

Niveles de presión sonora en puertas de ingreso al campus de la Universidad Nacional de Trujillo

Sound pressure levels in the campus entrance gates of National University of Trujillo

Níveis de pressão sonora nas portas campus entrada da Universidade Nacional de Trujillo

Oscar Morillo Alva¹, Jenny Montoya Burga¹

Resumen.

El presente estudio se enfoca en uno de los impactos ambientales que se experimenta en la actualidad, nos permitió identificar los niveles de presión sonora en las puertas de ingreso N°1, N°2 y N°3 del campus de la Universidad Nacional de Trujillo, utilizando sonómetros IEC651 Tipo2, rango de frecuencia 31,5 Hz - 8K Hz y precisión: +/- 1,5 dB, los resultados fueron obtenidos en tres turnos diarios durante tres semanas. En la puerta 1 el nivel superior se presenta de 3 pm a 4 pm con 75.8; en la puerta 2 el nivel superior se presenta de 3 pm a 4 pm con 73.3 y en la puerta 3 el nivel superior se presenta de 7 pm a 8 pm con 68.2. Los valores de presión sonora superan los límites máximos permisibles referidos en el D.S085-2003 PCM de los estándares de calidad ambiental.

Palabras clave: Contaminación sonora

Abstract.

This study focuses on one of the environmental impacts that are currently experiencing, allowed us to identify the sound pressure levels at entry doors N°1, N°2 and N°3 campus of the National University of Trujillo, using sound meters IEC651 Type2, frequency range 31.5 Hz - 8k Hz and accuracy: +/- 1.5 dB, the results were obtained in three shifts a day for three weeks. Gate 1 presents the top level from 3 to 4 pm with 75.8; Gate 2 presents the top level from 3 to 4 pm with 73.3 and 3 door presents the top level from 7 pm to 8 pm with 68.2. Sound pressure values exceed the maximum permissible limits referred to in PCM D.S085-2003 of environmental quality standards..

Keywords: Noise pollution

Resumo

Este estudo centra-se em um dos impactos ambientais que estão experimentando atualmente, nos permitiu identificar os níveis de pressão sonora em portas de entrada N°1, N°2 e N°3 campus da Universidade Nacional de Trujillo, usando medidores de som IEC651 tipo 2, faixa de frequência de 31,5 Hz - Hz 8k e precisão: +/- 1.5 dB, os resultados foram obtidos em três turnos por dia durante três semanas. Portão 1 apresenta o nível superior, de 3 a 16:00 com 75,8; Portão 2 apresenta parte superior nível de 3 a 16:00 com 73,3 e 3 porta apresenta parte superior nível de 19:00 para 20:00 com 68,2. Valores pressão sonora exceder os limites máximos admissíveis referidos no PCM D.S085-2003 de normas de qualidade ambiental.

Palavras chave: Poluição sonora

Introducción

La crisis ambiental es incuestionable, pero todavía se sigue tomando como algo externo en la medida en que el ser humano no ha asumido su responsabilidad en sus actos cotidianos. Nos cuesta entender que los problemas causados sobre el medio am-

¹Universidad Nacional de Trujillo, or_morillo@hotmail.com

Recibido, 11 de setiembre de 2014
Aceptado, 28 de noviembre de 2014

biente devienen de nuestro modelo de organización socioeconómico, más si cabe cuando el estudio de la problemática ambiental se reserva a los científicos y técnicos, y las responsabilidades políticas no se asumen por completo. Debemos entender que todos estamos contribuyendo en nuestra actividad diaria al cambio climático, a la pérdida de biodiversidad o al expolio de los recursos naturales. Por tanto, debemos pensar nuestros actos para evitar estos problemas. Mucho más nos cuesta empezar a hacer algo para salvar el planeta... y nuestra propia vida (Benayas et al., 2002, pág. 35).

El entorno en que vivimos, es contaminado con agentes físicos, químicos y biológicos; y se ha identificado al ruido como un agente físico que genera la contaminación sonora. El ruido es considerado como el contaminante más común y se define como cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable; y que estimula el sentido del oído (Comisión Nacional de Medio Ambiente, CONAMA, 1997 citado por Farfán 2012, pág. 3).

