo o hercios (Hz). El sonido que tenga mayor número de vibraciones será agudo o alto y el contrario, grave o bajo. Para que los humanos podamos percibir un sonido, este debe estar comprendido entre los 20 y 20.000 Hz, a esto se le denomina *rango de frecuencia audible*. Por debajo de este

<sup>5</sup> Betancourt, O. (1999). *Texto para la Enseñanza e Investigación de la Salud y Seguridad en el Trabajo*, (1º ed., cap. 6). Editorial OPS/OMS-FUNSA

rango tenemos los infrasonidos y por encima los ultrasonidos. En ambos casos se tratan de sonidos inaudibles por el ser humano. En la imagen 2 se pueden apreciar los márgenes de frecuencia de algunos sonidos y el rango audible del hombre y de algunos animales.

## **Imagen 2**

### *Márgenes de frecuencia Sonora*



*Fuente:* Guía práctica N°2 – Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT).

- ***Intensidad:*** que tiene relación con la amplitud de vibración sonora, mientras más amplia es la onda de vibración, más intenso será el sonido y viceversa. A su vez, la amplitud de la onda resulta de la fuerza que se imprima en el medio que vibra. Dado que el sonido produce variaciones de la presión del aire debido a que hace vibrar

sus partículas, las unidades de medición del sonido podrían ser las unidades de presión, que en el sistema internacional es el Pascal (Pa). Sin embargo, el oído humano percibe variaciones de presión que oscilan entre  $20\mu\text{Pa}$  y  $100\text{Pa}$ , es decir, con una relación entre ellas mayor de un millón a 1, por lo que la aplicación de escalas lineales es inviable. En su lugar se utilizan las escalas logarítmicas cuya unidad es el decibel (dB) en honor al científico e inventor Alexander Graham Bell.

- ***Timbre***: es una cualidad que depende del tipo de material que vibre. Gracias a ello es posible diferenciar la fuente de generación. Un sonido puede tener la misma frecuencia e intensidad, pero será diferente si la fuente es una guitarra o un piano. Por el timbre del sonido también es posible diferenciar la voz de las personas. Las variaciones del timbre no influyen de manera importante en la salud de los trabajadores.

El oído humano no percibe, en términos cuantitativos, de la misma forma los sonidos de diferente frecuencia, no responde al sonido de manera lineal, lo hace de manera logarítmica, es decir, la sensación que se percibe es proporcional al logaritmo de la excitación recibida. Por ejemplo, si se duplica la energía sonora, el nivel sonoro se incrementa en 3 dBA, pero para nuestro sistema auditivo este cambio resulta prácticamente imperceptible. Lo mismo ocurre si se reduce la energía a la mitad, y entonces el nivel sonoro cae 3 dBA. Ahora bien, un aumento de 10 dBA (por ejemplo, de 80 dBA a 90 dBA), significa que la energía sonora ha aumentado diez veces, pero que será percibido por el oído humano como una duplicación de la sonoridad.

Los decibelios miden la relación de una intensidad dada  $I$  con la intensidad del umbral de audición, de modo que este umbral toma el valor 0 decibelios (0 dB). Los sonidos que percibimos deben superar el umbral auditivo (0 dB) y no llegar al umbral de dolor (130 dB). El momento en que el oído comienza a percibir el sonido en cualquiera de las frecuencias, luego de haber partido de 0 dB se denomina *umbral de audibilidad mínimo*. Se habla de *umbral de audibilidad máximo* cuando la intensidad ha aumentado considerablemente en cualquiera de las frecuencias y el oído humano deja de percibir la sensación auditiva reemplazándola por una sensación dolorosa.

La frecuencia más baja que capta el oído es de 16Hz, luego de haber elevado la intensidad a 90 dB(A), inmediatamente sobre la cual se deja de percibir como sonido.

La frecuencia más alta que se percibe es de aproximadamente 20.000 Hz, igualmente elevando la intensidad a 90 dB(A). Como en el caso anterior, sobre ésta aparece sensación dolorosa y no auditiva.

Los infrasonidos no son captados por el oído humano, sin embargo, se ha visto que en la industria pueden encontrarse infrasonidos de gran magnitud (alrededor de 100 dB) y que pueden ocasionar diferentes problemas de salud debido al *fenómeno de la resonancia* en los órganos internos. Sobre la acción patológica de los ultrasonidos existe todavía una amplia discusión

Es importante señalar que el umbral mínimo de audición se eleva si la persona se somete a sonidos de manera permanente, es decir, el oído humano es susceptible de fatigarse.

### **Hipertensión arterial**

La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad de etiología multifactorial, controlable, que disminuye la calidad y expectativa de vida. Representa además uno de los problemas de salud más importantes, pues tiene una prevalencia del 15-20% y constituye uno de los principales factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares, siendo la principal causa de muerte en los países desarrollados.<sup>6</sup>

Hablamos de *hipertensión arterial (HTA)* cuando la tensión arterial sistólica es >140 mmHg y/o la diastólica es >90 mmHg. Se habla de *tensión normal alta o limítrofe* en pacientes que presentan cifras de tensión arterial sistólica entre 130-139 mmHg y diastólica entre 85-89 mmHg que con alta frecuencia desarrollan HTA en los años siguientes. Llamamos *HTA maligna* a aquella que suele acompañarse de grandes elevaciones de la tensión arterial y llega a provocar edema de papila. Las *crisis hipertensivas* son elevaciones de la tensión arterial sistólica >200 mmHg y/o tensión arterial diastólica >110-120 mmHg, que provocan compromiso orgánico agudo.

---

<sup>6</sup> *Consenso Argentino de Hipertensión Arterial*. (2018). Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial (SAHA). Sociedad Argentina de Cardiología (SAC). Federación Argentina de Cardiología (FAC).

En una *emergencia hipertensiva* el compromiso orgánico es de tal magnitud que obliga a reducir la tensión arterial en menos de una hora. Esto ocurre cuando la crisis se asocia a edema agudo de pulmón, angina de pecho, aneurisma disecante de aorta o hemorragia intracraneal. Cuando no es necesario normalizarla en menos de una hora, sino en unas 24 horas, debido a que el compromiso orgánico no compromete la vida a corto plazo, hablamos de *urgencia hipertensiva*.

La Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial clasifica a la tensión arterial tomada en consultorio (en mayores de 16 años) en las siguientes categorías:

**Tabla 1.** Clasificación de la Presión Arterial en consultorio en mayores de 16 años.

Categoría	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
PA Normal	<130	<85
PA Limítrofe	130-139	85-89
<b>HIPERTENSIÓN</b>		
HTA nivel 1	140-159	90-99
HTA nivel 2	160-179	100-109
HTA nivel 3	≥180	≥110
<b>HTA sistólica aislada</b>	≥140	<90

**Nota.** Tabla obtenida del Consenso de Hipertensión Arterial 2018 de Argentina.

### 1. Etiología

En la mayoría de los casos, la causa de la HTA es desconocida. Hablamos entonces de “*Hipertensión arterial esencial, primaria o idiopática*”. Suele aparecer entre los 30 y 50 años. En este caso la elevación de la PA se produce sobre todo por *aumento de las resistencias periféricas por vasoconstricción*. Constituye un conjunto de distintas alteraciones en las que se incluyen factores hereditarios (herencia multifactorial) y ambientales. Dentro de los factores ambientales destacan el consumo elevado de sal y el bajo contenido en ácidos grasos poliinsaturados en la dieta, un elevado consumo de alcohol, la obesidad, el estrés, el sedentarismo, entre otros.

Además, hay algunos factores que se asocian a una mayor repercusión orgánica de la HTA, como el tabaquismo, la hipercolesterolemia, la intolerancia a los hidratos de carbono, el

sexo masculino, la raza negra, la aparición en edades jóvenes, etc. Los niveles plasmáticos de renina en la HTA esencial suelen ser normales, pero pueden encontrarse aumentados o disminuidos.

Cuando la HTA es producida por enfermedades orgánicas concretas hablamos de “*Hipertensión arterial secundaria*”. Suele aparecer antes de los 30 años o después de los 50. Son enfermedades causantes de HTA secundaria:

- Causas renales. Son en conjunto la causa más frecuente de HTA secundaria, e incluyen: estenosis vascular renal, infartos renales, pielonefritis crónica, glomerulonefritis, poliquistosis renal, tumores productores de renina, etc.
- Causas endócrinas. Anticonceptivos orales, embarazo, hipermineralcorticismos, síndrome de Cushing, hipertiroidismo, mixedema, feocromocitoma, síndrome carcinoide, acromegalia, hipercalcemias (hiperparatiroidismo), etc. La causa endócrina más frecuente de HTA secundaria es el empleo de anticonceptivos orales, sobre todo los más antiguos.
- Causas neurológicas. Psicógena, hipertensión intracraneal, síndrome diencefálico, disautonomía familiar (Riley-Day), síndromes de sección medular, polineuritis, apnea del sueño, etc.
- Causas cardiovasculares. Arteriosclerosis de las grandes arterias, coartación de aorta, insuficiencia aórtica, persistencia del conducto arterioso, fistulas arteriovenosas, y otras causas de aumento de volumen sistólico, como la fiebre y la anemia
- Causas farmacológicas. Además de los anticonceptivos orales, pueden producir HTA la ciclosporina A, los esteroides, los antiinflamatorios no esteroideos, los antidepresivos, la eritropoyetina, la cocaína, las anfetaminas, otros simpaticomiméticos, el alcohol, etc.

