

**III ENCUENTRO DE
COMUNICACIÓN,
INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y
EXTENSIÓN**

**GAIA
(GRUPO DE ACTIVIDADES
INTERDISCIPLINARIAS
AMBIENTALES)**

UTN – FRLR

2021



Calbo, Vicente

III Encuentro de Comunicación, Investigación, Docencia y Extensión:
ECIDE 2021 / Vicente Calbo; María Cecilia Baldo; Compilación de María
Cecilia Baldo. - 1a ed. revisada. - La Rioja: Suyay, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-48010-4-3

1. Ciencias Tecnológicas. I. Baldo, María Cecilia. II. Título.

CDD 607.3

ISBN 978-987-48010-4-3



PRÓLOGO

El Encuentro de Comunicación en Investigación, Docencia y Extensión nace en 2017 como una iniciativa de los docentes de la Facultad Regional La Rioja. La idea era contar con un ámbito de participación y comunicación de resultados que concentrara la producción de la Facultad, para que toda la comunidad tuviera conocimiento de lo que se realiza en ella. El evento en general se realiza por disciplinas y atomizan en contenido y en el tiempo lo producido localmente. El Grupo de Actividades Interdisciplinarias Ambientales (GAIA), organizó el encuentro en tres oportunidades, 2017, 2019 y 2021.

Nos encontramos así con la tercera edición del encuentro, al que se han sumado otras Facultades Regionales y Universidades locales, presentando también sus trabajos.

Los resúmenes y trabajos son sometidos a evaluación externa por doble ciego realizada por investigadores categorizados del Sistema SPU, Régimen de Incentivos, por lo que lo publicado cumple con estándares de aceptabilidad académica.

Muchos docentes de nuestra Facultad Regional han participado por primera vez en una jornada de C y T en estos eventos. Los asistentes a las carreras de Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental de nuestra sede han podido cumplir requisitos reglamentarios en las ECIDE.

Esperamos poder continuar esta actividad, con el compromiso de ampliar calidad, alcances y participación en sucesivas ediciones.

Dr. Vicente Calbo
Secretario de Ciencia Tecnología y Posgrado
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Rioja

CONTAMINACION ACUSTICA EN CERCANIA DE ESCUELAS Y BIBLIOTECAS DE LA RIOJA

Baldo, Cecilia⁽¹⁾- Ávalos, Sebastián⁽²⁾-Mercado Ramos, Juan⁽²⁾-Lucero, Emilce⁽³⁾-Britez, Carlos⁽³⁾

⁽¹⁾ Grupo de Actividades Interdisciplinarias Ambientales (GAIA) – UTN - FRLR

⁽²⁾ Departamento Electromecánica – UTN - FRLR

⁽³⁾ Departamento Electrónica - UTN - FRLR

e-mail: cbaldo57@yahoo.com.ar

Resumen

El ruido proveniente del tráfico vehicular es una fuente importante en la contaminación acústica de las ciudades, el descanso, la concentración, entre otros, son algunos de los inconvenientes ocasionados por este contaminante.

Este trabajo muestra los resultados obtenidos en las proximidades de centros educativos y bibliotecas del micro y macrocentro de la ciudad capital de La Rioja.

Las mediciones se realizaron con un Sonómetro marca CEM, modelo DT-8852 montado sobre un trípode de 1.5 metros de altura, ubicado en la vereda a 1 metro de la vía.

El muestreo se llevó a cabo en diferentes horarios, tanto por la mañana como por la tarde, es decir en los momentos en que las escuelas se encuentran con alumnos en horario de clase y las bibliotecas abiertas al público.

Los resultados revelaron picos máximos que exceden tanto la legislación municipal vigente como las normas internacionales en contaminación acústica.

Un control más riguroso por parte de las autoridades municipales como así también la implementación de barreras acústicas naturales, en los casos que sea posible y cambios en la circulación del transporte de pasajeros, son algunas de las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente trabajo.

Palabras Claves: Ruidos, Tráfico vehicular, Escuelas, Bibliotecas.