El ruido presenta grandes diferencias respecto a otros contaminantes, aparentando ser el más inofensivo, sin embargo, es el contaminante más barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido; no deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio; pero, si puede tener un efecto acumulativo en el hombre, tiene un radio de acción mucho menor que otros contaminantes, por lo que se suele decir que es localizado; no se traslada a través de sistemas naturales; se percibe sólo por un sentido (el oído) lo cual hace subestimar su efecto.

Durante los últimos cincuenta años, el aumento demográfico y el desarrollo industrial, han evolucionado acompañados de un aumento del nivel de ruido en las ciudades, en las que una fuente importante, es el parque automotor, ruidos de bocinas de camiones, buses, automóviles particulares y de servicio público, motocicletas, triciclos, discotecas etc. Los niveles del ruido generados por el parque automotor dependen del tipo de vehículo, intensidad del tráfico vehicular, carga transportada, condiciones de utilización, estado de las pistas, intensidad del tráfico; este último, es el parámetro de mayor relevancia para el ruido ambiental en comunidades que no están cerca de autopistas o aeropuertos, considerando que el uso de vehículos es directamente proporcional a la densidad de la población (Galloway et al., 1994 citado por Guzmán 2013, pág. 5).

Independientemente de la respuesta fisiológica del organismo frente a una fuente de ruido o de los efectos patológicos que pueda ocasionar, nuestro comportamiento también se ve afectado, tanto en el ámbito social como en el personal. A nivel personal, podemos destacar los efectos sobre el sueño, la molestia y el rendimiento en el trabajo y en los estudios. Las enfermedades cardiovasculares asociadas al infarto aumentan un 20% entre quienes están expuestos a más de 65 dBA. A nivel social, el efecto más importante podría ser la interferencia en la conversación y, por lo tanto, en la comunicación, sin olvidar que cualquier efecto a nivel personal llevaría como consecuencia un cambio en nuestro comportamiento, que repercutirá en nuestro entorno social.

En este trabajo se pone de manifiesto la situación actual en el campus de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), registrando los niveles de presión sonora en sus principales puertas de ingreso y de los posibles efectos en la población universitaria.

Para el presente estudio, se planteó el problema ¿Cuáles son los niveles de presión sonora generados en las puertas de la Universidad Nacional de Trujillo?; y la

hipótesis de estudio indicó que los niveles de presión sonora generados en las puertas del campus de la Universidad Nacional de Trujillo están sobre los límites máximos permisibles, constituyéndose en focos de contaminación sonora.

Científicamente, el proyecto se justifica debido a que genera nuevo conocimiento relacionado con la seguridad y bienestar de los integrantes de la Universidad Nacional de Trujillo; el estudio contribuye a generar nuevos conocimientos científicos para la sociedad y tomar en cuenta las medidas de prevención y control que puedan ser aplicadas en la reducción del ruido ambiental.

En lo tecnológico, se justifica porque, se mide los niveles de presión sonora, como aspectos importantes del ruido, generados por diversas fuentes en el campus universitario, empleando un sonómetro de última generación.

En lo social, se justifica porque la implementación de las medidas de mitigación, beneficiara a los estudiantes, docentes y trabajadores de la Universidad Nacional de Trujillo.

En general, éste estudio es importante, porque nos da a conocer los diversos niveles de ruido ambiental, generado por actividades dentro y fuera de la Universidad Nacional de Trujillo; lo mismo que permite formular políticas de protección a los miembros de la comunidad universitaria.

Material y métodos

Universo muestral: Áreas de contaminación acústica generadas en las puertas N°1, N°2 y N°3 del campus de la Universidad Nacional de Trujillo.

Muestra: Áreas cercanas a las puertas principales de ingreso del campus de la Universidad Nacional de Trujillo. Unidad de análisis: Los resultados de las mediciones de los niveles de presión sonora y ruido ambiental se expresaron como el Nivel Equivalente de Presión Sonora Día, en decibelios con ponderación A (dBA) – Lento.

