

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SONORA AMBIENTAL EN ESPACIOS REPRESENTATIVOS DEL PAISAJE SONORO DEL ALBAICÍN (GRANADA)

PACS: 43.50.Qp

García-Checa, Francisco¹; Pérez, Germán¹; Torija, Antonio J.² y Ruiz, Diego P.¹

¹ Dpto. Física Aplicada Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, Universidad de Granada, 18071 Granada Tel: +34 958 244 161 Fax: +34 958 243 214 E-mail: druiz@ugr.es.

² ISVR, University of Southampton, Highfield Campus, SO17 1BJ Southampton, UK , E-mail: ajtorija@ugr.es

ABSTRACT

This paper reports the preliminary results of a piece of research which aims to assess the perceived quality of the soundscape in the Albaicin district, in the Granada province, Spain. A total of 8 locations considered as representative of the area were chosen. These locations were evaluated "in situ" by 15 participants using the soundwalk technique. These same sound environments were also assessed both by administering questionnaires to users and neighbours, as well as by using listening tests conducted under laboratory conditions by Granada University students. We concluded that the locations with higher scores were those with lower sound levels, regardless of the type of sound.

RESUMEN

Este estudio recoge resultados de una investigación cuyo objetivo fue una primera aproximación a la evaluación de la calidad del paisaje sonoro del barrio del Albaicín (Granada). Se eligieron ocho emplazamientos considerados representativos del entorno urbano en cuestión, que fueron valorados "in situ" por 23 sujetos mediante la técnica del "soundwalk" (paseo sonoro). Estos mismos ambientes sonoros fueron también valorados mediante encuestas a usuarios y vecinos del lugar y también en condiciones de laboratorio por estudiantes de la Universidad de Granada. Se observó que, las localizaciones mejor valoradas fueron aquellas con niveles de sonoridad más bajos, independientemente del tipo de sonido presente.

1. INTRODUCCIÓN

El barrio del Albaicín de Granada fue declarado por la UNESCO en 1994 Patrimonio de la Humanidad, como extensión de la Alhambra y el Generalife declarados con anterioridad en 1984. Dicho conjunto constituye uno de los principales focos de interés turístico de la ciudad.

El Albaicín como espacio urbano vivo, se enfrenta desde hace décadas a una problemática como es una población envejecida, deterioro social y urbano, despoblación y abandono, situaciones de infravivienda, inseguridad ciudadana, falta de servicios y equipamientos, etc. [1]. La mayor parte de los esfuerzos de conservación llevados a cabo por parte de las diferentes administraciones, se han centrado en elementos arquitectónicos y urbanísticos, primando casi exclusivamente los planteamientos visuales, dejando a un lado otros elementos sensoriales, especialmente aquellos relacionados con el sonido. El papel que el ambiente sonoro juega en las relaciones del sujeto con su entorno ha sido estudiado en las últimas décadas por

diferentes investigadores, afirmando que puede colaborar en su mejora o beneficio, pero también al contrario, generando situaciones de insatisfacción y/o desarraigo al incidir significativamente en la aceptación o rechazo del lugar [2] [3]. Por tanto, se hace necesario tener en cuenta su estudio y consideración, no solo en el diseño del espacio urbano, sino también como es este caso, más importante si cabe en su conservación. La aceptación de las medidas de planificación por parte del usuario de estos espacios y más en concreto de los vecinos, debería depender en gran medida de la congruencia o adecuación del ambiente sonoro y su contexto, al incidir sobre el sistema de comunicación que para Truax (1984) forman hombre, sonido y medio. Sin embargo, hasta ahora, las actuaciones llevadas a cabo por técnicos y responsables de medio ambiente, han estado basadas en planteamientos convencionales de lucha contra el ruido, siendo éste considerado como un mero factor contaminante. Es un hecho que este tipo de planteamiento resulta obsoleto e insuficiente, por lo que es aconsejable afrontar el problema desde una perspectiva más amplia, pluridisciplinar, en la que se tengan en cuenta la percepción e interpretación por parte de los sujetos con sus variables asociadas [4]. Es en este punto donde cobra sentido el concepto de paisaje sonoro, término acuñado por R. Murray Schafer, y entendido como entorno sonoro concreto de un lugar real dado. Este planteamiento supone un enfoque más holístico.