La mayoría de estas causas cursan con HTA sistólica y diastólica, aunque algunas pueden producir HTA sistólica aislada, como la arteriosclerosis de grandes vasos, la insuficiencia aórtica, la persistencia del conducto arterioso, las fistulas arteriovenosas, los aumentos del volumen sistólico, el hipertiroidismo, etc.

## **2. *Repercusiones sobre el organismo***

Cuando las cifras de tensión arterial se mantienen elevadas en forma constante a lo largo del tiempo genera *repercusiones* a nivel orgánico. Entre ellas se pueden mencionar:

### **i. Repercusiones cardiovasculares**

Hipertrofia e hiperplasia de las células musculares lisas y un aumento de la producción de tejido colágeno y elastina. Todo ello produce un aumento del grosor de la pared arterial con una disminución de la distensibilidad y de la luz de la arteria (y, a su vez, un aumento de las resistencias periféricas). En la capa íntima, la HTA produce sobre todo lesiones en el endotelio. Estos cambios en la pared de las arterias pueden producir aneurismas de aorta y la disección de estos, así como enfermedad arterial periférica. Hay algunas alteraciones que son más típicas de las arterias pequeñas, como hialinosis, microaneurismas de Charcot-Bouchard, necrosis fibrinoide, arteriolosclerosis hiperplásica (con imágenes “en piel de cebolla”).

La HTA representa un aumento de la poscarga cardíaca. El mecanismo de compensación que utiliza el corazón es una hipertrofia concéntrica de la pared ventricular izquierda. No obstante, a diferencia de la hipertrofia que tiene lugar en los atletas, la hipertrofia de la HTA cursa con un aumento de la producción de tejido colágeno, hecho que condiciona que, a largo plazo, las consecuencias sean un deterioro de la distensibilidad de la pared ventricular (disfunción diastólica) y secundariamente auricular por aumento de presiones de llenado que predispone a la Fibrilación Auricular, y en fases avanzadas una alteración de la contractilidad (disfunción sistólica) con dilatación de la cavidad y aparición de insuficiencia cardíaca, e incluso de arritmias ventriculares. Además, la hipertrofia de la pared ventricular incrementa las demandas miocárdicas de oxígeno, lo que junto al aumento de incidencia de lesiones coronarias (por tratarse la HTA de un factor de riesgo para la arteriosclerosis), hacen la HTA pueda provocar isquemia miocárdica. La hipertrofia ventricular izquierda es un factor de riesgo independiente de morbimortalidad cardiovascular. Aunque la relación de la HTA con el ictus es más frecuente que con el IAM, las muertes por HTA son sobre todo por IAM o insuficiencia cardíaca

ii. Repercusiones sobre el sistema nervioso central (SNC)

La HTA puede producir síntomas inespecíficos (cefaleas occipitales matutinas, inestabilidad, vértigo, tinnitus, alteraciones visuales o incluso síncope). Las alteraciones en la visión pueden ser un síntoma precoz de HTA maligna. Otras consecuencias neurológicas más graves de la HTA pueden ser los accidentes cerebrovasculares y la encefalopatía hipertensiva. Los accidentes cerebrovasculares pueden ser hemorrágicos (por el desarrollo de aneurismas de Charcot-Bouchard y sobre todo en elevaciones muy importantes de la PA) o isquémicos por aterotrombosis o ateroembolia. La encefalopatía hipertensiva consiste en deterioro del nivel de conciencia, convulsiones, edema de papila e hipertensión intracraneal coincidiendo con elevación grave de la PA. Los signos de focalidad neurológica son poco frecuentes.

iii. Repercusiones sobre la retina

La HTA produce alteraciones sobre los vasos retinianos, que han sido clasificadas en cuatro grados (Keith-Wagener-Barker).

- a. Grado I: estrechamiento y esclerosis arteriolar.
- b. Grado II: cruces arteriovenosos.
- c. Grado III: exudado y hemorragias.
- d. Grado IV: edema de papila.

Las lesiones retinianas pueden desarrollarse de forma aguda por elevaciones bruscas importantes de la PA, siendo en este caso reversibles al normalizar la PA. Las lesiones que se desarrollan de forma aguda se producen en gran parte por vasoconstricción y son sobre todo exudados y hemorragias. En cambio, las lesiones producidas por arteriosclerosis se producen lentamente y son prácticamente irreversibles. Son, sobre todo, los cruces arteriovenosos.

iv. Repercusiones sobre el riñón

A nivel renal, la HTA puede producir nefroangiosclerosis por arteriosclerosis en las arteriolas aferente y eferente y de los glomérulos, que pueden producir alteraciones funcionales como disminución de la filtración glomerular con insuficiencia renal, proteinuria, hematuria o incluso disfunción tubular.

### **3. Tratamiento**

El tratamiento se ha de realizar en todos los pacientes con PAS>140 y/o PAD>90 mmHg. En los pacientes con mayor riesgo cardiovascular, como los diabéticos o nefrópatas o en aquellos que padecen enfermedad coronaria o insuficiencia cardíaca se recomienda el tratamiento con cifras aún más bajas. También se debe tratar la HTA sistólica aislada, sobre todo en los pacientes mayores de 65 años, ya que reduce la mortalidad cardiovascular.

El tratamiento de la HTA incluye unas medidas generales (medidas higiénico-dietéticas) y, no necesariamente, un tratamiento farmacológico. Además, cuando la HTA sea secundaria, debe hacerse un tratamiento etiológico.

Medidas generales: el aspecto más importante de la dieta de un hipertenso es la restricción de la ingesta de sal a menos de 5 g/día, pues además de ayudar a controlar la PA, incrementa el efecto hipotensor de los fármacos. Otras medidas son practicar ejercicio físico aeróbico con regularidad (al menos 30 minutos 3 veces por semana), la restricción calórica en los pacientes con sobrepeso y en evitar el estrés. Además, hay que evitar otros factores de riesgo cardiovascular y disminuir el consumo de colesterol y grasas saturadas en la dieta, eliminar el tabaco, controlar la diabetes mellitus si existe, etc.

Tratamiento farmacológico: cuando con las medidas generales anteriormente expuestas no es suficiente para el control de la HTA o si hay daño orgánico establecido se debe añadir algún fármaco hipotensor. Las características de los pacientes pueden ayudarnos a elegir los fármacos. Idealmente se comienza el tratamiento con un sólo fármaco, aumentando su dosis y añadiendo nuevos fármacos si no se consigue un control adecuado. En la mayoría de los pacientes se necesitan al menos dos fármacos para el control de la tensión arterial. Los principales grupos farmacológicos disponibles son:

- *Antagonistas del calcio.* Al bloquear los canales del calcio, producen vasodilatación: dihidropiridinas, verapamil o diltiacem...
- *Inhibidores de la enzima convertora de angiotensina (IECA).* El mecanismo de acción más importante es la disminución de producción de angiotensina II: captopril, enalapril, lisinopril, quinapril, trandolapril, ramipril...

- *Vasodilatadores arteriales directos.* Hidralacina, diazóxido, nitroprusiato (útiles en las crisis hipertensivas graves), minoxidil (que también se emplea localmente para la caída del cabello).
- *Bloqueantes de receptores adrenérgicos periféricos.* Hay bloqueantes de los receptores beta (propranolol, atenolol, metoprolol, bisoprolol...), de los receptores alfa (fentolamina, fenoxibenzamina, prazosina, doxazosina...) y de ambos (carvedilol y labetalol).
- *Otros antiadrenérgicos.* Son antiadrenérgicos de acción central la clonidina, guanabenzina, guanfacina, metildopa (muy útil en la preeclampsia), bloqueantes postganglionares (reserpina, guanetidina...) o bloqueantes ganglionares (trimetafán).
- *Diuréticos.* Pueden utilizarse tiazidas (clortalidona, hidroclorotiazida...), diuréticos de asa (furosemida, torasemida...) o diuréticos ahorradores de potasio (espironolactona, triamtereno y amilorida).
- *ARA-II* (losartán, candesartán, valsartán...): son antagonistas de los receptores AT<sub>1</sub> de la angiotensina II. Su efecto es similar al de los IECA, pero sin provocar tos ni angioedema.

### **Hipertensión arterial y ruido laboral**

Las razones por las que el ruido aumenta la tensión arterial no están bien dilucidadas, pero se cree que excita estructuras del tálamo y de áreas subcorticales (amígdala, hipotálamo, hipocampo) que están en relación con el sistema auditivo.

La amígdala es una parte importante del sistema auditivo y está conectada con el sistema nervioso autónomo (SNA); además, tiene un efecto excitatorio sobre el eje hipotálamo-pituitario-adrenocortical (EHPA), lo cual se ha demostrado por la liberación de corticosterona, una vez ésta ha sido estimulada. Por tanto, los sonidos que activen al sistema auditivo y a la amígdala producen alteraciones en el balance homeostático, dando lugar a consecuencias patógenas.

Al mismo tiempo, el sistema reticular lleva impulsos a los centros del sistema nervioso autónomo-hipotalámico, los cuales se encuentran conectados con el sistema neuroendócrino-

simpaticoadrenérgico-pituitario, encargados de regular la secreción de catecolaminas, (adrenalina y noradrenalina) y corticoides (cortisol); las catecolaminas movilizan recursos adaptativos del organismo; mientras que el cortisol mantiene la adaptación al estrés prolongado.