Introducción

Las molestias ocasionadas por el ruido, desde el punto de vista ambiental, son causadas por una o varias fuentes (vehículos, equipos, personas, etc.), a ello hay que sumarle el grado de molestia que ejerce sobre la población o un determinado grupo de individuos. Este es un tema importante a la hora de analizar la influencia del tráfico vehicular en zonas adyacentes a escuelas y bibliotecas, por tratarse principalmente, de un colectivo de personas que necesitan concentración ya sea para prestar atención en una clase o lectura y comprensión de una información, donde el grado de molestia puede intensificarse por varias causas, en nuestro caso: duración del sonido e intensidad del mismo.

Este trabajo es parte del que se realizó en la ciudad capital de La Rioja en otros lugares sensibles al ruido ambiental como son los centros de salud; siendo en la ciudad el primero, en su tipo.

Los resultados obtenidos permiten conocer el estado actual del problema en los lugares monitoreados y aportar algunas posibles soluciones que puedan ser adoptadas tanto por las autoridades de los establecimientos, como por el Ministerio de Educación y también el Municipio de la Capital.

Materiales y Métodos

En el desarrollo de este trabajo se realizó, en primer lugar, la ubicación con GPS de bibliotecas y escuelas del micro y macrocentro de la ciudad capital de La Rioja (Figura 1).