El presente trabajo forma parte de una aproximación metodológica, que desde la perspectiva del paisaje sonoro pretende evaluar la calidad sonora ambiental en el barrio del Albaicín. El objetivo general del mismo, con un planteamiento cualitativo, cuantitativo e interdisciplinar, es estudiar las relaciones entre la percepción de ciertos paisajes sonoros urbanos, por parte de la población participante, con los parámetros acústicos y psicoacústicos que corresponden a los mismos. Además, desde un punto de vista práctico, se pretende encontrar un método de evaluación de la calidad sonora de un determinado ambiente urbano que integre la percepción e identificación del ambiente sonoro con los parámetros objetivos cuantificables con instrumentos de medida y/o el software correspondiente, se trata de obtener resultados que puedan integrarse en las políticas de planificación y en la práctica urbanística con el fin de contribuir a una mayor eficacia en la mejora de la calidad sonora urbana.

2. METODOLOGÍA

2.1. Selección de espacios representativos

Se realizó una consulta específica a un grupo de expertos y personas vinculadas de alguna manera con la vida cultural, ambiental, urbanística o directamente a la conservación del barrio. De forma paralela, se mantuvieron entrevistas con vecinos del barrio con la misma finalidad. Las localizaciones seleccionadas (ver Tabla 1) fueron aquellas que permitían extraer una muestra representativa de los diferentes escenarios presentes en el barrio.

Tabla 1. Breve descripción de las localizaciones evaluadas en el paseo sonoro ("soundwalk")

Localización	Descripción del lugar y fuentes de sonido identificadas
Plaza del Triunfo (1)	Pequeña plaza remodelada recientemente con la intención principal de ordenar el tráfico. Muy cercana al centro de la ciudad. En ella destaca la Puerta de Elvira que sirve de entrada a la calle del mismo nombre y al barrio del Albaicín. Tráfico, personas hablando, pasos, pájaros
Calderería Nueva (2)	Calle peatonal, estrecha, con pronunciada inclinación, configuración en U con edificios de tres o cuatro plantas. Ambos lados de la calle están ocupados por comercios: pastelerías, artesanía, teterías...
Casa del aire (3)	Música árabe, personas hablando en diferentes idiomas, pasos Explanada de reducidas dimensiones, construida a modo de terraza sobre la ladera que mira a la ciudad de la que ofrece excelentes vistas. De acceso peatonal Tráfico de fondo, viento, personas paseando, pájaros, campanas
Plaza de San Miguel Bajo (4)	Plaza de pavimento elevado para organizar el tráfico que la atraviesa de extremo a extremo. Está bordeada perimetralmente por fachadas bien compuestas sobre las que domina la iglesia de San Miguel Bajo. La plaza suele ocuparse por terrazas de bares y restaurantes. Música en los bares, tráfico, gente hablando y paseando
Huerto del	Amplia plaza rectangular, elevada sobre la rasante, con zonas de juegos y parque infantil.

Carlos (5)	Bordeada por dos calles abiertas al tráfico. Niños jugando, aparatos de radio, conversaciones, agua de la fuente
Mirador de San Nicolás (6)	Plaza empedrada con Iglesia mudéjar que le da el nombre. Ofrece una de las vistas más conocidas del conjunto palaciego de la Alhambra. Suele estar muy concurrida por turistas, músicos callejeros, puestos de venta de artesanía, etc. Gentío, conversaciones, música en vivo (guitarra, castañuelas, cantantes, etc.)
Plaza Larga (7)	De configuración ligeramente rectangular y dimensiones modestas, fue centro comercial e institucional del barrio. En él se celebra un mercado tradicional los sábados, aunque es frecuente ver la plaza ocupada por vendedores ambulantes durante las mañanas y por terrazas de restaurantes a cualquier hora. Gritos y ajeteo de vendedores y terrazas, pájaros, algunos vehículos, etc.
Plaza de la Virgen del Carmen (8)	Pequeña plaza, de acceso exclusivamente peatonal, empedrada, con una pequeña fuente en el centro, rodeada de viviendas en todo su perímetro, lo que impide toda visión panorámica del exterior Pasos, agua de la fuente, perros, hojas movidas por el viento