Durante la exposición al estrés mental, el mayor estímulo del SNS sobre los receptores cardíacos  $\beta_1$ -adrenérgicos produce influencias crono e inotrópicas positivas lo que se refleja en un incremento del gasto cardíaco con el consecuente aumento de la tensión arterial. La influencia del SNS se evidencia también por una disminución en la respuesta de los receptores  $\beta_2$ -adrenérgicos del sistema vascular periférico, lo que da lugar al incremento en la resistencia vascular periférica favoreciéndose aún más el efecto sobre la tensión arterial. Estas características hemodinámicas están presentes por décadas durante las cuales la HTA se gesta.

Por lo tanto, en un individuo expuesto a un factor estresante de manera repetida, se aumenta el tono simpático, éste induce un aumento del gasto cardíaco y vasoconstricción arteriolar, lo que desencadena una elevación de la tensión arterial. Una característica de la hipertensión arterial es el aumento de la resistencia vascular periférica debido a cambios en la función y la estructura de los pequeños vasos (hipertrofia vascular periférica), tales como la disminución en el número de vasos y de su luz.

En estudios sobre interacciones genético-ambientales se descubrió que algunos genes actúan solamente en ambientes particulares de exposición y que, por tanto, son peligrosos solo en personas susceptibles genéticamente. Se llevó a cabo un estudio con el fin de determinar la asociación entre hipertensión arterial y exposición laboral a ruido y, además encontrar relación entre los polimorfismos genéticos de la enzima convertidora de angiotensina (ECA ID, ECA G2350A y AGT TT) como un posible resultado de la interacción genético-ambiental (ruido). Se encontró una prevalencia de HTA significativamente más alta entre los expuestos a ruido que entre los individuos del grupo control.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Zawilla N., Shaker D., Abdelaal A y Aref W. (2014). *Angiotensin-converting enzyme gene polymorphisms and hypertension in occupational noise exposure in Egypt*. *Internacional Journal of Occupational and Environmental Health*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4090884/>

## Legislación sobre ruido

En Argentina existen dos leyes laborales que incluyen la cuestión del ruido:

- A. Ley Nro. 19.587/72, de *Higiene y Seguridad en el Trabajo*, con su decreto reglamentario N.º 351/79.
- B. Ley Nro. 24.557/95, de *Riesgos del Trabajo*, que va acompañada por los decretos reglamentarios N.º 170/96 y N.º 658/96, la Resolución N.º 38/96 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) y los laudos N.º 156/96 y 405/96 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS).

Estas leyes protegen directa o indirectamente al trabajador y establecen límites de exposición a ruidos y vibraciones. En el presente trabajo se tomará en consideración sólo lo relacionado a ruidos.

### ***Ley de higiene y seguridad en el trabajo***

Esta ley, Nro. 19.587, fue promulgada el 21/4/72 (fecha posteriormente declarada como Día Anual de la Higiene y Seguridad en el Trabajo), y reglamentada por el decreto 351/79.

La cuestión central de esta ley se establece en su artículo 4, que expresa textualmente:

*“Artículo 4: La higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:*

- *Proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores.*
- *Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo.*
- *Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.”*

El artículo 5 indica como básicos ciertos principios y métodos, entre los cuales se destacan:

- *“aplicación de técnicas de corrección de los ambientes de trabajo en los casos en que los niveles de los elementos agresores, nocivos para la salud, sean permanentes durante la jornada de labor”,*

- *“difusión y publicidad de las recomendaciones y técnicas de prevención que resulten universalmente aconsejables o adecuadas”, y*
- *“realización de exámenes médicos preocupacionales y periódicos, de acuerdo con las normas que se establezcan en las respectivas reglamentaciones”.*

En los artículos 6 y 7 se establece que las reglamentaciones deberán considerar, entre las condiciones de higiene, *“factores físicos: ... ruidos, vibraciones...”*, y entre las condiciones de seguridad, los *“equipos de protección individual de los trabajadores”*.

Los artículos 8 y 9 obligan al empleador a:

- *“suministrar (y mantenimiento) de los equipos de protección personal”,*
- *“eliminar, aislar o reducir los ruidos y/o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores”, y*
- *“promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la prevención de los riesgos específicos de las tareas asignadas”.*

El artículo 10, finalmente, obliga al trabajador a *“cumplir con las normas de higiene y seguridad y con las recomendaciones que se le formulen referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal...”*

Según puede apreciarse, la ley pone el acento en los aspectos preventivos, otorgando responsabilidades específicas a las partes involucradas.

### **Decreto Nro. 351/79**

Este decreto, que reglamenta a la ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, fue sancionado el 5/2/79. Es de carácter *muy técnico*, y está organizado en 8 anexos.

El anexo I reglamenta la ley en general, con 24 capítulos y 232 artículos, mientras los restantes 7 anexos se ocupan de temas específicos; por ejemplo, el anexo II hace referencia a stress térmico, el III a sustancias químicas, el IV a iluminación, el V a ruido y vibraciones, como para nombrar algunos.

El capítulo 13 del anexo I (artículos 85 a 94), trata específicamente la cuestión de los ruidos y vibraciones. El artículo 85 expresa que *“ningún trabajador podrá ser expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a la establecida en el Anexo V”*.

El artículo 87 resume las estrategias para corregir problemas de ruido, y dice textualmente: *“Cuando el nivel sonoro continuo equivalente supere en el ámbito de trabajo la dosis establecida en el Anexo V, se procederá a reducirlo adoptando las correcciones que se enuncian a continuación y en el orden que se detalla:*

- 1) procedimientos de ingeniería, ya sea en la fuente, en las vías de transmisión o en el recinto receptor,*
- 2) protección auditiva del trabajador,*
- 3) de no ser suficiente las correcciones indicadas precedentemente, se procederá a la reducción de los tiempos de exposición.”*

Los artículos 88 y 89, van aún más lejos, requiriendo una fundamentación ante la autoridad competente en caso de que no puedan aplicarse las dos primeras correcciones, y en ese caso establecen la *“obligatoriedad del uso de protectores auditivos por toda persona expuesta”* o la *“reducción de los tiempos de exposición”* según corresponda.

El artículo 92 establece que cuando en un trabajador expuesto a una dosis superior a 85 dBA de nivel sonoro continuo equivalente *“se detecte un aumento persistente del umbral auditivo, el afectado deberá utilizar en forma ininterrumpida protectores auditivos”*, y que *“en caso de continuar dicho aumento, deberá ser transferido a otras tareas no ruidosas”*.

Por último, los artículos 93 y 94 se refieren, respectivamente, a los límites admisibles de ultrasonidos e infrasonidos y de vibraciones, haciendo referencia al Anexo V.

El ANEXO V de este decreto fue sustituido el 21/11/2003 por el su homónimo de la Resolución Nro. 295/2003 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. La cuestión central en esta resolución es la *fijación de límites de exposición para el trabajador*.

Respecto a *infrasonido* y *ultrasonido* los valores límite representan las condiciones bajo las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin deteriorarse su capacidad para oír y escuchar una conversación normal.

En relación con el *ruido continuo* o *intermitente* establece que el nivel de presión acústica se debe determinar por medio de un sonómetro o dosímetro que se ajusten a las normas nacionales o internacionales, el cual deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta. La duración de la exposición no deberá exceder de los valores que se dan en la siguiente tabla:

**Tabla 2**

*Valores límite Para el Ruido*

Valores límite PARA EL RUIDO <sup>o</sup>		
	Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Minutos	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
Segundos Δ	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA

Valores límite PARA EL RUIDO<sup>o</sup>

	Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*
	1,76	127
	0,88	130
	0,44	133
	0,22	136
	0,11	139

<sup>o</sup> No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

\* El nivel de presión acústica en decibeles (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Para los *ruidos de impulso* o *de impacto* su medida estará en el rango de 80 y 140 dBA. No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

***Ley sobre riesgos del trabajo***

Esta ley, N.º 24.557, fue publicada en el Boletín Oficial el 4/10/95, y reglamentada por medio de varios decretos del poder ejecutivo, resoluciones y laudos de los entes de aplicación y consulta.

Los objetivos de esta ley están declarados en el artículo 1 inciso 2, que dice:

“Art. 1 inc. 2.: Son objetivos de la Ley sobre Riesgos del Trabajo (LRT):

- a. Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo;
- b. Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado;
- c. Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados;
- d. Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras”.

En relación con este último punto, esta ley a diferencia de la Ley de Higiene y seguridad en el trabajo se ha procurado reorientar los costos laborales en seguros, indemnizaciones por accidentes y enfermedades, ausentismo, etc. destinando una parte de los gastos a inversiones y medidas efectivas de prevención. Para ello se crean compañías de seguros denominadas Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART) que no sólo cumplen la finalidad de *reparar los daños derivados de accidentes o enfermedades laborales* (como lo hacían las aseguradoras de accidentes de trabajo), sino que actúan como una especie de entes *auditores de las condiciones de higiene y seguridad* (art. 31.1), así como *prestadores de servicios de asesoramiento, capacitación, etc.* (art. 31.2).

Las ART, salvo caso de dolo, pasan a asumir todas las responsabilidades civiles ante los trabajadores frente a los eventuales accidentes de trabajo o enfermedades profesionales (art. 39, inc. 5), que consisten en las *prestaciones en especie* (asistencia médica y farmacéutica, prótesis y ortopedia, rehabilitación, etc. expresado en el art. 20) y las *prestaciones dinerarias* (pago único, pagos mensuales según versa en el art. 13 y siguientes). A cambio de esto perciben del empleador afiliado a ellas una cuota mensual de aseguramiento. El valor de dicha cuota dependerá, entre otras cosas, de la cantidad de empleados, y de la siniestralidad presunta y efectiva de la empresa. Como idea global, el monto de la cuota irá decreciendo a medida que se vaya avanzando en cuanto a la aplicación de medidas y normas de higiene y seguridad. De esta forma el sistema busca seducir al empleador para que éste mejore las condiciones que permiten reducir la siniestralidad.

