

EL PAISAJE SONORO URBANO. INTRUSIONES Y PERCEPCIONES

PACS: 43.50.Qp

Atanasio-Moraga, Pedro¹; Barrigón-Morillas, Juan M.¹; Rey-Gozalo, Guillermo²; Montes-González, David¹; Prieto-Gajardo, Carlos¹.

¹ Departamento de Física Aplicada, Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura
Avda. de la Universidad s/n, Cáceres, 10003, España
Tfno.: (+34) 927 25 71 95, Fax: (+34) 927 25 72 03
E-mail: pedroam@unex.es

² Universidad Autónoma de Chile, 5 Poniente 1670,
3460000 Talca, Región del Maule, Chile;
E-mail: greyg@uautonoma.cl

ABSTRACT

Although the recent ISO 12913-1 states that the soundscape has to refer to the acoustic environment perceived in context, we believe that the concept itself may be considered under different perspectives. In this work we selected areas with different uses within an urban setting predominance of anthropogenic sound sources and, by electroacoustic system, introduce sound recordings, obtained from natural or rural areas, which have a strong predominance of sound sources of origin not anthropogenic. Through surveys, we assess perception, impressions and feelings that trigger the intrusive sounds naturally occurring in the urban context.

RESUMEN

Aunque la reciente normativa ISO 12913-1 establece que el paisaje sonoro ha de referirse al ambiente acústico percibido en su contexto, creemos que el concepto en sí puede ser considerado bajo diferentes ópticas. En este trabajo seleccionamos zonas con diferentes usos dentro de un entorno urbano con predominio de fuentes sonoras de origen antropogénico y, mediante un sistema electroacústico, introducimos grabaciones sonoras, obtenidas en entornos naturales o rurales, que presentan un fuerte predominio de fuentes sonoras de origen no antropogénico. Mediante encuestas, evaluamos la percepción, impresiones y sensaciones que provocan los sonidos intrusivos de origen natural en este contexto urbano.

INTRODUCCIÓN

La reciente norma ISO 12913-1 establece la definición de paisaje sonoro como el entorno acústico tal y como es percibido o experimentado y/o entendido por una persona o personas, en su contexto [1]. Según Pijanowski, el neologismo paisaje sonoro (soundscape) proviene de las palabras inglesas sound (sonido) y landscape (paisaje), basado en la idea de que el sonido es una propiedad perpetua y dinámica de todo paisaje [2].

Y es en esa propiedad dinámica donde basamos el estudio que aquí presentamos. Si consideramos la definición establecida por la norma ISO 12913-1, el paisaje sonoro no sólo cambia por razones objetivas, por ejemplo según el entorno en el que nos encontremos, según la época del año en que se establezca la percepción del entorno o según el momento de día considerado. Dado que en la definición se consideran aspectos subjetivos, el paisaje sonoro no es una propiedad intrínseca de un lugar y un instante temporal, sino que variará según la persona considerada o según el estado de ánimo en el que la persona o personas se encuentren. Y, además, variará según otros elementos, no específicamente sonoros, propios del entorno; como por ejemplo la luminosidad, los olores, etc.

Y, además, ese paisaje sonoro, tan dinámico y tan específico de la persona y del momento considerado, puede ser fácilmente modificado a nuestro antojo, mediante la introducción de sonidos de otros entornos. Últimamente, gracias a las comunicaciones masivas y a la tendencia a incentivar el comercio, en determinados contextos y épocas del año, puede llegar a ser habitual la instalación, en algunos entornos en los que desarrollamos nuestra vida pública, de equipos electroacústicos que, con distintos tipos de música, a veces según la época del año, llegan a generar una nueva estética sonora, y por qué no, una nueva identidad sonora. Pero, además, en la actualidad, tendemos a crear un espacio sonoro privado, que consideramos como propio, dentro de un espacio sonoro público o común. La era tecnológica en la que vivimos ha favorecido este hecho con la inclusión en nuestras vidas de equipos reproductores portátiles con los que aislarnos de la realidad sonora existente a nuestro alrededor.

