

# Contaminación acústica en el ámbito académico<sup>1</sup>

## Noise pollution in the academic field

Ana Cristina Verdú Moreno  
IES Los Albares, Cieza, Murcia

En muy pocas ocasiones se ha oído hablar acerca de la contaminación acústica y sus efectos sobre la salud, los cuales no aparecen en el momento, sino con el paso de los años. Además, se disponen de muy pocos estudios acerca de ello. Este fenómeno afecta también en el ámbito académico, tanto a los estudiantes como a los docentes. Por este motivo, el objetivo principal de este proyecto es estudiar los efectos de dicha contaminación en el ambiente escolar. Para su estudio, se han medido los niveles de sonoridad en el centro IES Los Albares utilizando un sonómetro y un *Apple Watch* para obtener dichos valores. Al mismo tiempo, para observar la relación del ruido en la concentración de los estudiantes, se ha realizado un experimento de aula con los estudiantes de 2º, 4º de ESO y 1º de Bachillerato, en el que se ha extraído la media del tiempo necesario para memorizar unas palabras con la complicación de tener ruidos con distintas frecuencias en cada uno de ellos. De la misma forma completaron una encuesta en relación a sus percepciones y opiniones acerca del tema. Para concluir, todos esos instrumentos dieron respuesta a los objetivos propuestos y mediante los resultados obtenidos de estos, se ha conseguido estudiar la relación del ruido con la concentración.

*Palabras clave:* Contaminación acústica, ruido, escolar, alumnos, sonoridad.

On very few occasions has been heard about noise pollution and its effects on health, which do not appear in the moment, but over the years. In addition, very few studies are available on this. This phenomenon also affects both students and teachers in the academic field. For this reason, the main objective of this project is to study the effects of such pollution on the school environment. For its study, the sound levels in the IES Los Albares center have been measured using a sound level meter and an *Apple Watch* to obtain these values. At the same time, to observe the relationship of noise in the concentration of students, a classroom experiment has been carried out with the students of 2nd, 4th of ESO and 1st of Baccalaureate, in which the average time necessary to memorize a few words has been extracted with the complication of having noises with different frequencies in each of them. In the same way, they completed a survey in relation to their perceptions and opinions about the subject. To conclude, all these instruments responded to the proposed objectives and through the results obtained from these, it has been possible to study the relationship of noise with concentration.

*Keywords:* Noise pollution, noise, school, students, loudness.

---

<sup>1</sup> Este trabajo fue seleccionado para participar en URANIA, II Congreso Navarro de Jóvenes Investigadores, celebrado en Tudela los días 13, 14 y 15 de junio de 2022, obteniendo el Premio APYMA IES Valle del Ebro.

## Justificación

En este proyecto se estudia el efecto de la contaminación acústica en la concentración de los alumnos. Se analizan los resultados de los participantes de un experimento de aula y encuesta, además de las mediciones de sonoridad proporcionadas por un sonómetro y un *Apple Watch*.

A modo de entrada, se puede definir contaminación acústica como los ruidos o vibraciones que se hallan en el ambiente e implican desagrado, inseguridad o daño a los seres vivos a la hora de desarrollar sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, según el Ministerio de Transición Ecológica (s. f.).

Es un fenómeno que sucede en el día a día y dicha forma de contaminación está muy presente en el ámbito escolar. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (citado en Caldentey Morales, 2013) es recomendable que en un aula el nivel de decibelios sea de 35 y 50 con la voz del profesor. Por otro lado, el Bureau International d'Audiophonologie (citado en Moreno Jiménez, 2019) considera que el nivel de decibelios en un aula debe de ser menor a 40 decibelios.

Esta contaminación afecta en varios ámbitos, pero debido a la repercusión de esta en el académico, este trabajo, como se ha mencionado anteriormente, se centrará en las consecuencias que tiene sobre la concentración de los estudiantes. Aparte de la repercusión que tiene sobre el alumnado en su concentración, también repercute en fuertes dolores de cabeza, estrés, problemas de corazón u otros. Además, conlleva una disminución del rendimiento escolar, pues afecta a la atención (*La Vanguardia*, 26/04/2018).

Por ello, el problema de investigación planteado es: ¿Cómo afecta el ruido en la concentración de los alumnos?