2.2. Evaluación subjetiva

Se diseñaron tres procedimientos de análisis sucesivos y complementarios: paseos sonoros (“soundwalks”) y escuchas en laboratorio. En todas ellas se utilizó un cuestionario a cumplimentar por los participantes.

2.2.1. Cuestionarios

Se elaboró un cuestionario estructurado en diferentes apartados, el cual fue cumplimentado por los participantes de forma individual. El primer apartado recogía variables sociodemográficas; el segundo una escala gráfica de valoración continua en la que se preguntaba sobre la “agradabilidad” y “sonoridad” del sonido que acaban de escuchar; el tercero, que incluía la siguiente pregunta “¿Qué le sugiere esta experiencia?”, y se solicitaba la opinión sobre la percepción visual (este ítem no procede en la escucha en laboratorio); además se les pedía que identificasen la fuentes sonoras y que las ordenaran en función de que les hubiese llamado más o menos su atención otorgándoles un valor del 1 al 10 según su agradabilidad. Un último apartado lo componía una escala bipolar (tipo Likert), compuesta por 13 adjetivos, referidos al paisaje sonoro en la que se inquiere a los participantes en la encuesta “¿En qué medida está usted de acuerdo con los siguientes calificativos referidos al paisaje sonoro que está experimentando en este lugar?” (o bien “en esta escucha”, según el caso) : agradable[6] [7] [9] [11] [12][13] [14], silencioso[6] [7] [11] [12] [14], molesto [6] [13] [14], variado [7] [8] [11] [12] [14], cercano [7] [11][12] [14], natural[6][7][8][9][14], caótico[11][12][14], excitante [7][9] [13][14], estable[6][7][11][12][14], familiar[6] [14], agudo[14], y seguro[7][8][14]. Las diferentes cuestiones están planteadas en una escala de cinco puntos: “Muy de acuerdo”, “De acuerdo”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “En desacuerdo” y “Muy en desacuerdo”. Para un mejor entendimiento de las cuestiones, la presentación de estas opciones de respuesta se realiza en la misma línea horizontal, guardando igual distancia entre alternativas y advirtiendo al encuestado que se trata de una escala bipolar, que el otro extremo se correspondería con el antónimo del adjetivo en cuestión.

2.2.2. Paseos sonoros (soundwalks)

El primero de los procedimientos de evaluación, consistió en la realización de paseos sonoros por las localizaciones seleccionadas (Figura 1). Se han realizado hasta la fecha dos paseos, en el primero de ellos (enero de 2013) participaron 15 sujetos, 8 hombres y 7 mujeres con edades comprendidas entre 20 y 29 años, alumnos de la asignatura “Contaminación Atmosférica y Acústica Ambiental” de la Universidad de Granada. Se escogió este grupo como futuros “*expertos en el conocimiento de las relaciones entre las actividades humanas y el medio físico y biológico, en sus implicaciones socioeconómicas, y en las aplicaciones tecnológicas para la prevención y corrección de los problemas ambientales*”[15]. En el segundo paseo (julio de 2013), participaron 4 hombres y 4 mujeres, con edades comprendidas entre 28 y 54 años, conocedores en profundidad del barrio, no residentes en el mismo pero sí asiduos visitantes. El paseo sonoro comenzaba con recorrido de unos veinticinco minutos por calles y plazas del barrio en el que se invitaba a los participantes a prestar atención a los sonidos, con el propósito de habituar y entrenar la escucha; pasado este tiempo comenzaba el itinerario (ver Figura 1).

