**EFECTOS A LA SALUD POR CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN: CALCETA. JUNÍN E INSTALACIONES DE LA ESPAM MFL**

Ayda Mailie De la Cruz Balón (1), María Valeria Fernández Loor, Washington Agapo Guzmán Paredes, Mailie Mercedes Mendoza De la Cruz.

1. *Carrera de Ingeniería Ambiental - Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. – 170256 Calceta, Manabí, Ecuador. E-mail: aida.de@espam.edu.ec*

**RESUMEN**

La contaminación acústica se ha convertido en un alarmante problema medioambiental que afecta a millones de personas a nivel mundial, sobre todo en áreas urbanas. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue analizar los efectos causados a la salud por contaminación acústica en los cascos urbanos de Calceta, Junín e instalaciones de la ESPAM MFL. En dichos sectores, se realizaron mediciones continuas de nivel sonoro según los lineamientos del Libro VI, Anexo 5: Ruido del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Medio Ambiente; además, mediante una búsqueda bibliográfica se establecieron los efectos de los niveles de ruido en la salud de las personas. Se encontró que en los cascos urbanos los niveles sonoros exceden umbral de ruido (65 dB), mientras que en la ESPAM MFL, el ruido supera lo establecido en la normativa nacional (45 dB). Entre los principales efectos de la contaminación acústica, se destacan los de tipo fisiológico (auditivos y no auditivos) y los efectos psicológicos; afectaciones que pueden alcanzar a cualquier segmento de la población; por lo que resulta imperativo tomar medidas de prevención y mitigación en las zonas monitoreadas. En conclusión, existen niveles de ruido elevados que se causan contaminación acústica, convirtiéndose en un factor de riesgo para la salud de la población humana.

**Palabras clave:** Patologías por ruido, contaminación acústica, ruido.

1. **INTRODUCCIÓN**

Se considera contaminación acústica o ruido a cualquier sonido no deseado o perturbador que afecte la salud y el bienestar de los seres humanos y otros seres vivos, este importante problema medioambiental afecta a millones de personas a nivel mundial, sobre todo en áreas urbanas (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2011). El problema de salud más común que causa este tipo de contaminación es la pérdida auditiva inducida por ruido; además, la exposición a ruidos fuertes puede causar presión arterial alta, enfermedades cardíacas, trastornos del sueño y estrés, afectando a todos los grupos de edad, especialmente a los niños, pues se ha descubierto que muchos niños que viven cerca de aeropuertos o zonas ruidosas sufren de estrés y problemas como deficiencias en la memoria, el nivel de atención y la capacidad de lectura (National Geographic Society, 2016).

El ruido constituye una de las principales causas de quejas de la población en todos los territorios (Amable et al., 2017). Y es que, solo en Europa, la contaminación acústica causa 72.000 hospitalizaciones y 16.600 muertes prematuras; por lo que la OMS ha estipulado que se debe considerar ruido a cualquier sonido superior a 65 decibelios (dB), el cual se vuelve dañino si supera los 75 dB y doloroso a partir de los 120 dB; en consecuencia, este estamento recomienda no superar los 65 dB durante el día e indica que para que el sueño sea reparador el ruido ambiente nocturno no debe exceder los 30 dB (Iberdrola S. A., 2021).

Se ha reportado que Ecuador ocupa el sexto lugar en América Latina en relación a la contaminación acústica, que perturba las diferentes actividades de la población; y, en Manabí, el incremento de este tipo de contaminación es directamente proporcional al crecimiento poblacional, convirtiendo a esta provincia en una de las más ruidosas a nivel nacional (Osejos et al., 2019). Ante lo expuesto, esta investigación tuvo como finalidad analizar los efectos causados a la salud por contaminación acústica en los cascos urbanos de Calceta, Junín e instalaciones de la ESPAM MFL