## Antecedentes

Hay que tener en cuenta que la contaminación acústica es algo que sucede en el día a día en cualquier lugar y los efectos que esta produce no aparecen al instante, sino que surgen con el tiempo, provocando diversas enfermedades, hasta poder llegar al punto de que el rango de sonoridades percibidas, antes del umbral del dolor, sea mínimo. En Europa, según la Agencia Europa del Medio Ambiente (AEMA) el ruido llega a provocar 16.600 muertes precoces y más de 72.000 ingresos en hospitales al año (*Salud y Medicina*, 31/1/2020). La sonoridad y, de la misma forma el ruido, se mide en decibelios (dB) y se utiliza un sonómetro para medir dicha cantidad de sonido molesto, ya sea en un hospital, centro académico, bar, entre otros. El Centro Europeo de la Audición (2016) muestra que el umbral de audición del ruido es la pequeña cantidad de vibraciones por segundo que se necesitan para que el oído aprecie o no el sonido, cuyas vibraciones se miden en hercios (Hz). Un oído humano sano se ubica en la exposición a una reseña de frecuencia entre un mínimo de 20 Hz y un máximo de 20.000 Hz.

Las consecuencias producidas por estar expuestos a grandes niveles de ruido no aparecen en el mismo momento, como se ha mencionado con anterioridad, sino que suelen aparecer con el paso de los años. Provoca graves enfermedades y no solo son físicas, también

psicológicas, pero la sociedad no está concienciada de lo que la contaminación acústica puede provocar. Además, esos efectos aparecen con el paso de los años y no en el momento. Concretamente el ruido procedente del tráfico provoca ansiedad, e incluso puede llevar a prácticas suicidas (*Redacción Médica*, 8/1/2020).

Los efectos de la contaminación sonora varían según el tiempo de exposición a la misma, así como del volumen e intensidad de ruido. El ser humano es capaz de adaptarse al ruido, pero, aunque nos hayamos adaptado a convivir con él, las consecuencias son muy perjudiciales para la salud, especialmente cuando se alcanzan niveles superiores a 45 dB. A partir de ese momento se empieza a no poder dormir bien, ocasionando un cansancio físico, y, por lo tanto, estrés (*La Vanguardia*, 10/5/2018).

Existen otras fuentes de ruido en las aulas aparte del tráfico: una de ellas son los gritos de los alumnos, este tiene un efecto muy peligroso ya que se localizan en la ubicación de frecuencias en la cual el oído es más sensible. Esta es frecuente en las clases de educación física, o en otras en las que no haya mucho silencio. Y en las escuelas taller, la mayor fuente de ruido son las máquinas. Añaden que cuando se superan los 80 dB se empiezan a producir un aumento de comportamientos agresivos. Un estudio realizado en un instituto de Lima (Perú) a 97 estudiantes, dio como resultado que la mayoría de los alumnos de dicho instituto carecían de conocimiento sobre los efectos del ruido, lo cual conllevó que solo un 17,5% tuvo buenas notas. Además, no se observó una relación entre el nivel de conocimiento y preocupación por los problemas auditivos ni por la realización de actividades para combatir el ruido (Chiriboga Arias, 2018).

Se ha ido sugiriendo que este fenómeno afecta a todo el mundo, pero es especialmente perjudicial para los niños con TEA (Trastorno del Espectro Autista), por ello el IES San Roque de Badajoz realizó un estudio en el cual se observó que los alumnos TEA no producen tanto ruido como el resto (*Hoy*, 23/6/2019). Estos alumnos pueden reaccionar con irritabilidad, altos niveles de miedo, aislándose o balanceándose frente al excesivo ruido.

## Hipótesis y objetivos

El objetivo general es mostrar la relación existente entre el nivel del sonido y la agudeza auditiva con la concentración de los alumnos.

- Por otro lado, los objetivos específicos que este trabajo presenta son los siguientes:
- Estudiar los efectos del ruido en el aula.
- Analizar las consecuencias ocasionadas por la contaminación acústica.

## Metodología

Para dar respuesta al problema y objetivos planteados se llevó a cabo una investigación con un enfoque mixto. Además, también muestra un alcance descriptivo, pues se detallará el nivel de ruido y su efecto sobre la concentración de los alumnos. En cuanto al carácter, este proyecto presenta un carácter transversal. Al combinar técnicas cuantitativas y cualitativas para la recogida de información, el método de la toma de datos es mixto.

El experimento se realizó durante el día 21 de

septiembre de 2021 en el IES Los Albares, situado en Cieza (Murcia). Participaron 128 alumnos de ese centro entre los cursos 2º de ESO, 4º de ESO y 1º de Bachillerato. A los participantes del experimento de aula se les pasó una encuesta (Anexo).