Se identificaron tres estaciones de monitoreo; puertas N°1, N°2 y N°3 del campus de la Universidad Nacional de Trujillo tomando en cuenta la cercanía a la Avenida Juan Pablo II. Ubicación geográfica de las zonas de monitoreo: La ubicación geográfica de las zonas de monitoreo se hizo en coordenadas de Latitud y Longitud usando Google Maps; puerta N°1 (-8.113735, -79.035735); puerta N°2 (-8.115605, -79.037315); puerta N°3 (-8.117484, -79.038934).

Toma de mediciones en las estaciones de monitoreo: Después de ubicados los puntos de monitoreo y utilizando los sonómetros se procedió a medir los niveles de presión sonora, durante tres turnos, a las tres, cinco y siete de la tarde los días miércoles por tres semanas en cada estación.

Técnica de medición: La metodología utilizada fue similar al procedimiento descrito por Miyara, (2000) en su protocolo “Mediciones de ruido en exteriores”. El micrófono del sonómetro se colocó a una distancia de entre 2 a 4 m de superficies

reflectantes (paredes) y a 1,20 m del nivel del suelo. El tiempo de muestreo fue de 60 minutos por cada turno y en cada estación.

Los sonómetros utilizados tienen las siguientes características: Norma Aplicada IEC651 Tipo2, ANSI S1.4 Tipo2. Rango de frecuencia: 31,5 Hz - 8K Hz. Rango de nivel de medición: 30 - 130 dB. Visualizador digital: 4 dígitos; resolución 0,1 dB; actualización de pantalla 0,5 segundos. Precisión: +/- 1,5 dB

Tabulación de datos: Los datos fueron ordenados en cuadros y Figuras utilizando la hoja de cálculo Excel del Programa Microsoft Office.

Los resultados se comparan con los Límites máximos permisibles de ruido. D.S 085-2003 PCM de los estándares de calidad ambiental (ECA) de Aire:

Zonas de aplicación	ECA-Ruido, Valores Expresados en dB	
	Horario Diurno (dB)	Horario Nocturno (dB)
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Resultados

Tabla 1. Niveles de intensidad sonora en dB, máximo, mínimo y promedio obtenidos en tres turnos.

Horario (tarde)	Puerta N° 1			Puerta N° 2			Puerta N° 3		
	Máx	Mín	Prom	Máx	Mín	Prom	Máx	Mín	Prom
3:00 – 4:00	93.2	61.8	75.8	82.7	55.5	73.3	80.0	54.0	62.9
5:00 – 6:00	80.0	58.1	67.6	86.5	55.0	65.3	89.0	52.0	67.0
7:00 – 8:00	76.1	58.5	66.9	78.9	54.2	63.0	80.8	58.9	68.2