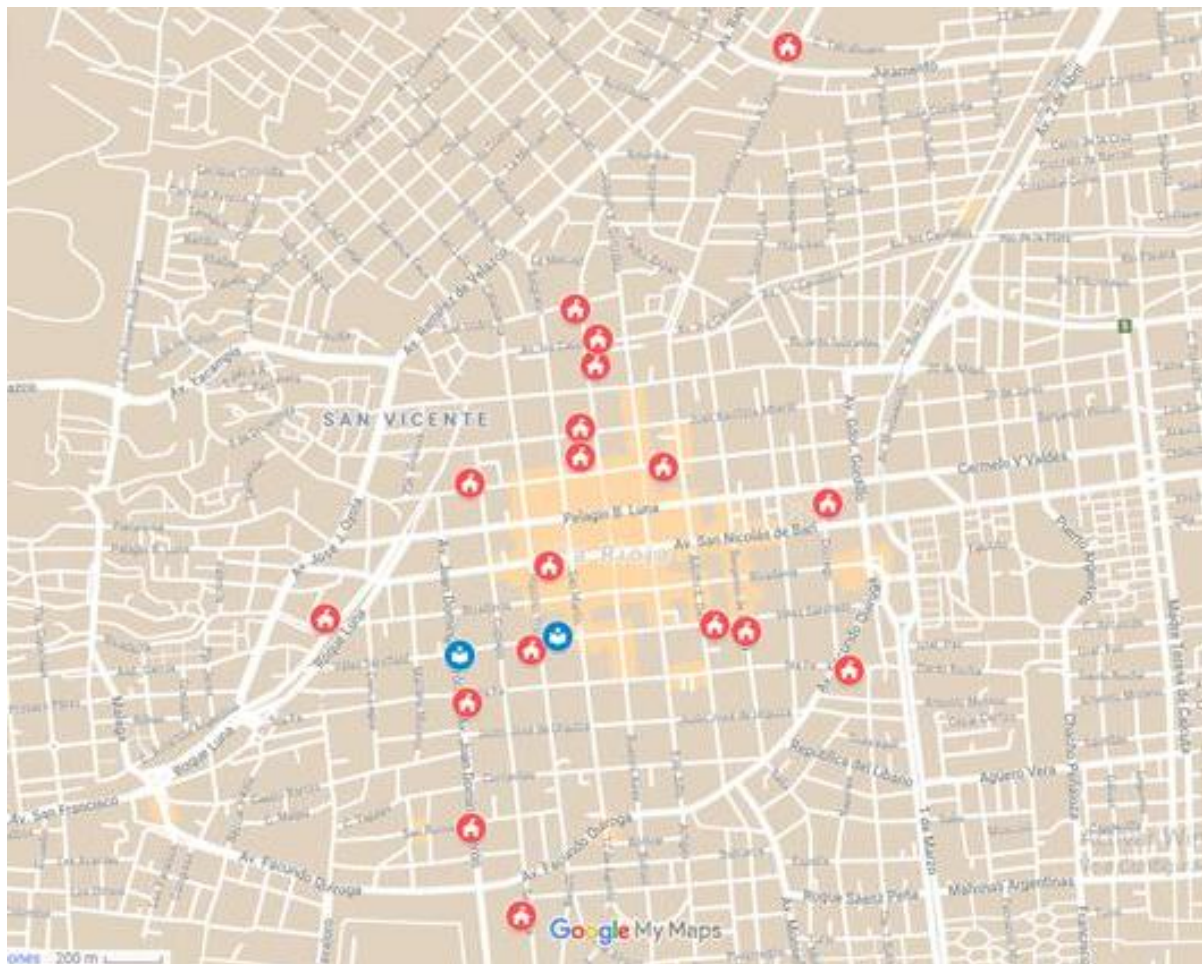


Figura 1: Ubicación de Escuelas y Bibliotecas

Las mediciones fueron realizadas con un Sonómetro marca CEM, modelo DT-8852, Certificado de Calibración N°: YL-111403, otorgado por SIAFA, montado sobre un trípode de 1.5 metros de altura, ubicado sobre la vereda en el exterior del edificio, a un metro del cordón. Calibrando el sonómetro antes de cada medición con un Calibrador marca CEM SC 05.

También se utilizó un termo-anemómetro marca CEM modelo DT-619, para medir temperatura y velocidad del viento y así registrar las condiciones atmosféricas en cada momento durante la toma de datos, ya que estos parámetros inciden en las mediciones.

La metodología utilizada en cada uno de los sitios relevados fue en primer lugar la elección del punto para la instalación del equipo que registra los datos, en zonas adyacentes a los centros educativos y bibliotecas del micro y macro centro de la ciudad capital.

Una vez elegido el lugar más adecuado, esto es alejado por lo menos 2 m de todo obstáculo (pared, árbol, etc.) que pueda reflejar los sonidos, distorsionando los datos receptados por el equipo; se procede al armado del trípode de 1.5 m de altura, que sostiene el sonómetro, se calibra y se comienza la recolección de datos durante 15 minutos, tiempo establecido de acuerdo a las características de las vías (Fotos 1 y 2).



Foto 1: Recolección de datos en escuelas

Se enciende el equipo, se definen los distintos parámetros con los se va a trabajar, en este caso en particular y basados en los antecedentes estudiados se eligió el modo dBA, velocidad de grabación de datos SLOW (graba un dato por segundo) en un rango de 30-130, luego se coloca en modo de grabación automático y por último se pone el equipo a medir y grabar. Los datos se graban en la memoria del dispositivo y luego se descargan en una PC, para su posterior análisis.



Foto 2: Recolección de datos en bibliotecas

Durante el tiempo que dura la grabación de datos del sonómetro se realizan otras tareas, tales como: ubicación exacta del punto con GPS, control de temperatura, humedad y velocidad del viento (Foto 2), anotando todos los datos en una libreta de campo, como así también las características de la vía (de simple o doble circulación) y la ocurrencia de eventos esporádicos tales como: bocinas, sirenas, frenadas, etc.

Es importante destacar que las mediciones se realizaron en horario matutino y vespertino a fin de obtener datos en las franjas horarias en que los centros educativos y bibliotecas están activos, esto es cuando las bibliotecas se encuentran abiertas al público (Tabla 1) y en el horario de clases en escuelas (Tabla 2).