En la conferencia de apertura del Primer Encuentro Nacional de Ecología Acústica, desarrollado en Argentina en 1994, el que es considerado padre del paisaje sonoro, R.M. Schafer declaró: *"[...] en el futuro, el ambiente deberá diseñarse con una gran sensibilidad, balanceando los sonidos naturales, tecnológicos y humanos, teniendo en cuenta en qué medida los sonidos afectan nuestra conducta y temperamento. El diseño deberá conciliar la estética y la ética"* [3]

Debido a que vivimos principalmente en un entorno urbano, nos relajamos cuando salimos a un entorno natural. Siguiendo la filosofía de R.M. Schafer de crear un ambiente sonoro balanceado, donde se concilien ética y estética, y haciendo uso de las instalaciones electroacústicas de las ciudades, vamos a introducir en un contexto urbano sonidos registrados en entornos naturales y rurales, llevando, de una manera "artificial", el entorno que utilizamos para relajarnos hasta el lugar en el que desarrollamos una parte importante de nuestra vida.

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Ciudad bajo estudio

Villanueva de la Serena se ubica al este de la provincia de Badajoz, en la Comunidad Autónoma de Extremadura, cercana a las provincias de Córdoba y Ciudad Real (Figura 1). Es una urbe fundada en el siglo XIII, que actualmente cuenta con una población cercana a los 30.000 habitantes, situándose en el séptimo municipio más poblado de la Comunidad. Muy cercana a la ciudad de Villanueva se encuentra Don Benito, con una población algo superior a los 35.000 habitantes. Ambas ciudades conforman el eje industrial y comercial de las comarcas de La Serena y Vegas Altas. En Villanueva de la Serena confluyen los ríos Rucas y Gargáligas, afluentes del Guadiana, con este último; lo que hace que la actividad económica esté basada, principalmente, en la agricultura y ganadería, contando con 5 centrales

hortofrutícolas, 3 fábricas de Tomate y 4 industrias arroceras, convirtiéndose en la primera productora de España de arroz, fruta de hueso y tomate.



Figura 1. Localización de Villanueva de la Serena

Selección de los entornos bajo estudio

El estudio está basado en la zona centro de la ciudad. Se han comparado diversos entornos comerciales según la afluencia de público. Finalmente se ha elegido la calle Ramón y Cajal (Figura 2), conocida como “Los Baldosines” en Villanueva de la Serena. Es una calle peatonal con multitud de negocios (Figuras 3a y 3b), conformándose también como una zona de paso entre el nodo principal de tráfico y un nuevo entorno común y de relajación para los ciudadanos serones: La Plaza de España.

El punto de medida y recogida de datos está situado en la zona central de la calle, ya que aquí es donde está centralizado todo el equipo electroacústico utilizado posteriormente.



Figura 2. Localización del entorno bajo estudio. Localización equipo de medida de larga duración.



Figuras 3a y 3b. Entorno bajo estudio

Medidas y grabaciones

Para llevar a cabo el estudio, se ha colocado un sonómetro OPERA de 01 dB un mes antes de comenzar a realizar grabaciones y encuestas. De esta forma podemos obtener una referencia suficiente de los valores de los niveles sonoros existentes en esta calle a lo largo de las horas del día y, fundamentalmente, a las horas a las que serán introducidas las grabaciones sonoras. De esta manera podremos controlar el efecto sobre el nivel sonoro que tiene la experiencia realizada. A lo largo de toda la experiencia se ha cuidado que el nivel sonoro de las grabaciones ajenas al entorno que introducimos en él no superase el valor del nivel sonoro propio de la calle. Lo que equivaldría a que el entorno acústico introducido sea, como mucho, equivalente en nivel sonoro al existente y propio del lugar.