En cada una de las ocho localizaciones se procedía a la escucha atenta y en silencio por un espacio de tiempo de tres minutos, tras los cuales se procedía a rellenar el cuestionario. En cada una de las localizaciones del itinerario sonoro se llevó a cabo una grabación binaural utilizando el sistema grabador-reproductor SQuadriga I (Head Acoustics), con una frecuencia de muestreo de 48 kHz. La grabación fue siempre realizada en estático y de forma simultánea a la escucha.

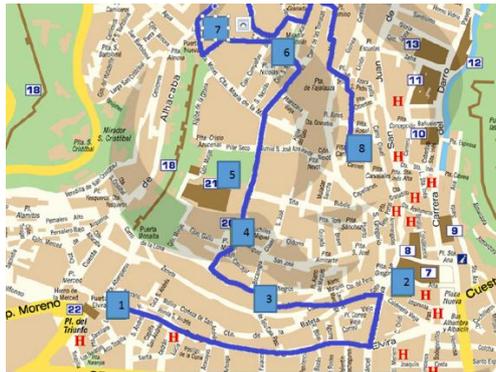


Figura 1. Plano del paseo sonoro por el barrio del Albaicín. Fuente: <http://granada.callejero.net/>. Elaboración propia

2.2.3. Escucha en laboratorio

De las grabaciones registradas en el paseo sonoro, se extrajeron fragmentos de un minuto de duración, y se presentaron en laboratorio al azar, de forma individual a cada participante, a través de PC con tarjeta de sonido Asus Xonar Essence ST y auriculares Sennheiser HD 650. La presentación del cuestionario se realizó a través de Google Drive.

Este experimento contó con dos modalidades de escucha, en la primera se presentaban únicamente las grabaciones sin ningún tipo de referencia. Participaron 35 alumnos del Grado de Física y de Ciencias Ambientales de la Universidad de Granada, 14 mujeres y 21 hombres con edades comprendidas entre 19 y 27 años. La segunda modalidad, de forma simultánea a la reproducción de la misma, se presentaba una fotografía del lugar donde se registró la grabación. Participaron 23 alumnos, de la misma procedencia de los anteriores, con edades comprendidas entre 19 y 28 años.

2.3. Evaluación física y psicoacústica de los paisajes sonoros.

Para el cálculo de descriptores y parámetros físicos y psicoacústicos se empleó el software para grabación, análisis y reproducción ARTEMIS (Head Acoustics).

2.3.1. Evaluación física de los paisajes sonoros

Se procedió al análisis de las características temporales y espectrales del nivel de presión sonora [16] [17]. A tal fin, se eligieron una serie de indicadores:

- Caracterización de la magnitud del nivel sonoro: nivel de presión sonora continuo equivalente ($L_{eq}(t)$), el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (L_{Aeq}), L_{Amax} , y los niveles percentiles L_{A1} y L_{A10}
- Caracterización de la composición espectral: nivel entre 20-400 Hz ($L_{20-400\text{ Hz}}$), niveles de presión sonora por bandas de tercio de octava y el Porcentaje de Presión Sonora en las bandas de 1/3 de octava comprendidas entre los 1600-20000 Hz y centroide espectral (G) [13]
- Caracterización de la estructura temporal: la Varianza Temporal del Nivel Sonoro (TSLV) [16] y el Factor Cresta (CF) [16].

2.3.2. Parámetros psicoacústicos

La psicoacústica cubre un campo importante en las diferentes dimensiones implicadas en el proceso de evaluación del ruido ambiental, así existen varios parámetros que están

relacionados con la audición. En nuestro caso, utilizamos el loudness level, roughness, sharpness, speech intelligibility index y speech interference level (SIL).