1. **MATERIALES Y MÉTODOS**

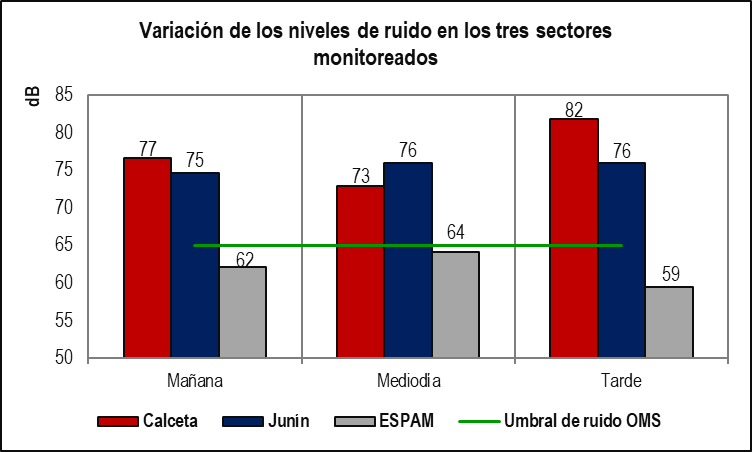
Esta investigación es de tipo exploratoria y se establecieron tres zonas de monitoreo: casco urbano de Calceta, casco urbano de Junín e instalaciones de la ESPAM MFL (figura 1) donde se realizaron mediciones continuas de nivel sonoro tomando en cuenta la mañana, mediodía y tarde, empleando un sonómetro digital Sper Cientific 840029, calibrado acorde a las indicaciones del fabricante antes de cada uso, registrando los valores mínimos y máximos de cada medición tal como está estipulado en el Libro VI, Anexo 5: Ruido del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) (Ministerio del Ambiente [MAE], 2015). 

**Figura 1.** Ubicación geográfica de las tres zonas de monitoreo.

Luego de obtener los resultados del nivel sonoro en cada uno de los sectores establecidos, se realizó la comparación de los mismos con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la normativa nacional. Además, se realizó una búsqueda bibliográfica para establecer los efectos de los niveles de ruido encontrados en la salud de las personas.

1. **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Como se detalla en la figura 2, tanto el casco urbano de Calceta como el de Junín superan los 65 dB en los diferentes horarios. En el caso de Calceta, durante la tarde se registraron niveles de ruido de 82 dB por lo que podría resultar doloroso para los habitantes. En Junín, el nivel máximo de ruido se alcanza al mediodía y en la tarde (76 dB). Las instalaciones de la ESPAM mostraron niveles por debajo de los 65 dB; sin embargo, en los edificios de todas las carreras se evidenció que el ruido aumenta con la circulación estudiantil, por lo que, en receso, se detectaron hasta 87.3 dB de ruido; acorde a la normativa nacional (Anexo 5 del TULSMA), para este tipo de uso de suelo no debería superarse los 45 dB, evidenciándose el incumplimiento de dicho límite.



**Figura 2.** Niveles de ruido de las tres zonas monitoreadas.

En el caso de los cascos urbanos de Calceta y Junín, debido al escaso ordenamiento territorial es difícil realizar una comparación con los LMP establecidos en la normativa nacional; por otra parte, los altos niveles de ruido se asocian a las actividades de tránsito vehicular, comercio y ocio (incluyendo la música a alto volumen) de la población; resultados similares obtuvieron Osejos et al. (2019), quienes determinaron que en el casco urbano del cantón Jipijapa existe contaminación acústica que con valores de hasta 102.5 dB. Es importante recalcar que, los sonidos y ruidos se producen variablemente y no conservan los mismos niveles e intensidades a lo largo del tiempo, también son temporales y no tienen un momento exacto de cuándo ocurren (Alfie y Salinas, 2017).

Respecto a los efectos de la contaminación acústica sobre la salud, el ruido causa afectaciones de tipo fisiológico o psicológico, siendo el oído el principal órgano al que afecta, este al igual que los demás sentidos, está sometido al desgaste; y, cualquier persona expuesta a ruido de forma repetida, puede desarrollar una hipoacusia progresiva o pérdida del oído (Delgado et al., 2019).