Además de los aspectos ya comentados, esta ley crea:

- la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), organismo autárquico (maneja sus propios recursos) de aplicación de la ley, dependiente del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la Nación; y
- el Comité Consultivo Permanente de la Ley de Riesgos del Trabajo, que, entre otras cosas, propondrá actualizaciones para la lista de enfermedades profesionales y asesorará sobre acciones de prevención de los riesgos del trabajo.

Por último, crea dos fondos:

- el *fondo de reserva de la Ley de Riesgos del Trabajo*, que prevé la falta de cumplimiento de las obligaciones de una ART debido a su liquidación, y
- el *fondo de garantía de la Ley de Riesgos del Trabajo*, que permitirá solventar los incumplimientos por parte de los empleadores. Además, los excedentes de este fondo se destinarán a investigación, publicaciones, campañas publicitarias y actividades de capacitación.

### **Decreto N.º 170/96**

Este decreto, publicado el 26/2/96, reglamenta algunos aspectos de la ley de Riesgos del Trabajo, entre ellos lo referente al *Plan de Mejoramiento* correspondiente al artículo 4 inciso 2 de dicha ley. Dicho Plan de Mejoramiento (a convenir entre el empleador y la ART) se estructurará en 4 niveles.

1. El primer nivel consiste en el *no cumplimiento* de ciertas *obligaciones básicas en materia de higiene y seguridad* dispuestas por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, y el empleador podrá permanecer en este nivel como máximo 12 meses. El conjunto de obligaciones básicas vigente está establecido en la **Resolución N.º 38/96 de la SRT** en la cual se definen un conjunto de *medidas mínimas* que el empleador deberá cumplir dentro de los 20 días de iniciado el Plan de Mejoramiento. Con respecto al ruido, las medidas mínimas consisten en “*proveer a los trabajadores a su cargo de: “... protectores auditivos cuando se encuentren expuestos a ruidos” e “...información acerca de los riesgos a que se encuentran expuestos en función de las tareas que realizan”* (Art. 1, inc. 1, ap. f y h).

En cuanto a las obligaciones básicas, se establece que “los trabajadores expuestos a niveles de ruido que superen los 85 dBA, contarán con protección auditiva.” Además, los trabajadores que reciben elementos de protección personal “deberán dejar constancia firmada de la recepción de estos y el compromiso de su uso” y “serán instruidos sobre su uso” (Anexo I, Grupo I, ítem 9). Dentro del aspecto de la capacitación, la resolución estipula que “los trabajadores estarán informados acerca de los riesgos específicos a los que se encuentren expuestos en su puesto de trabajo y en las estrategias y medios disponibles en la empresa para la prevención de accidentes y enfermedades”, agregándose que debe llevarse “un registro de la información transmitida y la firma del trabajador como constancia de su capacitación” (Anexo I, Grupo III, ítem 16).

2. El segundo nivel se alcanza una vez que se han *completado las obligaciones básicas, pero no la totalidad de las normas legales* referidas a higiene y seguridad en el trabajo. Se puede permanecer en este nivel hasta cumplidos los 24 meses del comienzo del Plan de Mejoramiento.
3. El tercer nivel implica el *cumplimiento completo de las disposiciones legales* relativas a higiene y seguridad en el trabajo. A diferencia de los anteriores niveles, el empleador puede optar por permanecer indefinidamente en el tercer nivel.
4. El cuarto nivel, que es, por consiguiente, optativo, corresponde a la instrumentación de *pautas y medidas de higiene y seguridad en el trabajo que exceden lo requerido por la legislación vigente*.

A partir de la firma del contrato de afiliación, el empleador y la ART deberán acordar, en un *plazo no mayor de 3 meses*, el Plan de Mejoramiento (artículo 9).

En el artículo 18 se puntualiza el tipo de asesoramiento que las ART deben brindar a los empleadores, por ejemplo, sobre la “*selección de elementos de protección personal*”, mientras que en el artículo 19 se establece la obligación de las ART de “*realizar actividades permanentes de prevención de riesgos*”, entre otras “*brindar capacitación a los trabajadores en técnicas de prevención de riesgos*”.

**Decreto N.º 658/96**

Este decreto, publicado el 8/2/96, reglamenta algunos aspectos de la Ley de Riesgos del Trabajo, entre ellos lo referente a *enfermedades de índole profesional*, correspondiente a los artículos 6 (inciso 2) y 40 (inciso 2, apartado b) de dicha ley. Aprueba un listado que incluye a aquellas enfermedades en las cuales prácticamente la única causa posible sea la de origen laboral, dejando afuera otras enfermedades que, en casos específicos, pueden haber sido en efecto causadas por el desempeño del trabajo. Los criterios para aceptar la inclusión de una enfermedad en el listado se explicitan en el laudo 156/96.

**Laudo 156/96**

El listado correspondiente al agente “Ruido” incluye a la “*Hipoacusia perceptiva*” como única enfermedad profesional aceptada y detalla las “*actividades laborales que pueden generar exposición*”

- Trabajos de la industria metalúrgica con percusión, abrasión, proyección, perforación de piezas metálicas.
- Laminado, trefilado, estiramiento, corte, cizallamiento de piezas metálicas.
- Utilización de herramientas neumáticas (perforadores, martillos, taladros).
- La operación de maquinarias textil (deshilados y tejidos).
- Trabajo en motores de aviación, en especial reactores y todo otro motor de gran potencia para grupos electrógenos, hidráulicos, compresores, motores eléctricos de potencia y turbinas.
- El empleo y destrucción de municiones y explosivos.
- La molienda de piedras y minerales.
- La corta de árboles con sierras mecánicas.
- El empleo de maquinarias de transformación de la madera, sierras circulares, de cinta, cepilladoras, tupíes, fresas.
- El manejo de maquinaria pesada en transporte de carga, minería, obras públicas, tractores agrícolas.
- La molienda de caucho, de plástico y la inyección de esos materiales para moldeo.

- El trabajo en imprenta rotativa en la industria gráfica.
- El empleo de vibradores para concreto en la construcción.
- La instalación y prueba de equipos de amplificación de sonido.
- La recolección de basura doméstica.
- Todo trabajo que importe exposición a una intensidad de presión sonora superior a 85 decibeles de nivel sonoro continuo equivalente.

Es de destacar que otras secciones de este listado reconocen a la hipoacusia, lesiones del oído interno y trastornos auditivos como consecuencia de trabajos realizados en condiciones de presión atmosférica superior e inferior a la estándar, y también como consecuencia de la exposición al bromuro de metilo (considerado ototóxico).

***Laudo Nro. 405/96 MTSS***

El documento contiene un *Manual de Procedimiento para el diagnóstico de las enfermedades profesionales*. En el mismo se sientan las bases para el diagnóstico y se presentan los procedimientos para la determinación de la naturaleza profesional de la enfermedad. Las bases para el diagnóstico abarcan las diferentes enfermedades profesionales reconocidas como tales, explicitando el concepto y definición de cada una, la incidencia y exposición ocupacional y los criterios diagnósticos.

En el punto 1.7, referido a las enfermedades profesionales del oído, se describen la otitis media, la laberintitis, la hipoacusia perceptiva inducida por ruido, y la hipoacusia ototóxica.

En todos los casos, se requiere que la vinculación con el trabajo específico sea fehacientemente la causa más probable de la enfermedad, para lo cual se requiere analizar la historia profesional, la información provista por la Aseguradora, la información técnica sobre el puesto de trabajo (nivel de ruido, tiempo de permanencia, etc.).

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Valorar el impacto de los niveles sonoros sobre los valores de tensión arterial en trabajadores de una fábrica de electrodomésticos de la ciudad de Granadero Baigorria durante el período de tiempo comprendido entre enero y julio de 2021.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar si niveles de sonido por encima de 85 dBA se relacionan con el aumento de los niveles de tensión arterial.
- Establecer si la exposición a niveles de sonido considerados como no peligrosos para la salud (por debajo de 85 dBA) generan aumentos en las cifras de tensión arterial.

## **Metodología**

Se realizó un estudio analítico de casos y controles, longitudinal, prospectivo, donde se evaluó a 35 trabajadores de sexo masculino que desarrollan su actividad laboral en una fábrica de electrodomésticos ubicada en la ciudad de Granadero Baigorria durante el período comprendido entre el 4 de enero al 30 de julio del año 2021.

De esta población en estudio, 20 trabajadores desarrollan su actividad laboral en áreas en donde los niveles sonoros superan los 85 dBA, constituyendo el grupo de casos. Todos ellos emplean equipos de protección auditiva de copa.

El grupo de control se conformó con los 15 trabajadores restantes que desempeñan su actividad en áreas con niveles sonoros por debajo de ese valor.

En primera instancia, se les informó a los posibles participantes los objetivos de la evaluación y los aspectos a evaluar. Posteriormente se los invitó a ser parte del estudio, contemplando aspectos éticos y legales respecto a la confidencialidad de los datos obtenidos.

Todos los trabajadores a los que se les propuso ingresar al estudio aceptaron participar. A fines de evitar variabilidad inter-observador todos los trabajadores fueron entrevistados por el mismo médico de la planta, en el consultorio, al momento de finalización de la jornada laboral.