Tabla 1: Planilla de datos bibliotecas

BIBLIOTECAS	Humedad [% H ₂ O]	Temperatura [C°]	Viento [m/s]	Horario[hs]	Operador
Biblioteca Municipal "JUAN BAUTISTA ALBERDI"	59	22	0,4	08:45	SA y CB
Biblioteca Infantil "MARCELINO REYES"	63	24	0,6	09:14	SA y CB

Tabla 2: Planilla de datos escuelas

ESCUELAS	Humedad [% H ₂ O]	Temperatura [C°]	Viento [m/s]	Horario[hs]	Operador
BARTOLOME MITRE	53	25	0,6 - 1,3	10:02	C.B. Y S.A.
BENJAMIN DE LA VEGA	63	24	0,6	09:14	S.A. Y C.B.
PROVINCIA DE BUENOS AIRES	64	29,8	1	09:50	C.B. Y S.A.
COMERCIO N°1	64	26,8	1,0 - 2,1	09:25	J.M. Y C.B.
EPET N°1	56	6	0	11:13	S.A. Y C.B.
EPET N°2	45	7	0,4-1,7	12:05	S.A Y C.B.
ORTIZ DE OCAMPO	33	18	1 - 1,5	16:11	C.B. Y S.A.
PIO XII	34	18	0 - 1	15:23	S.A. Y C.B.
WILLIAM MORRIS	26	19	1 - 1,7	16:32	C.B. Y S.A
SAN FRANCISCO	33	18	2	15:45	C.B. Y S.A.
SAN MARTIN	29	19,3	0,3 - 0,5	16:57	C.B. Y S.A.
MANUEL BELGRANO	64	25	1	08:42	C.B.
MARIANO MORENO	60	26	1,1	09:05	C.B. y J.M.
NICOLAS AVELLANEDA	40	14	0 -1,2	16:12	C.B Y R.A.
NORMAL PRIM. Y SEC.	54	8	0	11:42	C.B. Y S.A
COLEGIO PROVINCIAL N°1	35	19	1	09:38	S.A.
SAGRADO CORAZON DE JESUS	59	22	0 - 0,2	08:23	S.A Y C.B
PROVINCIA DE SANTA FE	33	14	0,2 - 1,3	15:24	C.B. Y R.A.

Resultados y Discusión

Los datos obtenidos en cada uno de los puntos mensurados son cuantiosos por lo que se decidió para una mejor lectura la presentación de los mismos en máximos, mínimos y promedios (Tablas 3 y 4).

Tabla 3: Planilla de resultados bibliotecas

BIBLIOTECAS	MAXIMO [dBA]	MINIMO [dBA]	PROMEDIO [dBA]
Biblioteca Municipal "JUAN BAUTISTA ALBERDI"	96,2	54,7	65,89
Biblioteca Infantil "MARCELINO REYES"	88,2	57,7	65,84

En la ciudad capital hay tres bibliotecas en el microcentro pero solo se realizó el control de ruidos en dos de ellas debido a que la tercera, la Biblioteca "Mariano Moreno" se encuentra ubicada en zona peatonal alejada del tráfico vehicular.

Haciendo el análisis de los datos en las dos restantes se observa una realidad muy similar en ambas, altos niveles de ruido con máximos muy por encima de valores aceptables, pero otra vez se puede hacer una diferencia en el análisis ya que la Biblioteca Infantil Marcelino Reyes tiene un mayor espacio entre la calle y las salas de lectura, mientras que la Biblioteca Municipal Juan Bautista Alberdi está ubicada en una esquina con gran movimiento de vehículos siendo una de ellas una vía de

doble circulación y muy próxima a la puerta de entrada y ventanas de la sala (Foto 3) ocasionando una gran molestia a la hora de concentrarse en la lectura.

Tabla 4: Planilla de resultados escuelas

ESCUELAS	MAXIMO [dBA]	MINIMO [dBA]	PROMEDIO [dBA]
BARTOLOME MITRE	96,2	54,7	65,89
BENJAMIN DE LA VEGA	88,2	57,7	65,84
PROVINCIA DE BUENOS AIRES	86,6	54	64,53
COMERCIO N°1	93,7	55,8	62,57
EPET N°1	87,3	54,2	67,11
EPET N°2	93,1	59,5	69,83
ORTIZ DE OCAMPO	84,7	55,5	65,93
PIO XII	92,3	47,9	60,15
WILLIAM MORRIS	90,3	47,9	61,53
SAN FRANCISCO	97,4	48,7	60,48
SAN MARTIN	86,6	59,7	66,06
MANUEL BELGRANO	76,5	48,1	55,19
MARIANO MORENO	83,1	52,1	63,49
NICOLAS AVELLANEDA	106,2	49,7	70,27
NORMAL PRIM. Y SEC.	90,5	53	64,92
COLEGIO PROVINCIAL N°1	87,2	58,6	66,83
SAGRADO CORAZON DE JESUS	90,2	49,4	60,19
PROVINCIA DE SANTA FE	78,8	47,1	58,34