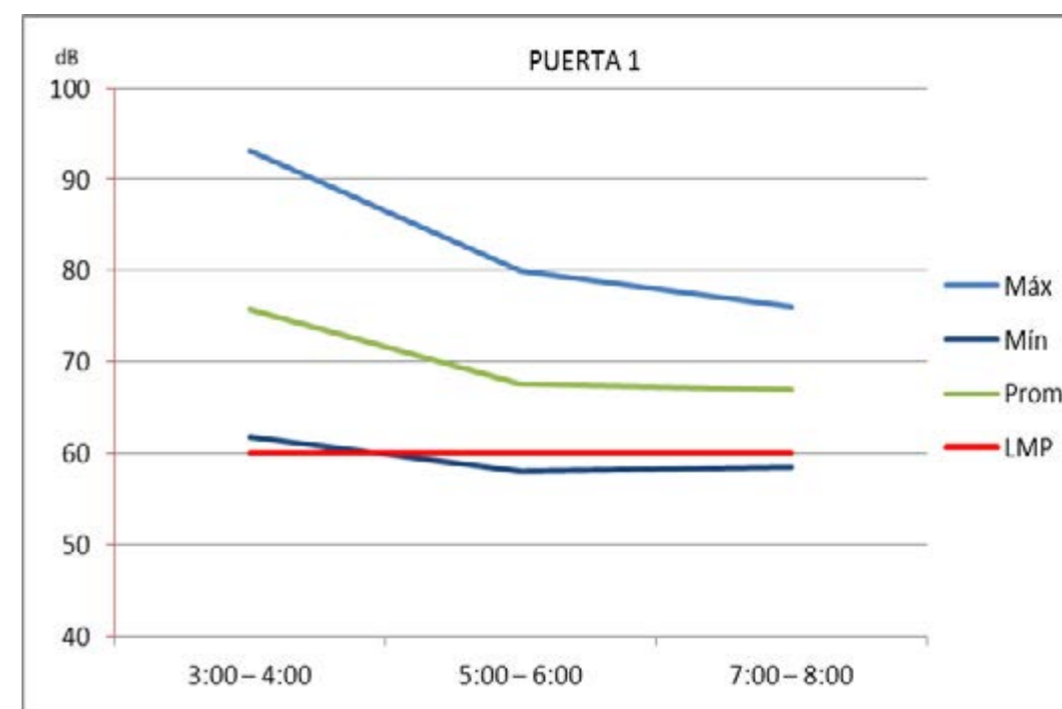


Figura 1. Nivel de presión sonora puerta N° 1

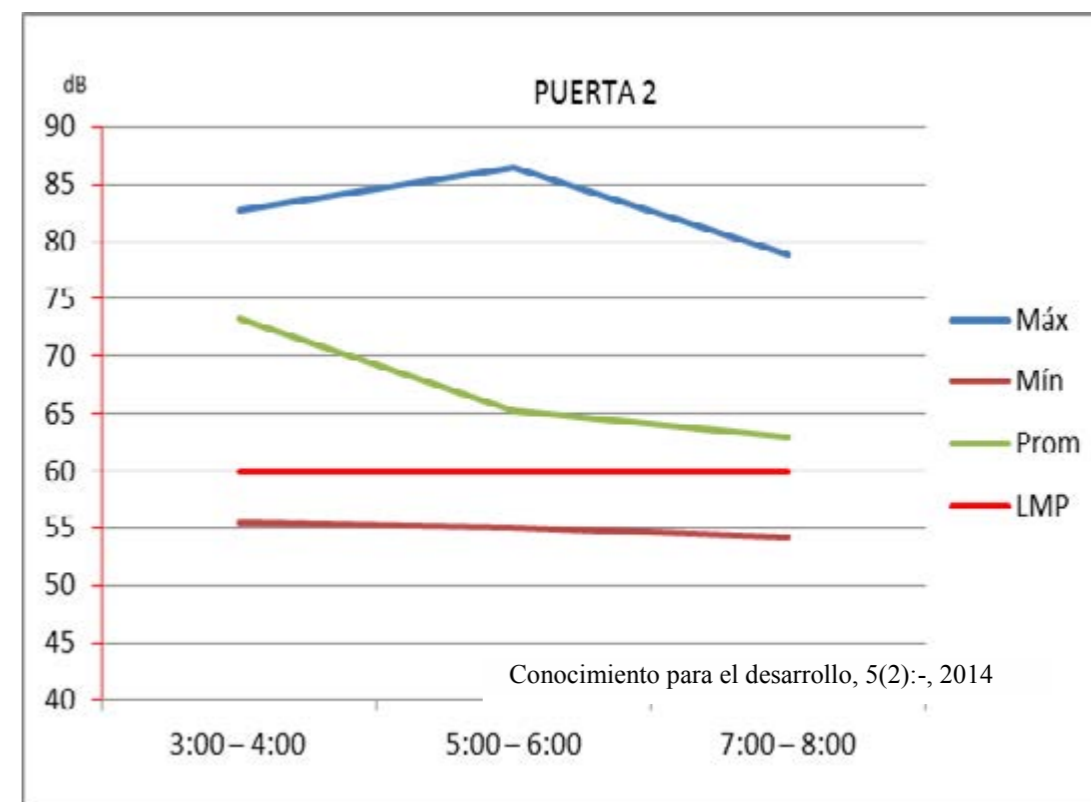


Figura 2. Nivel de presión sonora puerta N° 2

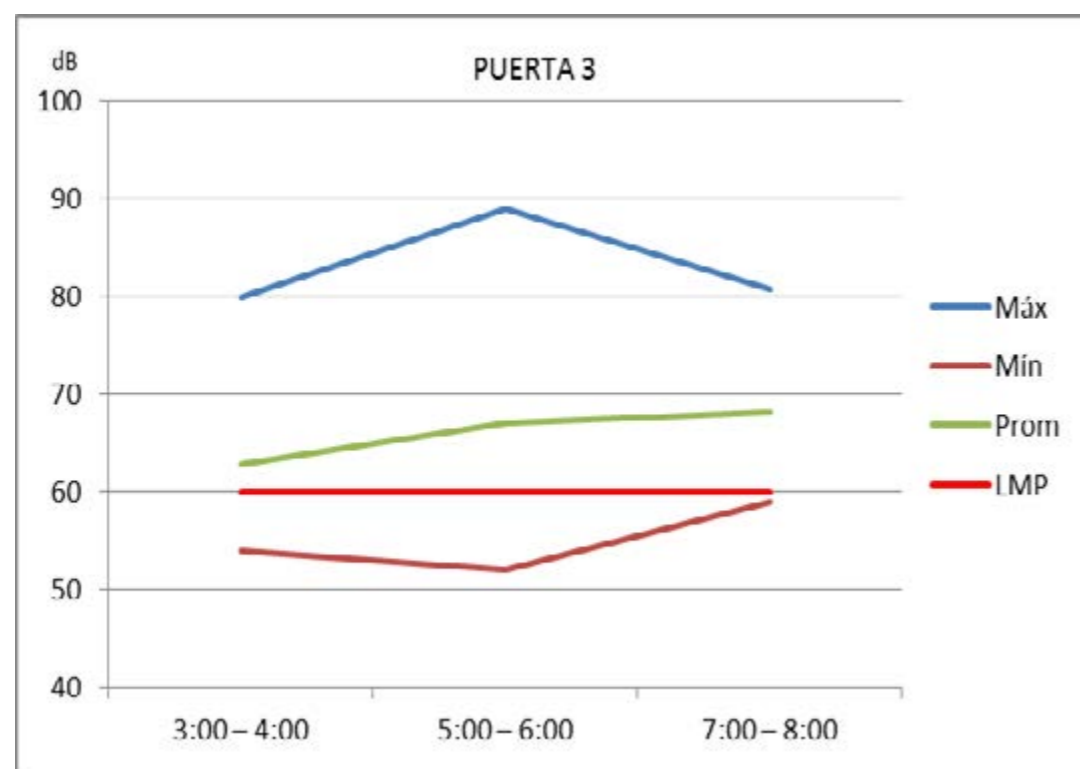


Figura 3 Nivel de presión sonora puerta N° 3

Tabla 2. Promedios de nivel de intensidad sonora en dB, en cada puerta de ingreso.

Puerta N° 1			Puerta N° 2			Puerta N° 3		
Máx	Mín	Prom	Máx	Mín	Prom	Máx	Mín	Prom
83,1	59,1	70,1	82,7	54,9	67,2	83,3	55,0	66,0

Discusión

Los valores promedio de nivel de presión sonora en la Puerta de ingreso N° 1 fue de 70,1 dB, comparados con Límites Máximos Permisibles según el D.S 085-2003 PCM de los Estándares de Calidad Ambiental que se muestran en la Tabla 1 sobrepasa los Límites Máximos Permisibles para una Zona Residencial que es de máximo 60 dB en horario diurno (Presidencia Del Consejo De Ministros)

Los valores promedio de nivel de presión sonora en la Puerta de ingreso N° 2 fue de 67,2 dB, comparados con Límites Máximos Permisibles según el D.S 085-2003 PCM de los Estándares de Calidad Ambiental que se muestran en la Tabla 1 sobrepasa los límites Máximos Permisibles para una Zona Residencial que es de máximo 60 dB en horario diurno.

Los valores promedio de nivel de presión sonora en la Puerta de ingreso N° 3 fue de 66,0 dB, comparados con Límites Máximos Permisibles según el D.S 085-2003 PCM de los Estándares de Calidad Ambiental que se muestran en la Tabla 1 sobrepasa los Límites Máximos Permisibles para una Zona Residencial que es de máximo 60 dB en horario diurno.

Los edificios cercanos a la fuente de ruido, están hechos de materiales que permiten la transmisión de sonido, una posibilidad de mitigación es, utilizando ventilación forzada, ventanas de vidrios insulados, etc. (Baca B. William).