Se completó un cuestionario en el cual se incluían las siguientes variables: edad, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, padecimiento de hipertensión arterial u otras enfermedades, ingesta de medicamentos, hábitos (consumo de tabaco, alcohol y drogas de abuso), sector y antigüedad en el trabajo, exposición a ruidos fuera del ambiente laboral.

Posteriormente, se realizó un estudio de campo consistente en la medición de los niveles de tensión arterial de los trabajadores seleccionados, en ambos brazos, al final de la jornada laboral con un tensiómetro automático marca OMRON modelo HEM-7120-LA homologado según normas ISO 81060-2:2013.

Se cumplió con la metodología diagnóstica recomendada por la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial (SAHA):<sup>8</sup>

- Reposo mínimo de 5 minutos.
- Posición sentada, con la espalda apoyada, sin cruzar las piernas y con ambos pies apoyados en el piso.
- Brazo descubierto (evitar compresión por la ropa), brazaletes ubicados a nivel del corazón (2-3 cm por encima del pliegue del codo).
- No hablar durante la medición.
- Evitar consumo de tabaco, infusiones y ejercicio físico 30 minutos antes de la medición. y la distensión vesical.

Para la medición del nivel de ruido ambiental se empleó un decibelímetro marca TES, modelo 1353H, número de serie 150408244, certificado de calibración 21R1844. Cabe mencionar que el procedimiento de la medición en cada sector de la planta y el registro de los valores obtenidos estuvo a cargo del departamento de higiene y seguridad.

Los valores del peso y la talla fueron obtenidos mediante el empleo de una balanza marca ROMA con tallímetro, modelo BPP G1, número de serie 25052, código de aprobación BP.20-714; para la medición de la circunferencia abdominal se utilizó una cinta antropométrica de 150 cm de largo de hoja, marca PROFESIONAL, modelo classic.

### **Interpretación Diagnóstica**

En base a la información recabada, los individuos fueron divididos en dos grupos:

- aquellos expuestos a niveles sonoros por encima de 85 dBA (casos)
- aquellos expuestos a niveles sonoros por debajo de 85 dBA (controles)

A su vez, ambos grupos se dividieron en dos subgrupos:

- aquellos con al menos una medida de tensión arterial por encima de 140/90 mmHg

---

<sup>8</sup> *Consenso Argentino de Hipertensión Arterial*. (2018). Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial (SAHA). Sociedad Argentina de Cardiología (SAC). Federación Argentina de Cardiología (FAC).

- aquellos con al menos una medida de tensión arterial por debajo de 140/90 mmHg

El nivel de 85 dBA está de acuerdo con lo adoptado en una gran cantidad de países y con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La OMS recomienda que “...el nivel más alto permisible de exposición al ruido en el lugar de trabajo sea de 85 dB durante un máximo de 8 horas al día...”<sup>9</sup>

De acuerdo con el Consenso Argentino de Hipertensión Arterial del 2018 las cifras de tensión arterial sistólica y diastólica fueron tabuladas y registradas como: *PA normal* (<130/<85), *PA limítrofe* (130-139/85-89), *HTA nivel 1* (140-159/90-99), *HTA nivel 2* (160-179/100-109), *HTA nivel 3* ( $\geq 180/\geq 110$ ), *HTA sistólica aislada* ( $\geq 140/<90$ ).

En adultos, el índice de masa corporal (IMC) es un método económico y fácil de realizar para detectar categorías de peso que pueden llevar a problemas de salud. Para su cálculo sólo es necesario dividir el peso en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). La OMS define el *peso normal* como un IMC entre 18,5 y 24,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ , por encima de este valor se encuentra el *sobrepeso* con un IMC igual o superior a 25 y la *obesidad* como un IMC igual o superior a 30  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Asimismo, establece distintos grados de obesidad los cuales se clasifican en Clase I: IMC 30,0-34,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ , Clase II: IMC 35,0-39,9  $\text{kg}/\text{m}^2$  y Clase III: IMC > 40  $\text{kg}/\text{m}^2$ .<sup>10</sup>

Con respecto a consumo de tabaco, alcohol y otras drogas se tomó en consideración la respuesta afirmativa o negativa. La misma metodología fue empleada para presencia de hipertensión arterial (previa al estudio) y exposición a ruidos fuera del ambiente laboral.

Finalmente se realizó una comparación de los datos obtenidos, utilizando un test de comparación de medias para las variables cuantitativas, y un test exacto de Fisher para evaluar la posible asociación entre la exposición al ruido y la presencia de tensión arterial alta. En ambos casos se utilizó un nivel de significación del 5%.

---

<sup>9</sup> Organización Mundial de la Salud. (2015). *Escuchar sin Riesgos*.

[https://www.who.int/pdb/deafness/activities/MLS\\_Brochure\\_Spanish\\_lowres\\_for\\_web.pdf](https://www.who.int/pdb/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf)

<sup>10</sup> Organización Mundial de la Salud. Clasificación del IMC.

<https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>

## Resultados

Tal como se mencionó anteriormente, en el presente trabajo se evaluó a 35 trabajadores de sexo masculino que desarrollaron su actividad laboral en una fábrica de electrodomésticos ubicada en la ciudad de Granadero Baigorria durante el período comprendido entre el 4 de enero al 30 de julio del año 2021.

Del total de trabajadores evaluados, 3 de ellos declararon padecer HTA, todos pertenecientes al grupo de no expuestos. Como dos de ellos tomaban medicación indicada para tratar la hipertensión arterial, no se los incluyó en el estudio para evitar sesgos en los resultados.

El primer paso fue comparar las características biológicas de ambos grupos, con el fin de descartar posible influencia de estas en los resultados posteriores.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de edad, peso e IMC para ambos grupos.

**Tabla 3**

*Medidas descriptivas de las variables por grupo.*

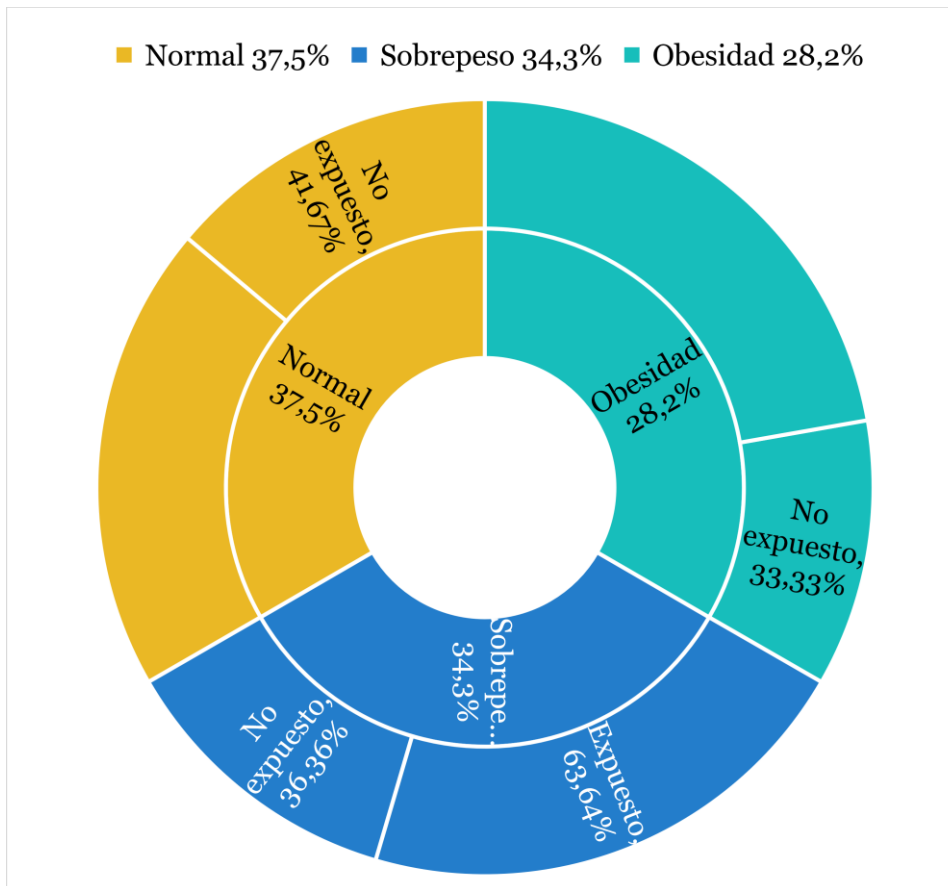
Variable	Expuestos		No expuestos		Diferencia	p-valor
	Media	n	Media	n		
<b>Edad</b>	33,35	20	35,58	12	-2,23	0,485
<b>Peso</b>	80,54	20	87,76	12	-7,22	0,323
<b>IMC</b>	27,18	20	27,98	12	-0,7	0,714

Del total de trabajadores estudiados, se observó que sólo el 6,25% fumaba, un 3,13% indicó consumir alcohol y el 9,39% indicó consumir medicación para tratar patologías no cardiológicas.

Según el IMC, se observó que un 37,5% tenía peso normal, un 34,3% sobrepeso y un 28,2% obesidad. No se encontró asociación entre los pesos y los grupos expuestos o no expuestos ( $p=0,922$ ), indicando que los resultados del estudio no se verán afectados por la distribución de los trabajadores en las diferentes categorías de pesos.