Se aplicaron los siguientes instrumentos: mediciones de sonoridad, experimento de aula y encuesta. El primero en utilizarse fue la medición de sonoridad en el IES Los Albares, el mecanismo que se llevó a cabo para hallar dicha sonoridad fue colocar un sonómetro en aulas durante distintas horas de la mañana para así observar qué niveles hay. El experimento en aula tendrá como objetivo realizar una prueba a un número de alumnos para comprobar si el ruido es lo que los desconcentra a la hora de memorizar algo o simplemente es que no prestan atención. Por consiguiente, se les pasó una encuesta a los participantes del experimento, esta quedó dividida en bloques:

- Bloque 2: Preguntas acerca de sus técnicas y preferencias a la hora de estudiar.
- Bloque 3: Preguntas sobre el tiempo que han tardado en realizar el experimento y percepciones.

El último instrumento aplicado fue la entrevista a experto.

## Resultados

Con un sonómetro PCE-MSM 4 y un *Apple Watch* (Anexo V) se midió la sonoridad en el IES Los Albares durante la primera, cuarta y séptima hora, incluido el recreo. Como se ha mencionado en el Marco Teórico, a partir de los 65 dB ya se considera ruido, pero se vuelve peligroso cuando sobrepasa los 75 dB. A continuación, en la Tabla 1 se pueden observar las distintas horas y el respectivo nivel de sonoridad.

Tabla 1. Mediciones de sonoridad.

Período (inicio / fin)	Nivel de sonoridad
1ª Hora (8:30 / 9:25)	72 dB
Recreo (12:10 / 12:40)	90 dB
5ª Hora (12:40 / 13:35)	79 dB
7ª Hora (14:30 / 15:25)	69 dB

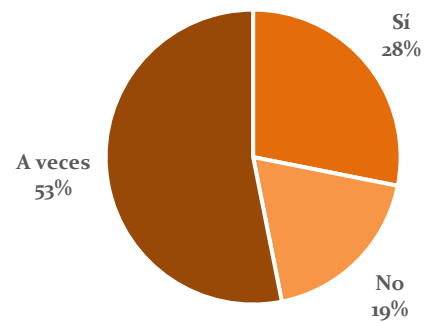
Fuente. Elaboración propia.

Se puede observar cómo los niveles son muy altos, pero alcanza su máximo en la hora del recreo que es cuando los alumnos salen al patio a descansar. A séptima hora se produce un descenso en la sonoridad debido a que en esa hora solo permanecen en el centro dos cursos, 1º y 2º de Bachillerato de investigación con sus respectivos profesores.

Primero se realizó el experimento de aula, en el cual se obtuvieron datos cuantitativos de los tiempos necesarios para retener palabras, y después se les compartió a los alumnos una encuesta, en la cual debían responder tanto a preguntas en relación a la actividad previamente realizada, así como sobre su concentración en relación al ruido. Se mostrarán las respuestas de los bloques 2 y 3, descritos anteriormente.

Respecto al bloque 2, se puede apreciar en la Figura 3 el porcentaje de alumnos que se distraen fácilmente y los que no.

Figura 1. Respuestas a la pregunta: «¿Te distraes con facilidad?».

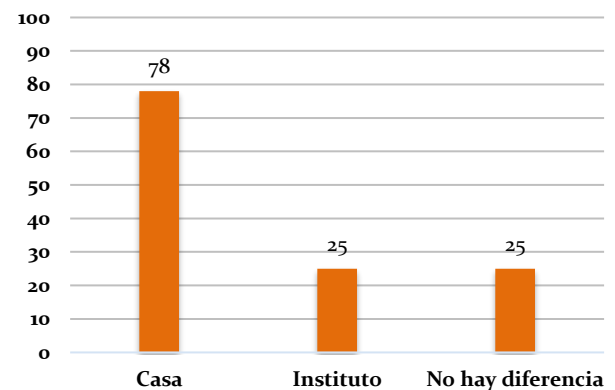


Fuente. Elaboración propia.

Como muestra la Figura 1, el 53% de los alumnos que realizaron el cuestionario solo se distraen a veces, mientras el 28% sí que lo hacen.

Y por último en la Figura 2 los estudiantes respondieron si había diferencia alguna entre el instituto o casa en relación a su concentración.

Figura 2. Respuestas a la pregunta: «¿Dónde logras concentrarte mejor: en el instituto o en casa?».



Fuente. Elaboración propia.

En esta figura se aprecia que el máximo de los encuestados votó que logran concentrarse mejor en sus respectivas casas, mientras que hay un empate que votan que se concentran mejor en el instituto o no encuentran diferencia alguna.

En el último bloque aparecen los resultados de las preguntas en relación con el experimento de aula. La Figura 3 (Anexo) trata sobre si los alumnos han conseguido superar la actividad.