La exposición continua de niveles elevados de presión sonora en el interior de las aulas y laboratorios incide negativamente en el aprendizaje y de manera especial en la lectura (Figueroa Montaña, Orozco Medina, M. G., Preciado Caballero).

Conclusiones.

Se observa una tendencia que se repite en cada una de las puertas de ingreso, en el sentido de que en todas ellas los niveles de intensidad sonora sobrepasan los Límites Máximos Permisibles para una Zona Residencial. La fuente de ruido, es proveniente, principalmente de los vehículos que transitan por la Av. Juan Pablo II.

Las Facultades más afectadas por los altos niveles de presión sonora son las Facultades de Educación y Ciencias de la Comunicación, Facultad de Ciencias Agropecuarias y la Facultad de Enfermería, que están muy próximas a las puertas de acceso al Campus Universitario y a fuentes de niveles de intensidad sonora del orden de 70,1 dB, 67,2 dB y 66,0 dB con ponderación A respectivamente. Y el mayor impacto acústico se registra en las casetas de control y vigilancia que se encuentran a pocos metros de estas fuentes sonoras.

Para disminuir los niveles de presión sonora, en las aulas y casetas de vigilancia, es necesario aumentar la absorción de estas ondas acústicas utilizando materiales para acondicionamiento acústico que permitan controlar el tiempo de reverberación.

Referencias bibliográficas.

- Arenas Jorge P (2004). *Análisis de la Eficiencia de la ponderación "A" para evaluar efectos de ruido en el Ser Humano*. Disponible en: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/kogan.pdf>. Accesado el 10/08/14
- Baca B. William, Seminario C. Saúl (2012), *Evaluación del impacto sonoro en la pontificia universidad católica del Perú*. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Escuela Nacional De Medicina Del Trabajo; Instituto De Salud Carlos Iii (2010); *Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud*. Disponible en http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/Efectos_extra_auditivos_del_ruido.pdf. Accesado el 10/08/14.

- Figuroa Montaña, Orozco Medina, M. G., Preciado Caballero. (2012). Niveles de ruido y su relación con el aprendizaje y la percepción en las escuelas primarias de Guadalajara, Jalisco, México.
Disponible en: www.revista.ingenieria.uady.mx/.../niveles.pdf
- Miyara, Federico. (2000), *Medición de ruido en exteriores*. Disponible en: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/externior.pdf>. Accesado el 11/02/14.
- Municipalidad Provincial De Trujillo. (2007). *Ordenanza municipal de protección de la calidad ambiental acústica*. Ordenanza Municipal N° 008- 2007- MPT.
- Organización Mundial De La Salud. (1995). *Guías para el ruido Urbano, 1999 Ginebra*. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/ruido/ruido2.pdf>. Accesado el 11/02/14.
- Pastor, J. (2005). *Efectos de la contaminación acústica sobre la capacidad auditiva de los pobladores de la ciudad de Trujillo-Perú*. Tesis para optar el grado de Doctor en Medio Ambiente. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- Presidencia Del Consejo De Ministros. (2003). Decreto Supremo N° 085-2003-PCM *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. Perú.
Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-085-2003-PCM-Reglamento-de-Est%C3%A1ndares-Nacionales-de-Calidad-Ambiental-para-Ruido.pdf>. Accesado el 10/08/14.
- Roulet, Frances. (2010). *Efectos Psicológicos de la Contaminación Acústica*.
Disponible en: <http://francesroulet.blogspot.com/2010/08/efectos-psicologicos-de-la.html>. Accesado el 11/02/14.
- Sichez, J. (2000). *Contaminación sonora e impactos en el bienestar de la población de Trujillo 1999*. Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias con mención en Gestión Ambiental. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- Ugarte, W, Mosqueda D, Gonzáles A. (2011). *La contaminación acústica vista desde la Escuela Secundaria Básica*. Disponible en:
<http://www.didacticaambiental.com/revista/numero9/contaminacustica.pdf>.
Accesado el 11/02/14.
- Yerko Damián Lucic Oliva (2009); *El ruido como problema en el aprendizaje*.
Disponible en: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/aq-lucic_y/pdfAmont/aq-lucic_y.pdf. Accesado el 10/08/14