**Gráfico 1.**

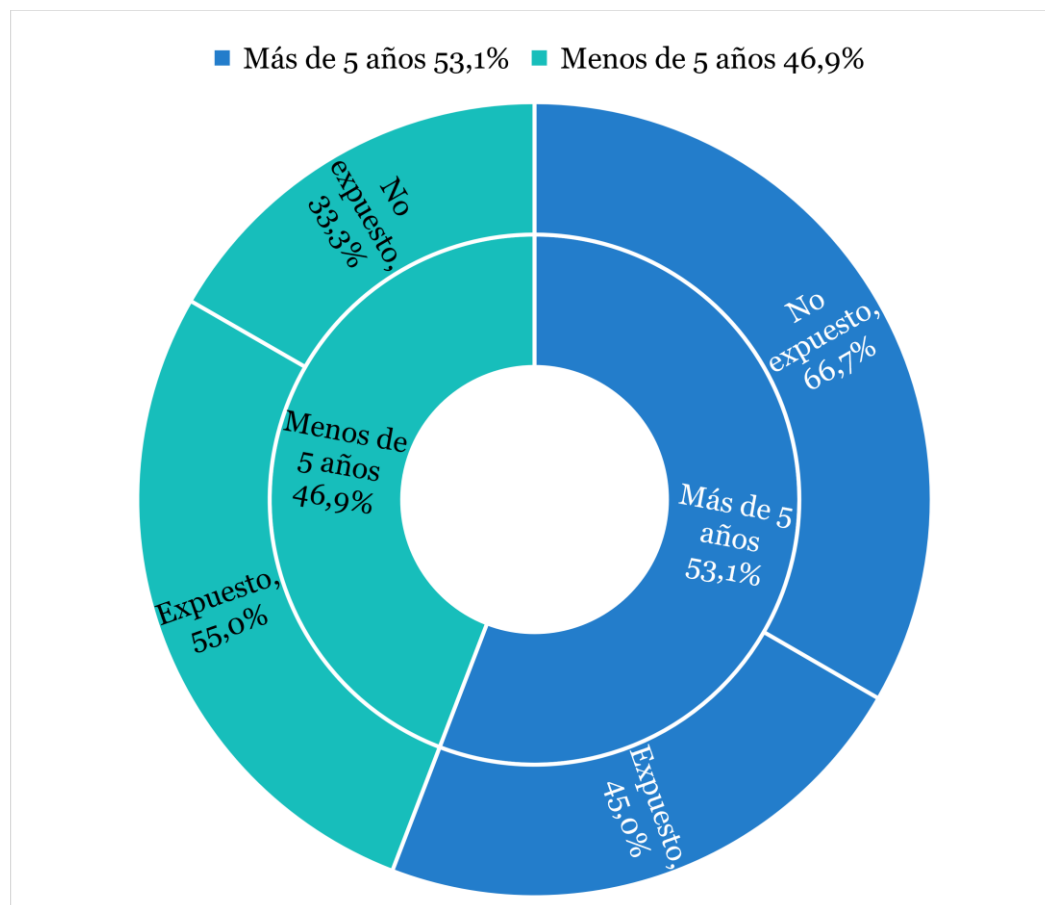
*Distribución de trabajadores según grupo de exposición y grupo de IMC.*



Respecto a la antigüedad de los trabajadores en la empresa, se observó que un 53,1% lleva más de 5 años en la empresa, mientras que el 46,9% restante lleva menos de 5 años. Dicha distribución se muestra proporcional también en ambos grupos, no hallándose una relación estadísticamente significativa entre el grupo al que pertenecen y la antigüedad en la empresa.

**Gráfico 2.**

*Distribución de trabajadores según grupo de exposición y antigüedad en el trabajo.*



Con el fin de comprobar si existe relación o no entre la exposición a altos valores sonoros y la presencia de tensión arterial alta, se calculó la Razón de Odds obteniéndose que para aquellos trabajadores que se exponen a altos valores sonoros la chance de haber sufrido tensión alta es 12 veces mayor que para los trabajadores que no están expuestos a ruidos altos (R.O. = 12; p-valor = 0,0095).

**Tabla 4.**

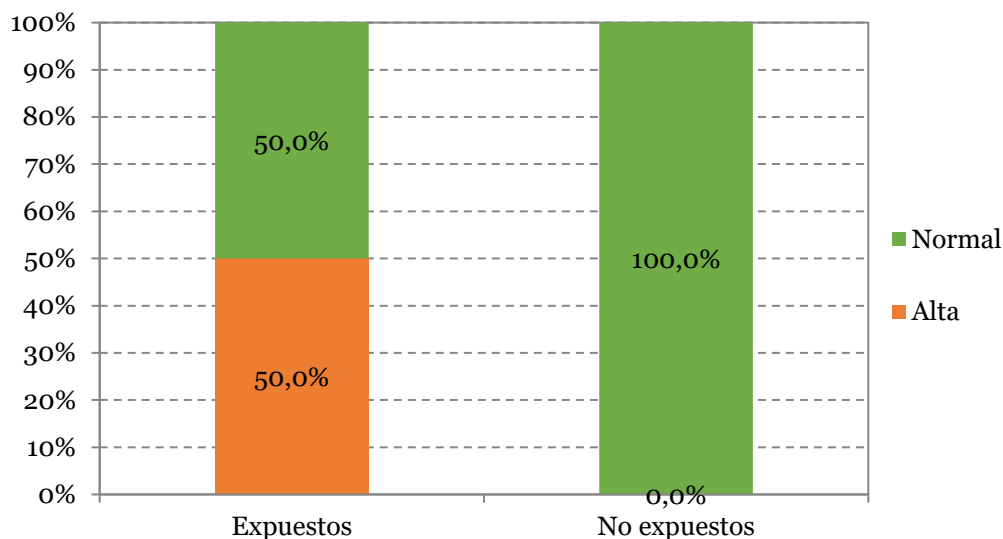
*Distribución de trabajadores según grupo de exposición y grupo de tensión arterial.*

Tensión Arterial	Expuestos	No Expuestos	Total
<b>Hipertensión</b>	10	0	10
<b>Normotensión</b>	10	12	22
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>32</b>

Se observa que, en el grupo de expuestos, el 50% presentó tensión arterial alta, mientras que, en el grupo de no expuestos, ningún trabajador presentó tensión arterial alta.

### Gráfico 3.

*Distribución de trabajadores según grupo de exposición y grupo de tensión arterial.*



El riesgo de sufrir tensión arterial alta es 6 veces mayor para el grupo de trabajadores expuestos a altos valores sonoros (R.R. = 6; p-valor = 0,0095).

Si en lugar de considerar a los trabajadores de forma agrupada según su valor máximo de tensión arterial observado, se comparan los valores medios de todas las medidas de tensión arterial, tanto diastólica y sistólica como del brazo derecho o izquierdo, se observa en todos los casos una diferencia estadísticamente significativa siendo dicha diferencia siempre mayor en el grupo de expuestos.

### Tabla 5.

*Medidas resumen de tensión arterial por grupo y comparación entre grupos.*

Media	Expuestos		No expuestos		Diferencia	p-valor
	Media	n	Media	n		
<b>TAS Izquierda</b>	138,37	20	127,55	12	10,82	<0,0001
<b>TAS Derecha</b>	136,96	20	126,55	12	10,41	<0,0001
<b>TAD Izquierda</b>	87,28	20	77,27	12	10,01	<0,0001
<b>TAD Derecha</b>	87,21	20	76,47	12	10,74	<0,0001

Analizando los resultados de la clasificación según si el trabajador presentó tensión alta o normal, no se observó asociación ( $p=1,00$ ) entre la tensión y la antigüedad en el trabajo de los empleados. Como se puede ver en la tabla 6, el 29,4% de los trabajadores con más de 5 años de antigüedad presentaron tensión alta, mientras que el 33,3% de los trabajadores con menos de 5 años lo hizo.

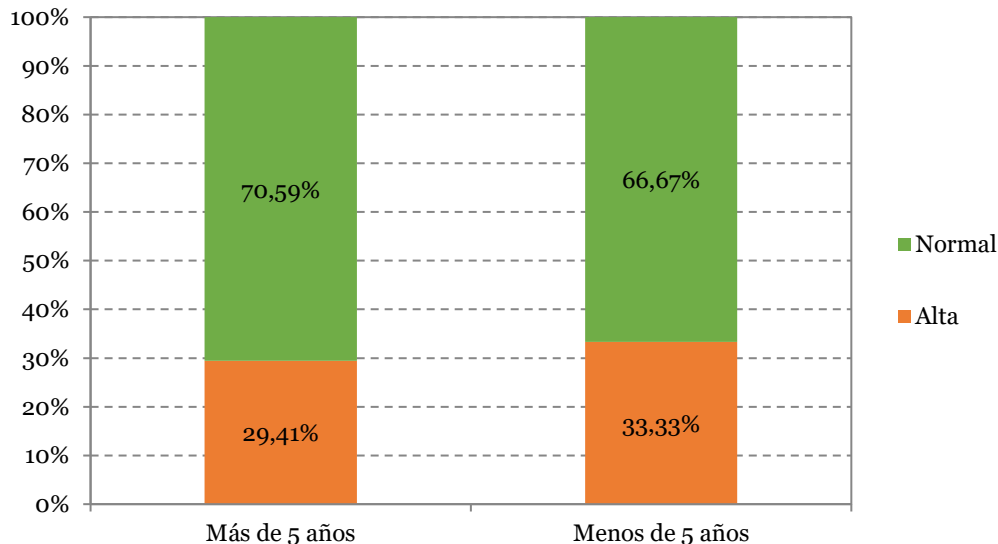
**Tabla 6.**

*Distribución de trabajadores según grupo de tensión arterial y antigüedad.*

Tensión arterial	Menos de 5 años	Más de 5 años	Total
<b>Hipertensión</b>	33,30%	29,40%	31,20%
<b>Normotensión</b>	66,60%	70,50%	68,80%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 4.**

*Distribución de trabajadores según grupo de tensión arterial y antigüedad.*



De forma análoga, se puso a prueba la posible asociación entre el nivel de IMC de los trabajadores, y la resultante tensión arterial luego de la jornada laboral. Si bien se observa un aumento en la presencia de tensión arterial alta, a medida que aumenta el IMC, no se halló una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de IMC y la tensión arterial resultante de la jornada laboral ( $p=0,635$ ).