En el caso de las escuelas se comprueba que el promedio en la mayoría de los casos exceden los 60 dBA, observándose picos máximos mayores a 90 dBA en el 50% de los casos. Una mención especial debe hacerse con los colegios Manuel Belgrano y Mariano Moreno que están colindantes a la estación de bomberos de la ciudad lo que genera una situación muy particular, aunque en el momento de realizar las mediciones no se produjo ninguna emergencia es de imaginar el grado de molestia que puede ocasionar el sonido de las sirenas en horario de clase.

Existe un proyecto realizado por estudiantes de la UTN-FRLR para llevar la estación a la zona sur en un área más abierta y alejada de lugares sensibles.

En general, se pueden describir dos realidades diferentes una, es la de trece establecimientos que se encuentran a escasos metros de las calles donde se originan los ruidos, la otra de los restantes seis, que tienen entre la vía y el edificio espacio suficiente (jardines) donde existe la posibilidad de plantar especies arbóreas para que funcionen como pantalla acústica, disminuyendo considerablemente, de esta manera los sonidos que puedan llegar a las aulas.

Conclusiones

Este trabajo forma parte del estudio de áreas sensibles en el micro y macro centro de la ciudad Capital de La Rioja que incluye también los centros de salud, siendo el primero de este tipo que se realiza, sirviendo como antecedente para futuros proyectos, sumando áreas para armar una base de datos que sea de apoyo en el control y la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes.

De acuerdo a la legislación vigente en todos los casos estudiados se exceden los valores recomendados para este tipo de áreas sensibles. En el 90% de los casos que se observan picos máximos es como consecuencia de los caños de escape de motocicletas, el restante 10% es debido a bocinas y vehículos en mal estado.

En el caso de las escuelas San Martín, Mariano Moreno, Benjamín de la Vega, Santa Fé, Buenos Aires y Nicolás Avellaneda existe la posibilidad de implantar especies arbóreas a modo de barreras acústicas naturales entre la calle y los edificios.

En el resto de los centros educativos estudiados no es posible la utilización de barreras acústicas naturales por falta de espacio, en estos casos podrían llevarse a cabo otras acciones como por ejemplo: la colocación de reductores de velocidad en las avenidas, cambio de recorrido del transporte público de pasajeros, especialmente en el microcentro, control de los escapes de las motocicletas, implementación de horarios especiales para circulación por estas zonas de vehículos de carga y toda otra medida conducente a la disminución del ruido desde la fuente de origen.

En el caso de las Bibliotecas el mayor problema está en la Biblioteca Municipal ya que no hay forma de reducir los niveles de ruido que ingresen a la sala, en este caso en particular debería estudiarse, por parte de las autoridades municipales, la posibilidad de trasladar la biblioteca a otra zona más amigable.

Bibliografía

Bruel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S, 2000, "Ruido Ambiental".

Díaz Ramírez, Rocío, 2012, "Muestreo Temporal para la evaluación del ruido ambiental" Proyecto fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación.

Petiti, Y.I.; Lorenzo, J.; Verzini, A.M., 2010, "Evaluación de un Entorno Sonoro Urbano". Memorias en CD Room del 2do Congreso Internacional de Acústica, UNTREF, 8/10 de septiembre, Buenos Aires.

Soler, Mauricio y Pacini, Domingo. 2008. *Medición de Ruido Ambiental PLASTRO S.A.* Ruido Ambiental Servicios de Acústica. <http://www.ruidoambiental.cl>