Referente a la clasificación de las patologías por ruido, según criterios de la OMS (2021) existen efectos auditivos y no auditivos; los principales efectos auditivos incluyen:

* Traumatismo acústico: Daño auditivo repentino causado por una breve ráfaga de ruido extremadamente fuerte, como un disparo de pistola.
* Tinnitus: Zumbidos en el oído.
* Hipoacusia temporal: También conocido como cambio de umbral temporal, que ocurre inmediatamente después de la exposición a un alto nivel de ruido. Hay una recuperación gradual cuando la persona afectada pasa un tiempo en un lugar tranquilo. La recuperación completa puede llevar varias horas o días (hasta 48 horas).
* Hipoacusia permanente: La pérdida auditiva permanente, generalmente progresa constantemente a medida que la exposición al ruido continúa a lo largo del tiempo. La mayoría de las personas no notan la discapacidad al principio. La discapacidad auditiva se nota solo cuando es lo suficientemente importante como para interferir con las actividades de rutina. En esta etapa, se ha producido un daño auditivo permanente e irreversible. El daño auditivo inducido por ruido no se puede curar con tratamiento médico y empeora a medida que continúa la exposición al ruido. La pérdida auditiva permanente también puede ocurrir por un solo evento traumático.

En cuanto a los efectos no auditivos, la OMS (2021a) indica que se pueden dividir en dos categorías: efectos fisiológicos y efectos sobre el rendimiento. Los efectos fisiológicos pueden ser temporales o permanentes e incluyen:

* La respuesta alarmante al ruido fuerte, donde los músculos estallan en actividades, generalmente, con la intención de proteger.
* La respuesta de tensión muscular, donde los músculos tienden a contraerse en presencia de ruidos fuertes.
* Los reflejos respiratorios, donde el ritmo respiratorio tiende a cambiar cuando hay ruido.
* Cambios en el patrón de latidos del corazón.
* Cambios en el diámetro de los vasos sanguíneos, particularmente en la piel.

Referente a la perturbación del rendimiento, el ruido puede interferir con las comunicaciones verbales y puede ser estresante y molesto; en la tabla 1 se detalla la capacidad de comunicación frente al nivel de ruido en dB.

**Tabla 1.** Capacidad de comunicación frente al nivel de ruido en dB.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Comunicación** | **< 50 dB** | **50-70 dB** | **70-90 dB** | **90-100 dB** | **110-130 dB** |
| Cara a cara (habla sin amplificar) | Voz normal a distancias de hasta 6 m | Nivel de voz elevado a distancias de hasta 2 m | Nivel de voz muy alto o gritado a distancias de  hasta 50 cm | Nivel máximo de voz a distancias de hasta  25 cm | De muy difícil a imposible, incluso a una distancia de 1 cm |
| Teléfono | Buena | Satisfactoria a levemente  difícil | Difícil a insatisfactoria | Use el interruptor de presionar para hablar y una cabina con tratamiento acústico | Utilice equipo especial |
| Sistema de intercomunicador | Buena | Satisfactoria | Insatisfactoria usando altavoz | Imposible usar altavoz | Imposible usar altavoz |
| Tipo de auricular para complementar el altavoz | Ninguna | Alguna | Usa cualquier auricular | Use casco excepto el tipo de conducción ósea | Use audífonos de inserción o sobre las orejas en el casco o en las orejeras; buena a 120 dB a corto plazo |
| Sistema de megafonía | Buena | Satisfactoria | Satisfactoria a difícil | Difícil | Muy difícil |
| Tipo de micrófono requerido | Alguna | Alguna | Alguna | Cualquier micrófono con cancelación de ruido | Buen micrófono con cancelación de ruido |

Fuente: (OMS, 2021).

Acorde a Waye (2011), no sólo la intensidad de un sonido incrementa la percepción del mismo, existen otros factores que potencian la molestia, por ejemplo:

* Factores acústicos primarios: Nivel de sonido, frecuencia y duración.
* Factores acústicos secundarios: Complejidad espectral, fluctuaciones en el nivel de sonido, fluctuaciones en la frecuencia, tiempo de subida del ruido, localización de la fuente de ruido, fisiología.
* Factores no acústicos: Adaptación y experiencia pasada, cómo la actividad del oyente afecta la molestia, predictibilidad de cuándo ocurrirá un ruido, necesidad del ruido y diferencias individuales y personalidad.

Por último, según la OMS (2021a) el ruido causa interferencia laboral y puede afectar gravemente la eficiencia del desempeño de una tarea, por ejemplo:

* Una conversación cercana distraerá a una persona y afectará su concentración, reduciendo así la eficiencia del empleado.
* Un entorno ruidoso podría crear un peligro adicional, ya que es posible que no se escuchen las alarmas audibles.
* Un entorno ruidoso interfiere con la comunicación oral y, por lo tanto, interfiere con la actividad.