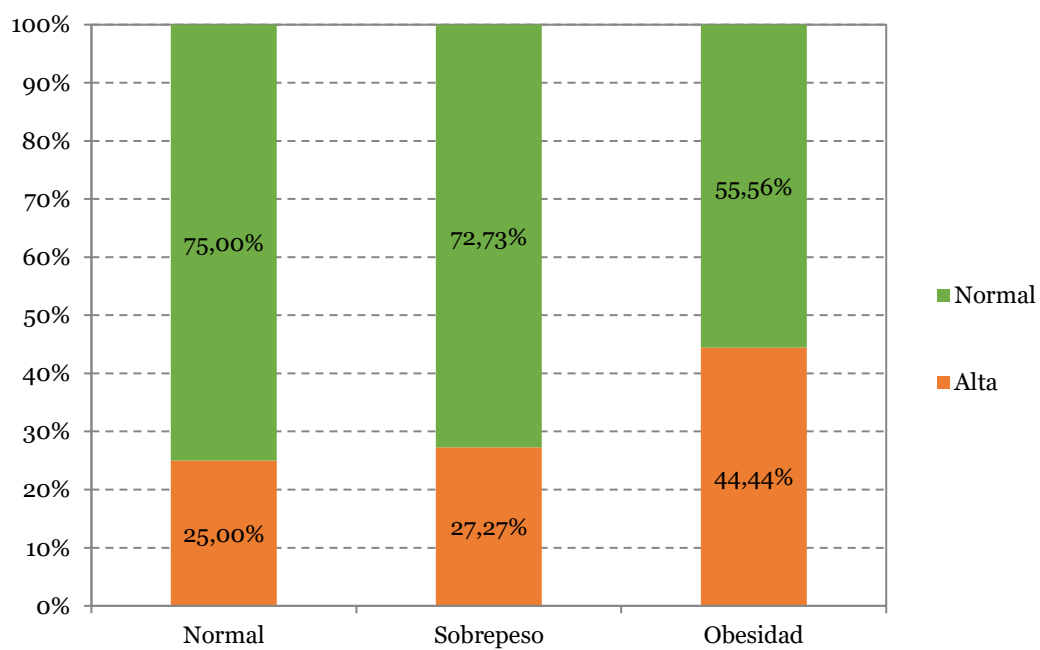
**Tabla 7.**

*Distribución de trabajadores según grupo de tensión arterial e IMC.*

Tensión arterial	Normal	Sobrepeso	Obesidad	Total
<b>Hipertensión</b>	25,00%	27,20%	44,40%	31,20%
<b>Normotensión</b>	75,00%	72,70%	55,50%	68,70%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 5.**

*Distribución de trabajadores según grupo de tensión arterial e IMC.*



## Discusión

La enfermedad vascular es la principal causa de muerte en el mundo occidental. La hipertensión arterial es uno de los factores de riesgo cardiovascular más importante. En distintos países, incluido el nuestro, constituye un grave problema de salud al ser subdiagnosticada, ya que según diversos estudios más del 50% de la población desconoce que la padece debido a que no presentan síntomas, esto favorece la aparición de complicaciones a largo plazo en órganos blanco como los ojos, corazón, riñón y cerebro.

Las cifras de tensión arterial están en relación con las características biológicas de las personas, ya que varían según el sexo, edad, peso y estado general de salud. Atento a estas características, sólo se incluyeron en el estudio a trabajadores varones con el fin de evitar la influencia del sexo en los resultados finales.

La Tabla 3 nos muestra un promedio de edad de 33,35 años para el grupo de trabajadores expuestos a niveles sonoros por encima de los 85 dB y de 35,58 años para el grupo no expuesto. Respecto al peso, en el primer grupo el promedio fue de 80,54 kg y de 87,76 kg para el segundo.

Al relacionar este último con la talla se obtiene el índice de masa corporal (IMC), método utilizado para estimar la cantidad de grasa que tiene una persona en su organismo, y determinar por tanto si el peso está dentro del rango normal o, por el contrario, se tiene sobrepeso o delgadez. Se puede observar que para el grupo de expuestos el promedio fue de 27,18 kg/m<sup>2</sup>, mientras que para los no expuestos el valor obtenido fue de 27,98 kg/m<sup>2</sup>.

No se encontraron diferencias significativas al comparar las características biológicas de ambos grupos, lo que descarta una posible influencia de estas en los resultados finales.

Al analizar los hábitos de la población en estudio se observó que sólo el 6,25% fumaba, un 3,13% refirió consumo social de alcohol y el 9,39% indicó consumir medicación para tratar patologías no cardíacas (problemas digestivos).

El riesgo cardiovascular asociado al tabaquismo es alto. Después de fumar un cigarrillo la tensión arterial aumenta durante 15 a 30 minutos, esto puede verse claramente en personas que realizan mediciones ambulatorias o domiciliarias de su tensión arterial. Con el tiempo, la nicotina y los productos relacionados al tabaco generan que las arterias se vuelvan más rígidas

y la tensión arterial se eleve por más tiempo, debido a que interfiere con ciertos mecanismos vasodilatadores que podrían disminuirla. Al dejar de fumar, el riesgo de infarto, de muerte súbita o de padecer un accidente cerebrovascular disminuye rápidamente durante el primer año y continúa disminuyendo hasta igualarse a quién nunca fumó luego de 15 años.

En adultos de mediana edad y mayores, el consumo excesivo de alcohol se asocia con un mayor riesgo de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular e hipertensión. El consumo excesivo también se asocia con una mayor probabilidad de desarrollar prehipertensión. Se lo define como consumir 5 bebidas o más seguidas para hombres ( $\geq 4$  bebidas para mujeres) por ocasión, en un período de 2 horas, dentro de los últimos 30 días. El alcoholismo, muchas veces negado por las personas, es una de las formas más frecuentes de hipertensión arterial secundaria “hábito dependiente”.

En relación con el índice de masa corporal se observó que un 37,5% tenía peso normal, un 34,3% sobrepeso y un 28,2% obesidad. No se encontró asociación entre los pesos y los grupos expuestos y no expuestos, lo que indica que los resultados del estudio no se verán afectados por las diferentes categorías de esta variable.

El Gráfico 1 nos muestra la distribución de trabajadores según su grupo de IMC y grupo de exposición. Dentro del grupo de trabajadores expuestos a niveles altos de sonido un 58,33% tenía peso normal, un 63,64% sobrepeso y un 66,67% obesidad. Para el otro grupo, el peso normal se presentó en un 41,67% de los individuos, el sobrepeso en un 36,36% y la obesidad en un 33,33%.

La obesidad es una enfermedad metabólica crónica, de etiología multifactorial, que afecta a gran número de individuos de las sociedades occidentales. Debido al alarmante aumento de su prevalencia en el mundo, la Organización Mundial de la Salud la ha declarado epidemia.

El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo establecidos para el desarrollo de HTA, la que es dos veces más frecuente entre los individuos obesos que en los de peso normal. Estudios experimentales demostraron que el aumento de peso se acompaña de aumento de las cifras de PA; los estudios clínicos nos muestran que, a mayor peso, mayor PA; los estudios observacionales nos dicen que el sobrepeso/obesidad son predictores de desarrollo futuro de

HTA y, finalmente, la disminución de peso se acompaña de disminución de la PA en la mayoría de los pacientes hipertensos.

Respecto a la antigüedad de los trabajadores, se observó que el 53,1% lleva más de 5 años en la empresa, mientras que para el 46,9% restante este tiempo es menor a 5 años.

En el Gráfico 2 está plasmada la distribución de trabajadores según grupo de exposición y antigüedad en el trabajo. Dentro del grupo de expuestos a altos niveles sonoros, un 45% lleva más de 5 años en la empresa, mientras que el 55% restante lleva menos tiempo. Para el grupo de trabajadores no expuestos, la distribución es similar, observándose un 66,7% con más de 5 años en la fábrica y un 33,3% con una antigüedad menor. Por lo tanto, no hay un hallazgo estadístico significativo entre el grupo de pertenencia y la antigüedad laboral.

Respecto a si existe relación o no entre exposición a altos valores sonoros y presencia de tensión arterial alta, en la Tabla 4 se observa que, en el grupo de expuestos, sobre un total de 20 trabajadores, 10 presentaron hipertensión y en los 10 restantes la tensión arterial se mantuvo dentro de parámetros normales. En el grupo de trabajadores no expuestos, los 12 integrantes presentaron normotensión.

Esta distribución de trabajadores según grupo de exposición y grupo de tensión arterial se encuentra representada en el Grafico 3, el cual muestra que, en el grupo de expuestos, el 50% presentó tensión alta, mientras que el grupo de no expuestos, ningún trabajador presentó hipertensión

Del análisis de estos datos surge que para aquellos trabajadores que se exponen a valores sonoros por encima de los 85 dB(A) la chance de haber sufrido tensión alta es 12 veces mayor que para aquellos con un nivel de exposición por debajo de ese valor, mientras que el riesgo de sufrir hipertensión es 6 veces mayor.