La investigación consta de 2 partes bien diferenciadas:

Evaluación de la percepción del paisaje sonoro sin intrusiones

En primer término, se han realizado grabaciones binaurales mediante el sistema *NoiseBook* de *Head Acoustics*, con una duración de 100 segundos. Se han realizado diversos registros en el entorno en horario de mañana (10:00 a 14:00) y tarde (18:00 a 22:00). Al mismo tiempo se han llevado a cabo mediciones de 1 minuto mediante el Sonómetro 2250L de B&K y encuestas para evaluar la percepción que los viandantes tienen de los entornos estudiados y de las características de su paisaje sonoro.

Evaluación de la percepción del paisaje sonoro con intrusiones

En segundo término, se han introducido grabaciones registradas en entornos naturales, como por ejemplo, el Parque Nacional de Monfragüe [4], y en entornos rurales, como por ejemplo, la localidad cacereña de Alcántara [5].

Para reproducir estos sonidos, se ha utilizado un sistema de altavoces JBL que el Excelentísimo Ayuntamiento de Villanueva instaló para reproducir villancicos durante las Navidades con el fin de incentivar el comercio. Se ha instalado un amplificador de 2 canales y 1000 W de potencia por canal, una mesa de mezclas de 3 canales y un notebook para reproducir los sonidos. Para respetar el descanso de los vecinos de la zona, se ha instalado un temporizador en la toma de corriente del amplificador, evitando reproducir sonidos en horario de mediodía (14:30 a 18:00) y en horario nocturno (21:30 a 10:00).

Las grabaciones binaurales, mediciones y encuestas se han realizado de la misma forma que en la primera parte del estudio.

Encuestas

Se han realizado 64 encuestas a las personas que hacían uso del espacio en el momento de las mediciones-grabaciones. El porcentaje de personas dispuestas a colaborar fue algo superior al 60 %. Las personas que no pararon alegaban falta de tiempo o cuestiones de

trabajo. La media de edad de los encuestados es de 43 años, intentando siempre establecer una muestra de la población que cubriera todo el rango de edad y sexo. Las encuestas se dividen en 2 grupos:

- *Encuesta tipo 1: Evaluación de la percepción del ruido en las calles*

La encuesta para evaluar la percepción del ruido en Villanueva consta de los siguientes apartados: **a) Presentación:** donde se indica el tipo de investigación que se está realizando por la Universidad de Extremadura y se le invita a los transeúntes a colaborar. **b) Instrucciones:** Donde se indica la metodología de la encuesta y la escala utilizada en la misma. **Sección 1) Evaluación de aspectos afectivos** respecto de la calle. **Sección 2) Efectos provocados por el ruido.** Perturbación que produce el ruido en los encuestados en situaciones cotidianas en el entorno. **Sección 3) Creencias relacionadas con el ruido.** Evaluación general del conocimiento sobre ruido de los viandantes. **Sección 4) Percepción de ruido y molestia** en la ciudad y en la calle en concreto. **Sección 5) Información objetiva del ruido.** Identificación de fuentes de sonido. **Sección 6) Información sociológica.** Nivel de estudios, sexo, ciudad de procedencia, edad. Finalmente se establecen unos datos de control, tales como día, hora y lugar de realización de la encuesta.

- *Encuesta tipo 2: Evaluación de la percepción del paisaje sonoro en las calles*

La encuesta para evaluar la percepción del paisaje sonoro en Villanueva consta de los siguientes apartados: **a) Presentación:** donde se indica el tipo de investigación que se está realizando por la Universidad de Extremadura y se le invita a los transeúntes a colaborar. **b) Instrucciones:** Donde se indica la metodología de la encuesta y la escala utilizada en la misma. **Sección 1) Percepción del paisaje sonoro.** Impresión general y confort acústico. **Sección 2) Evaluación de aspectos afectivos** respecto de la calle. Estudio de diferencias semánticas para valorar el paisaje sonoro del entorno. Molestia generada por el ruido. **Sección 3) Información objetiva del ruido.** Identificación de fuentes de sonido. **Sección 4) Información sociológica.** Nivel de estudios, sexo, ciudad de procedencia, edad. Finalmente se establecen unos datos de control tales como día, hora y lugar de realización de la encuesta.