Además, el ruido en general puede afectar el sueño de una persona, y, también puede haber un impacto en el estado de alerta en el lugar de trabajo (OMS, 2021). Por otra parte, Delgado et al. (2019) indican que la contaminación acústica también causa efectos psicológicos importantes como:

* Insomnio y dificultad para conciliar el sueño.
* Fatiga general.
* Estrés (por el aumento de las hormonas relacionadas con el estrés como la adrenalina).
* Depresión y ansiedad.
* Irritabilidad y agresividad.
* Histeria y neurosis.
* Aislamiento social (que puede conducir a la depresión).

Ante los expuesto, las poblaciones de los cascos urbanos de Calceta y Junín podrían presentar cualquiera de las patologías descritas a causa de la contaminación acústica existente; en tal sentido, resulta imperativo que las autoridades y en general la sociedad tome medidas de prevención y mitigación ante un inminente enemigo invisible. En el caso de las instalaciones de la ESPAM MFL, los niveles de ruido pueden interferir con el proceso educativo al deteriorar el rendimiento académico; dado que, la atención lectora, la resolución de problemas y la memoria se ven fuertemente afectadas por el ruido (Observatorio de Salud y medio Ambiente de Andalucía, 2020).

1. **CONCLUSIÓN**

En los cascos urbanos de Calceta y Junín existen niveles de ruido elevados que causan contaminación acústica, convirtiéndose en un factor de riesgo para la salud de la población. Así mismo en la ESPAM MFL, también se excede el LMP establecido en la normativa nacional, lo que interfiere con el proceso educativo. En cuanto a los efectos del ruido, estos pueden ser de muy distinta índole y van desde trastornos a la hora de dormir e incapacidad para concentrarse hasta lesiones propiamente dichas, dependiendo de la intensidad y duración del ruido.

**BIBLIOGRAFÍA**

Alfie, M., y Salinas, O. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios demográficos y urbanos, 32*(1). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0186-72102017000100065

Amable, I., Méndez, J., Delgado L., Acebo, F., De Armas, J., y Rivero, M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica, 39*(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1684-18242017000300024

Delgado, E., Quiroz, J., Mantuan, C., y Macías, A. (2019). Contaminación acústica y su relación con las alteraciones auditivas en el personal de COPROBALAN EMA. *Portal de Revistas del Instituto Superior Universitario Portoviejo*. https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/sinapsis/article/view/211/312#info

Iberdrola S. A. (2021). *La contaminación acústica, ¿cómo reducir el impacto de una amenaza invisible?* https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/que-es-contaminacion-acustica-causas-efectos-soluciones

Ministerio del Ambiente. (2015). *Anexo 5 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles*. http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155135.pdf

National Geographic Society (2016). *Noise Pollution*. https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/noise-pollution/

Observatorio de Salud y medio Ambiente de Andalucía. (2020). *Ruido y salud.* Junta de Andalucía – España. https://www.diba.cat/c/document\_library/get\_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824

Organización Mundial de la Salud. (2011). *Burden of disease from environmental noise*. OMS. https://www.euro.who.int/\_\_data/assets/pdf\_file/0008/136466/e94888.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2021). *OSH Answers Fact Sheets.* *Noise – Auditory Effects.* https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys\_agents/noise\_auditory.html

Organización Mundial de la Salud. (2021a). *OSH Answers Fact Sheets. Noise - Non-Auditory Effects. https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys\_agents/non\_auditory.html*

Osejos, M., Cano, R., Chasing, E., Aguilar, C., y Chasing, S. (2019). Acoustic pollution and its incidence in population health along Alejo Lascano Avenue in Jipijapa city – Ecuador. *Dominio de las Ciencias, 5*(1). 538-559. https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/876/pdf

Waye, K. (2011). *Effects of Low Frequency Noise and Vibrations: Environmental and Occupational Perspectives*. Encyclopedia of Environmental Health, 264–277. DOI:10.1016/b978-0-444-63951-6.00245-x