En la Tabla 5 se indican los valores medios de tensión arterial, tanto sistólica como diastólica, como del brazo derecho e izquierdo. Se observa que la cifra media de tensión arterial sistólica para el grupo de expuestos fue de 138,37 mmHg en brazo izquierdo y de 136,96 mmHg en brazo derecho, mientras que para el grupo de no expuestos fue de 127,55 mmHg y 126,55 mmHg respectivamente. Para la tensión arterial diastólica, se observa en el grupo de expuestos un valor medio de 87,28 mmHg para el brazo izquierdo y de 87,21 mmHg

para el brazo derecho, mientras que, para el grupo de no expuestos la medida para brazo izquierdo fue de 77,27 mmHg y de 76,47 mmHg para el derecho. Se observa en todos los casos una diferencia significativa, siendo ésta siempre mayor en el grupo de expuestos.

Los efectos extra-auditivos del ruido están mediados por una reacción de stress. La exposición prolongada a altos niveles sonoros genera aumentos en los niveles de cortisol produciendo desequilibrios hormonales que llevan a alteraciones cardiovasculares

En la Tabla 6 se presenta la distribución de trabajadores según grupo de tensión arterial y antigüedad laboral. Puede observarse que, dentro del grupo con menos de 5 años en la empresa, un 33,3% presentó hipertensión mientras que el 66,6% restante normotensión. Dentro del grupo de trabajadores con más de 5 años de antigüedad, un 29,4% presentó hipertensión, mientras que en el 70,5% restante las cifras tensionales se mantuvieron dentro de parámetros normales.

Estos datos pueden visualizarse de manera más clara en el Gráfico 4, donde se muestra que la diferencia entre el porcentaje de trabajadores que presentaron hipertensión arterial pertenecientes al grupo con menos de 5 años de antigüedad no es estadísticamente significativa respecto a aquellos con más tiempo en la empresa. Se podría decir entonces que no habría asociación entre las cifras de tensión arterial y la antigüedad laboral.

En la Tabla 7 se muestra la distribución de trabajadores según grupo de tensión arterial e índice de masa corporal (IMC). Puede observarse que un 25% de los trabajadores con peso normal presentaron hipertensión, mientras que para aquellos con sobrepeso el porcentaje fue de un 27,2% y de un 44,4% para los obesos.

Analizando estos datos se observa que, si bien la presencia de hipertensión arterial resultante de la jornada laboral aumenta a medida que lo hace el IMC, no se halló una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

### **Recomendaciones**

1. Realizar controles periódicos de tensión arterial en las empresas, ya que la mayoría desconoce su condición, siendo éste el momento más oportuno para el diagnóstico de hipertensión arterial, así como también para brindar información sanitaria.
2. Realizar audiometrías periódicas, ya que la pérdida auditiva por causa laboral es un marcador biológico importante que podría utilizarse para prevenir niveles altos de tensión arterial y aún mejor disminuir la prevalencia de hipertensión inducida por ruido.
3. Tomar todas las medidas necesarias para mejorar las condiciones de trabajo, reduciendo el ruido en aquellos puestos con niveles sonoros por encima de los 85 dB(A). Si a pesar de estas medidas, no logra mantenerse al sonido dentro de niveles no perjudiciales para la salud, proveer elementos de protección personal auditiva, exigir y controlar su uso.
4. Brindar capacitaciones al personal expuesto a ruido sobre las consecuencias de este sobre la audición y demás sistemas del organismo.
5. Realizar una exhaustiva evaluación cardiovascular y audiológica en el Examen Pre-ocupacional, especialmente en aquellos trabajadores que ocuparán puestos con niveles de ruido que sobrepasen los 85 dB(A).

**Anexo****CARRERA DE POSGRADO EN MEDICINA DEL TRABAJO - UNR****“TENSION ARTERIAL DIURNA Y EXPOSICION A ELEVADOS NIVELES****SONOROS”****HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**1. **DATOS GENERALES**

Nombre y Apellido: ..... Legajo: .....  
 Fecha de nacimiento: ..... / ..... / ..... Edad: ..... años  
 Fecha de ingreso: ..... / ..... / ..... Antigüedad: ..... meses  
 Sector laboral: ..... Turno laboral: .....

2. **EXAMEN FISICO**

Peso: ..... Kg  
 Altura: ..... mts.  
 IMC: .....  
 Circunferencia abdominal: ..... cm.

3. **HABITOS**

Tabaco SI / NO  
 Alcohol SI / NO  
 Drogas SI / NO

4. **ANTECEDENTES PERSONALES**

HTA previa al estudio: SI / NO En tratamiento: SI / NO Drogas: .....  
 Otras enfermedades: ..... En tratamiento: SI / NO Drogas: .....  
 Exposición a ruidos fuera del ambiente laboral: SI / NO.....

5. **CIFRAS DE TENSION ARTERIAL****TOMA 1**

FECHA: ..... / ..... / .....

SONIDO:  
..... dBA

BRAZO DERECHO		BRAZO IZQUIERDO	
PAS	PAD	PAS	PAD

**TOMA 2**

FECHA: ..... / ..... / .....

SONIDO:  
..... dBA

BRAZO DERECHO		BRAZO IZQUIERDO	
PAS	PAD	PAS	PAD



## Referencias

- Betancourt, O. (1999). Texto para la Enseñanza e Investigación de la Salud y Seguridad en el Trabajo, (1º ed., Cap. 6). Editorial OPS/OMS-FUNSAID.
- Chang T, Lai Y, Hsieh H, Lai J, Lui C. (2009). Effects of environmental noise exposure on ambulatory blood pressure in young adults. Elsevier.
- Consenso Argentino de Hipertensión Arterial. (2018). Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial (SAHA). Sociedad Argentina de Cardiología (SAC). Federación Argentina de Cardiología (FAC).
- Decreto 170/96. Poder Ejecutivo Nacional. <http://servicios.infoleg.gob.ar>.
- Decreto 351/79. Poder Ejecutivo Nacional. <http://servicios.infoleg.gob.ar>.
- Decreto 658/96. Poder Ejecutivo Nacional. <http://servicios.infoleg.gob.ar>.
- Díaz, M. (2017). Obesidad e Hipertensión Arterial. (Cap. 98). Libro de Hipertensión de SAHA. <https://www.saha.org.ar/pdf/libro/Cap.098.pdf>.
- Díez del Hoyo, F. y García Blas, S. (2019). Manual CTO de medicina y cirugía. (11ª ed.). Editorial CTO. Madrid
- El ruido en el ambiente laboral. Guía práctica N°2. (2016). Superintendencia de Riesgos del Trabajo.
- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. (1998). Riesgos Generales. Ruido. (Tomo II, Parte VI, Cap. 47). Organización Internacional del Trabajo.
- Encuesta nacional a trabajadores sobre condiciones de empleo, trabajo, salud y seguridad. (2018). Superintendencia de Riesgos del Trabajo.
- Falagán Rojo M, Canga Alonso A, Ferrer Piñol P, Fernández Quintana, J. (2000). Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales. Higiene Industrial, Seguridad y Ergonomía. Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias.
- Farreras Valentí, P. y Rozman, C. (2012). Medicina Interna. (17ª ed., vol. 1, secc. III, cap. 60). Editorial Elsevier. Barcelona, España.

- Forero Barrera, E. (2016). Riesgo de hipertensión arterial por ruido laboral: revisión sistemática [Tesis de Especialización en Salud Ocupacional, Universidad del Rosario, Colombia].
- Gil-Carcedo Sañudo E, Gil-Carcedo García L, Vallejo Valdezate L. (2008). Efectos del ruido en la salud humana. Universidad de Valladolid. España.
- Hipoacusia inducida por ruido en el ambiente laboral. (2018). Superintendencia de Riesgos del Trabajo.
- Indicadores básicos 2019. Tendencias de la salud en las Américas. Organización Panamericana de la Salud (OPS).
- La ingesta de alcohol de relaciona con la hipertensión arterial. (2018). Noticias médicas. IntraMED. <https://www.intramed.net>
- Laudo 156/96. Poder Ejecutivo Nacional. <http://servicios.infoleg.gob.ar>.
- Laudo 405/96. Poder Ejecutivo Nacional. <http://servicios.infoleg.gob.ar>.
- Ley 19587/72. Poder Ejecutivo Nacional. <http://servicios.infoleg.gob.ar>.
- Maqueda Blasco J., Ordaz Castillo E., Cortés Barragán R.A., Gamo González M.F., Bermejo García E., Silva Mato A., Asunsolo del Barco A. (2010). Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Escuchar sin Riesgos.
- Organización Mundial de la Salud. Clasificación del IMC.
- Resolución 38/96. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. (SRT) <http://servicios.infoleg.gob.ar>.
- Resolución 85/12. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. (SRT) <http://servicios.infoleg.gob.ar>.
- Resolución 295/03. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. <http://servicios.infoleg.gob.ar>.

Tabaco e Hipertensión Arterial. Rincón del Hipertenso. (2017). Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. <https://www.saha.org.ar/rincon-del-hipertenso/vida-saludable/tabaco-e-hipertension-arterial>.

Zawilla N., Shaker D., Abdelaal A y Aref W. (2014). Angiotensin-converting enzyme gene polymorphisms and hypertension in occupational noise exposure in Egypt. International Journal of Occupational and Environmental Health. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4090884/>