2.4. Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se ha utilizado el programa SPSS 20.0 para Windows.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un estudio descriptivo de las puntuaciones Likert por localización y tipo de audición (soundwalk y escuchas en laboratorio con y sin imagen visual) reveló que los valores medios más bajos se obtuvieron en la Plaza de la Virgen del Carmen y los máximos en Plaza Larga. En principio parece que hay pocas diferencias entre las distintas localizaciones en función del tipo de escucha, pero esto requerirá de un estudio más pormenorizado. Se ha de destacar que según los valores dados a cada una de las alternativas de respuesta, las puntuaciones menores están relacionadas con una percepción del entorno sonoro más positiva.

Como estudio previo se comprobó la existencia de diferencias en las puntuaciones Likert, la percepción de la sonoridad y agradabilidad del ambiente sonoro entre hombres y mujeres. El contraste t para las 3 variables respecto de los dos grupos, dio los resultados de la Tabla 2. Sólo se apreciaron diferencias significativas en la variable “fuerte”. Resultó así que los hombres presentaban una tendencia a clasificar el sonido como más sonoro que las mujeres.

Tabla 2

	Media Hombre	Media Mujer	Estadístico t	P valor
Punt. Likert	33,5766	33,1393	0,656	0,512
Fuerte	4,52	4,05	2,468	0,014
Agradable	5,33	4,98	1,721	0,086

Con el objeto de conocer si las puntuaciones obtenidas en las localizaciones se pueden considerar iguales o distintas y en este último caso, determinar entre cuales de ellas existen diferencias significativas, se realizó un análisis de la varianza con la puntuación Likert y las distintas localizaciones. Se obtuvo un estadístico F = 96,850 y un p valor < 0,00001, lo que estableció que había diferencias estadísticamente significativas entre al menos 2 localizaciones. En la prueba de homogeneidad de la varianza se obtuvo un p valor = 0,212 por lo que se asumen varianzas iguales. La prueba Post Hoc de Scheffé (Tabla 3) permite apreciar como la Plaza de la Virgen del Carmen ha obtenido una puntuación media distinta al resto de las localizaciones (menor). No ha habido diferencias entre la Casa del Aire y La Huerta del Carlos, pero si entre estas dos y todas las demás. Además también se aprecian diferencias entre los valores de la Calderería Nueva y Plaza Larga, pero no ha habido diferencias entre estas dos localizaciones y las restantes: Mirador de San Nicolás, Puerta de Elvira y la Plaza de San Miguel Bajo.

Tabla 3. Prueba Post Hoc de Scheffé

localización	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Plaza de la Virgen del Carmen	70	22,6571			
Scheffé Casa del Aire	70		28,5286		
Huerto del Carlos	70		29,0143		

Calderería Nueva	70			34,9286	
Mirador de San Nicolás	70			36,7857	36,7857
Puerta de Elvira	70			37,7571	37,7571
Plaza de San Miguel Bajo	70			38,1000	38,1000
Plaza Larga	70				39,5857
Sig.		1,000	1,000	,062	,161

En el análisis global de las puntuaciones obtenidas en el paseo y posteriormente en las audiciones con y sin foto no se apreciaron diferencias significativas (Tabla 4). En estudios posteriores, se tratarán las localizaciones por separado, con el objeto de confirmar la ausencia o no de dichas diferencias.

Tabla 4

Media Paseo	Media Listennig	Med. Listening+Foto	Estadístico F	P valor
33,4565	33,3906	33,4130	0,004	0,996

Con el objeto de poder relacionar la puntuación obtenida en los test, que es producto de las apreciaciones subjetivas de los observadores, con parámetros sonoros cuantificables, empleamos un análisis discriminante. En primer lugar clasificamos las observaciones en tres grupos, en función de las puntuaciones Likert obtenidas y posteriormente determinamos qué parámetros sonoros discriminaban mejor. Un análisis clúster de K-medias con 3 conglomerados (Tabla 5) determinó las puntuaciones para tres niveles: bajo (15 a 28), medio (29 a 37) y alto (38 a 50).