Las sensaciones de los participantes del experimento han sido mayoritariamente buenas, ya que, el 90,6%, aunque les ha costado memorizar las palabras puestas para retener, lo han logrado. Por otro lado 57 de 128 (44,5%) lograron concentrarse para memorizarlas sin problema.

Para terminar con este bloque y con este apartado de resultados, en Tabla 2 aparecen el tiempo, expresado en segundos, que tardaron en memorizar las palabras mientras escuchaban ruidos y canciones. Utilizando las letras que forman las palabras, debían memorizar una palabra elegida por ellos con cada una de ellas. Finalmente, tras el tiempo estipulado debían escribirlas para comprobar su logro.

**Tabla 2. Medias de tiempo para memorizar las palabras.**

Tiempo (segundos)	Sonido utilizado	Palabra para memorizar
43,03 s	Canción suave (65 dB)	PLANETAS
44,29 s	Ruidos de calle (67 dB)	GOBIERNO
48,21 s	Canción comercial (68-70 dB)	MARTILLO
39,02 s	Ruidos de una obra (65 dB)	PRINCESA

Fuente. Elaboración propia.

En relación a la Tabla 2, se aprecia que han tardado más con la canción comercial («Mon Amour remix», de Aitana y Zzoilo) y la palabra 'Martillo', mientras que solo han tardado 39,02 segundos con los ruidos de una obra y la palabra 'Princesa'.

El instrumento 3 tiene la finalidad de obtener más información y así poder tener una base para los datos recogidos. Trató de leer documentos que traten de este tema y añadir más información. Se han escogido 3 estudios y 3 artículos (Anexo), agrupados en un mismo bloque, ya que tratan acerca de la misma cuestión: los efectos de la contaminación acústica en los centros escolares.

Los documentos seleccionados tienen en común que dependiendo de la ubicación tienen niveles más altos o más bajos de contaminación sonora, además, comparten que el principal detonante de esta es el tráfico. Cabe destacar un estudio en Madrid (España), el cual muestra la falta de atención de los niños/as de las escuelas situadas en zonas con abundante tráfico rodado y aéreo. Por otro lado, el ruido reduce la capacidad de memorizar aquellas tareas que solicitan mayores demandas cognitivas. Otro estudio en Granada (España), mostró que los alumnos se sienten con dolor de cabeza en la hora de entrada a clases y en el comedor, pues los niveles de sonoridad eran muy altos. Una tesis concluyó en que se debe concienciar a los niños de este fenómeno, ya que son ellos también participantes del ruido que, además, genera cierta irritabilidad.

Uno de los artículos seleccionados muestra que la excesiva exposición de los niños al ruido genera, aparte de dificultades en el aprendizaje, abundante sensación de nerviosismo lo que aumenta la hiperactividad. Otro artículo añade que el ruido es un elemento que también genera estrés. Para finalizar este instrumento, se observa en otro artículo que el 30% y el 40% de los alumnos de primaria tienen problemas auditivos lo que dificulta la escucha y por lo tanto el aprendizaje.

La entrevista a Purificación Méndez, se realizó el 29 de octubre de 2021 en el Centro Auditivo Puri Méndez en Cieza (Murcia), la entrevista contenía 9 preguntas (Anexo), relacionadas con los efectos auditivos de la contaminación acústica y otros fenómenos. Es directora del Centro Auditivo Puri Méndez, protesista clínica y conocedora de los efectos que tiene la contaminación acústica, entre otros factores, en el ser humano.

Purificación define la pérdida auditiva como algo tabú, que la mayoría de las personas lo quieren mantener en secreto o incluso no lo reconocen y no acuden a centros, como el suyo, a pedir ayuda. Añade que el proceso de la pérdida de audición es continuo y va poco a poco.

En relación a los pacientes que tiene, rondan los 180 pacientes, de los cuales un 35% son adolescentes. Observó un crecimiento en sus pacientes desde el confinamiento, puede ser una secuela de las personas que han sufrido la Covid-19, además de otras consecuencias que te pueda

dejar otras enfermedades. Añade que la contaminación acústica siempre va a ser un factor que afecte al oído humano, sobre todo a personas que trabajan en un ámbito muy ruidoso y no utiliza las protecciones necesarias.

En cuanto al uso de auriculares, Purificación guarda relación entre el número de horas de su uso con problemas auditivos. Hay auriculares que afectan directamente a las células ciliadas del oído, es decir, el nervio auditivo. En relación a su uso, no recomienda utilizarlos más de una hora y a más de 60 dB.