Duración

El estudio se ha realizado durante 3 semanas entre Agosto y Septiembre, con el fin de obtener la máxima variabilidad respecto de los usuarios del entorno. De forma alterna, en cada semana, se ha evaluado la percepción del paisaje sonoro sin intrusiones durante 2-3 días, para posteriormente introducir los sonidos elegidos y volver a evaluar la percepción del paisajes sonoro por parte de los viandantes.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Situación acústica del lugar

Presentamos en esta parte del estudio una visión global de la situación acústica de la calle sin intrusiones sonoras y con intrusiones sonoras.

En la tabla 1 tenemos el Nivel Equivalente ponderado A medido in situ, a pie de calle, en los instantes anteriores y posteriores a las encuestas, mediante un sonómetro 2250L de B&K.

Tabla 1.- Registro de niveles sonoros durante un minuto en el momento de realizar la encuesta

Registro 2250L B&K	LAeq (dBA)
Semana sonido	62.90
Semana no sonidos	61.20
Promedio	62.13

En la tabla 2 presentamos los niveles sonoros registrados por el sonómetro OPERA de 01dB, el cual ha estado colocado en un balcón de la calle registrando niveles durante todo el estudio.

Tabla 2.- Registro de niveles sonoros durante la duración del estudio

Registro OPERA 01dB	Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Lden (dBA)	Lde (dBA)	LAeq24h (dBA)	LAFmax24h (dBA)	Nº veces LAFmax24h>90 dBA
Semana sonido	49.84	60.48	60.16	61.52	62.19	58.87	96.31	12.00
Semana no sonidos	45.37	57.73	59.34	59.37	60.51	56.54	99.77	10.00
Promedio	48.15	59.32	59.77	60.58	61.43	57.86	98.38	

Las medidas realizadas con el sonómetro B&K se realizaron en horario diurno. Por tanto, podemos decir que los niveles son muy similares en ambos casos.

Resultados de la encuesta

La valoración que hacen los encuestados de su relación con el entorno es, en general, positiva, siendo mayor cuando introducimos los sonidos en el entorno. (Figura 4). Respecto de los aspectos afectivos, destaca de entre todos ellos la calidad del aire, seguido de olores y sonidos del entorno. La desviación mayor se encuentra en la estética y la limpieza del entorno, mientras que la menor es para los sonidos del entorno.

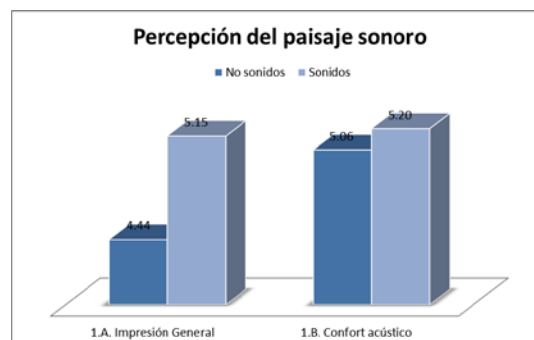


Figura 4. Impresión general del paisaje sonoro y confort acústico de los encuestados. Escala de 0(nada) a 7 (muchísimo)

Tablas 3 y 4.- Aspectos afectivos por parte de los encuestados sin y con intrusión de sonidos. Escala de 0(nada) a 7 (muchísimo)

Aspectos afectivos percepción del paisaje sonoro sin intrusión de sonidos		
Aspecto afectivo	Promedio	Desviación
Limpieza	3.87	1.74
Calidad del aire	5.47	1.04
Sonidos del entorno	4.83	0.91
Olores	4.93	1.31
Estética del entorno	4.03	2.03

Aspectos afectivos percepción del paisaje sonoro con intrusión de sonidos		
Aspecto afectivo	Promedio	Desviación
Limpieza	4.91	1.52
Calidad del aire	5.79	1.15
Sonidos del entorno	5.35	1.07
Olores	5.44	1.31
Estética del entorno	4.44	1.69

Cuando introducimos los sonidos en el entorno en cuestión, los transeúntes valoran de forma algo más favorable los aspectos afectivos, subiendo, por ejemplo, la evaluación de los sonidos en algo más de medio punto, o la limpieza en algo más de 1 punto. Queda fuera de esta investigación evaluar la posible relación existente entre aspectos sociológicos, como edad, sexo o nivel de estudios, y aspectos afectivos.