Respecto a la relación del ruido con los efectos académicos, indica que afecta a la falta de atención, ralentización del aprendizaje, además, de no tener el mismo rendimiento, ya que prestan más atención a los ruidos de fondo que a lo que están haciendo.

Finalmente, muestra que unos sonidos a igual sonoridad provocan más molestias que otros debido a la frecuencia y a la agudeza o gravedad que muestren.

## Análisis y discusión

En este apartado se ha ido analizando varios artículos que tratan acerca de la contaminación acústica en el ámbito escolar y se han contrastado con los resultados obtenidos a partir de los instrumentos empleados en la experimentación. Por un lado, se ha observado un efecto del ruido en la concentración de los alumnos, así se puede observar en la Tabla 3, donde se recogen las medias de segundos tardados por los alumnos en la memorización de palabras. Por otro lado, Bravo (2018) calcula que la comprensión del alumnado aumenta un 25% cuando se encuentra en un ambiente acústico adecuado. En relación a los resultados recogidos sobre donde logran concentrarse mejor los estudiantes, la mayoría lo hace mejor en casa, Adán (2019) muestra que los alumnos recurren a espacios más tranquilos, como bibliotecas, para así concentrarse mejor y prestar más atención a lo que están haciendo.

Por último, no se han encontrado estudios que demuestren que el ruido no afecta en la atención y concentración de los alumnos cuando realizan alguna actividad que requiera un esfuerzo.

## Conclusiones

A partir del objetivo principal de este proyecto, el cual es mostrar la relación que hay entre el ruido y la concentración de los estudiantes. Se distinguen otros dos objetivos específicos, por un lado, analizar las consecuencias originadas por la contaminación acústica y por otro lado estudiar los efectos de esta en los alumnos. En este apartado se mostrarán las conclusiones realizadas a partir de dichos objetivos.

Para empezar, las medidas de sonoridad obtenidas en el centro mostraban unos niveles suficientemente altos como para llegar a ser perjudicial para el alumnado. Tras haber realizado el experimento, y recogido los datos del cuestionario posterior al mismo se obtuvo que verdaderamente el ruido afectó en las condiciones del experimento, teniendo en cuenta que el centro escolar se encuentra alejado del núcleo urbano. En sus casas, donde la sonoridad suele ser menor, es donde la mayoría logra concentrarse mejor. Después de realizar los registros documentales, se observó un claro efecto del ruido tanto en su propia

percepción de su nivel de atención y aprendizaje como en sus niveles de estrés e irritabilidad, entre otros. Esto se debe a su vez a la ubicación del aula, además, de la hora del día, ya que juntando las mediciones obtenidas en el IES Los Albares y los datos recogidos por los registros documentales, ambos comparten que la primera hora y la del recreo son en las que se alcanzan un máximo en los dB, coincidiendo con los momentos más distendidos del día. En cuanto a los efectos de la contaminación acústica, a través de la entrevista a experto, se concluyó que siempre va a ser un elemento que afecte al oído del ser humano, además de afectar en el rendimiento escolar.

## Bibliografía

- Bravo, J. (4 de abril de 2018). Reducir el ruido en los colegios, clave en la concentración del alumno. *Blog Beltone*. <http://blog.beltone.es/reducir-ruido-los-colegios-clave-la-concentracion-del-alumno/>
- Caldentey Morales, M. (15 de mayo de 2013). El ruido en la escuela. *Biología y Geología en el IES Arucas-Domingo Rivero*. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/mcalmor/2013/05/15/el-ruido-en-la-escuela/>
- Centro Europeo de Audición. (2016). Umbral de audición: ¿qué niveles de ruido soporta el oído humano? Centro Europeo de la Audición. Recuperado de: <https://www.centroaudicion.com/umbral-audicion-niveles-ruido-soporta-oido-humano/>
- Chiriboga Arias, E. (2018). Grado de conocimiento y actitudes sobre el ruido y sus efectos nocivos en la salud en estudiantes de un Instituto Privado de Lima. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Foraster, I. (21 de mayo de 2019). El ruido: mucho más que una molestia. *Blog ISGlobal*. <https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/el-ruido-mucho-mas-que-una-molestia/6002085/0>
- Moreno Jiménez, P. (2019). Contaminación acústica en los centros educativos. *Revista digital Ventana Abierta*, 36, s. p. <http://revistaventanaabierta.es/contaminacion-acustica-en-los-centros-educativos/>

Fecha de recepción: 11 de noviembre de 2021  
 Fecha de aceptación (provisional): 14 de diciembre de 2021  
 Fecha de aceptación (definitiva): 1 de julio de 2022