Respecto del estudio de diferencias semánticas (figuras 5 y 6), los viandantes consideran el paisaje sonoro más interesante, natural e inesperado cuando se reproducen los sonidos

elegidos en la calle que cuando no. Respecto del nivel de agrado o relajación apenas hay diferencias entre ambas situaciones.

Llama la atención en este estudio la evaluación de la pareja de adjetivos interesante-aburrido. Cuando una zona principalmente comercial no tiene la actividad que debería, los encuestados tienden a definir la zona, siempre respecto del paisaje sonoro, como aburrida, puesto que no oyen la algarabía que debería haber en un entorno de esas características [6]. No obstante, parece que la gente que hace uso de la calle considera que el paisaje sonoro es más armónico cuando los sonidos se están reproduciendo que cuando no.

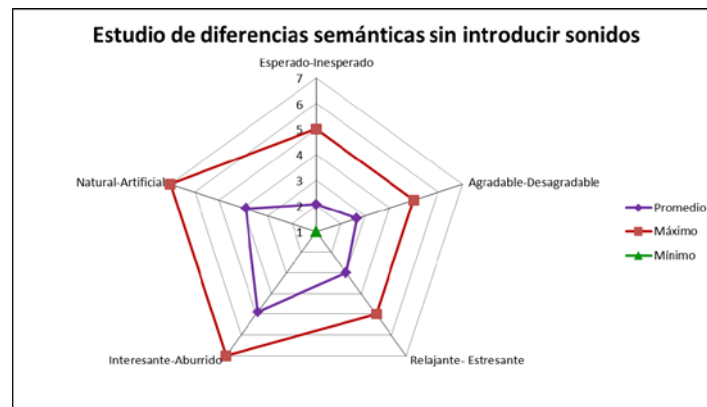
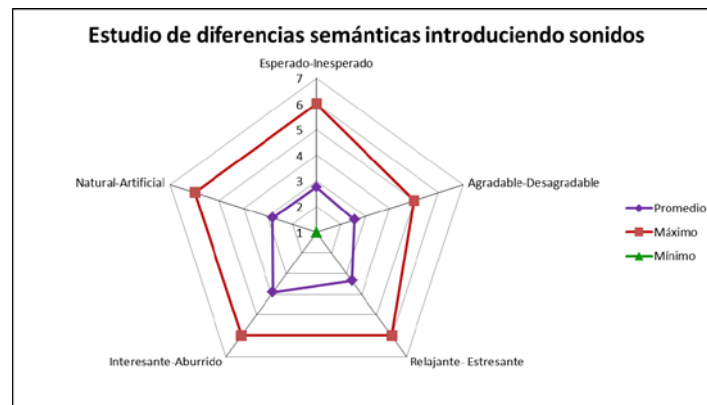


Figura 5. Estudio de diferencias semánticas sin introducir sonidos.



Figuras 6. Estudio de diferencias semánticas introduciendo sonidos.

CONCLUSIONES

Realizar un estudio de percepción de paisaje sonoro en una ciudad pequeña puede ser más complicado de lo que a priori pensamos. Varios son los motivos:

- 1) La respuesta puede estar muy politizada. La zona comercial de una ciudad pequeña es, valga la redundancia, pequeña. En estas urbes, en las que todo el mundo se conoce, es fácil alabar o criticar una actuación de los que mandan cuando preguntamos por aspectos afectivos, tales como la estética del entorno o la limpieza, dependientes de ellos. Algunas de las encuestas se han tenido que desechar por este motivo.

Y como todos nos conocemos, algunas encuestas se han realizado por compromiso con el encuestador, lo que, a veces, puede afectar al cuidado que se tenga a la hora de pensar la respuesta. Incluso, a veces, con respuestas del tipo, "pon lo que quieras". Naturalmente, en estos casos las encuestas han sido desechadas.

Los encuestados evalúan de igual manera el ruido en la calle cuando están presentes los sonidos ajenos que cuando están ausentes. Parece que, cuando en las encuestas (encuesta tipo 1) introducimos la palabra ruido (entendido como sonido no deseado), los encuestados tienden a centrar su respuesta en ese concepto y en tipos de sonidos asociados, obviando los sonidos introducidos.

No sucede lo mismo cuando al principio de la encuesta se les indica que lo que van a evaluar es el paisaje sonoro del entorno (encuesta tipo 2), entendido como el conjunto de sonidos del mismo. En este caso, parece que los transeúntes evalúan más concienzudamente respecto de los sonidos en general, y no del ruido en particular.

Introduciendo sonidos a través de un sistema electroacústico de un entorno distinto (en este caso natural) en una zona urbana y comercial, se ha detectado una modificación de la percepción del ambiente sonoro por los usuarios de la zona, reconociendo éstos nuevas marcas sonoras en el entorno y priorizándolas sobre los sonidos que habitualmente escuchan, evaluando de forma positiva los sonidos de un contexto diferente.

AGRADECIMIENTOS

Excelentísimo Ayuntamiento de Villanueva de la Serena (Badajoz)

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Consejería de Empleo, Empresa e Innovación - Gobierno de Extremadura (GR10175), Fondo Social Europeo y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).



BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISO 12913, Acoustics- Soundscape – Part 1: Definition and conceptual framework.
- [2] Pijanowski, B. C., L. J. Villanueva-Rivera, S. L. Dumyahn, A. Farina, B. L. Krause, B. M. Napoletano, S. H. Gage, and N. Pieretti. 2011. Soundscape ecology: The science of sound in the landscape. *Bioscience* 61 (3): 203-16.
- [3] Espinosa, S. Ecología acústica y educación. Bases para el diseño de un nuevo paisaje sonoro. 2006. Monografías de educación ambiental. Editorial Graó.
- [4] Juan Miguel Barrigón Morillas, Pedro Atanasio Moraga, Leonor Retortillo Osuna, David Montes González, Valentín Gómez Escobar, Rosendo Vílchez-Gómez, Juan Antonio Méndez Sierra, Guillermo Rey Gozalo, Carlos Prieto Gajardo; Rubén Maderuelo Sanz; Manuel Martín Castizo, José Trujillo Carmona, Javier Carmona del Río. Caracterización del paisaje sonoro natural. El Parque Nacional de Monfragüe. Tecniacústica, 2013. Valladolid.
- [5] Juan Miguel Barrigón Morillas, David Montes González, Ángel Merchán Álvarez, Pedro Atanasio Moraga, Valentín Gómez Escobar, Rosendo Vílchez-Gómez, Juan Antonio Méndez Sierra, Guillermo Rey Gozalo, Carlos Prieto Gajardo, Rubén Maderuelo Sanz, Manuel Martín Castizo, José Trujillo Carmona, Javier Carmona del Río. Caracterización del paisaje sonoro rural. Alcántara, un pueblo de la raya extremeña. Tecniacústica, 2013. Valladolid.
- [6] Fernández-González, María; Barrigón-Morillas, Juan M.; Atanasio-Moraga, Pedro; Montes-González, David; Rey-Gozalo, Guillermo; Gómez-Escobar, Valentín; Vílchez-Gómez, Rosendo; Méndez-Sierra, Juan A.; Prieto-Gajardo, Carlos. Caracterización del paisaje sonoro rural en la Comarca del Campo Arañuelo. Tecniacústica, 2014. Murcia.