Tabla 5

Grupos Nivel Likert	Media	N	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
Nivel Bajo	23,7248	149	3,43641	15,00	28,00
Nivel Medio	33,1288	233	2,62296	29,00	37,00
Nivel Alto	41,9157	178	3,12068	38,00	50,00
Total	33,4196	560	7,55900	15,00	50,00

El siguiente paso fue decidir qué parámetros incluir en el análisis discriminante. Para ello, se realizó un análisis de la varianza con cada parámetro sonoro y como variable de agrupación el grupo de nivel. Se eligieron L_{Aeq} , niveles de presión sonora para las bandas de tercio de octava de 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz, respectivamente, roughness, speech intelligibility index, speech interference level, todos ellos con valores de $F > 200$. También se incluyeron el centroide espectral (G) y loudness level intuyendo una posible relación con la puntuación del test, ya que aunque individualmente no presentaran un alto carácter discriminante en un análisis multivariante quizá dieran buenos resultados. En el análisis discriminante, utilizamos el método de inclusión por pasos, el conjunto óptimo de variables discriminantes resultó formado por: nivel de presión sonora en la banda de tercio de octava de 500 Hz, roughness, speech intelligibility index y speech interference level.

Una vez definidas las funciones discriminantes y los centroides de cada grupo, la Tabla 6 recoge el cálculo las puntuaciones discriminantes de las dos funciones para cada localización,

la probabilidad de pertenencia a cada grupo y la asignación final en función de esas de los valores.

Tabla 6

	Punt1	Punt2	Prob1	Prob2	Prob3	Grupo
Puerta de Elvira	-1,364	-0,0356	0,00648	0,38006	0,61346	N. Alto
Calderería Nueva	-0,5232	0,4648	0,04324	0,55029	0,40647	N. Medio
Casa de Aire	0,87233	1,22170	0,45690	0,44934	0,09376	N. Bajo
Plaza de San Miguel Bajo	-,39386	0,13646	0,05954	0,52471	0,41575	N. Medio
Huerto del Carlos	1,53848	1,08683	0,78011	0,19219	0,02770	N. Bajo
Mirador de San Nicolás	-1,22112	0,38333	0,00889	0,44871	0,54240	N. Alto
Plaza Larga	-1,52515	-1,54682	0,00432	0,21410	0,78157	N. Alto
Plaza de la Virgen del Carmen	3,15172	-1,69258	0,99543	0,00385	0,00072	N. Bajo

Se observa que los grupos con las puntuaciones medias más bajas se asignan a los grupos de nivel bajo y las altas a los de nivel alto. Por tanto los resultados obtenidos a partir de esas 4 variables cuantitativas se asemejan a los obtenidos mediante el test.

La Tabla 7 recoge resultados de las medidas del L_{Aeq} (180 s) y loudness medio correspondientes a los tres minutos de grabación realizada en cada paseo sonoro. Junto a estos valores, aparecen ordenadas las localizaciones según los resultados de la Tabla 3 (Prueba Post Hoc de Scheffé), y su asignación final a grupo según probabilidad de pertenencia. Puede apreciarse como Plaza Larga, donde las fuentes de sonido son fundamentalmente humanas (mercado y terrazas) fue la que tuvo una valoración media más negativa. Plaza de la Virgen del Carmen, Casa del aire y Huerto del Carlos obtienen por este orden las mejores valoraciones, siendo curioso el caso de la primera, por su configuración física y características, cerrada al tráfico, sin vistas al exterior y con escasos valores ornamentales.

Tabla 7

Soundwalk	Localización	L_{Aeq} (dBA)	Loudness (sone)	Ordenadas por puntuaciones mediasobtenidas	Asignación a grupo (Tabla 6)
JULIO_2013	Plaza Larga	60,7	19,9	Plaza Larga	N. Alto
ENERO_20013		69,0	18,0		
JULIO_2013	Puerta de Elvira	60,2	13,2	Plaza de San Miguel Bajo	N. Medio
ENERO_20013		61,3	14,9		
JULIO_2013	Mirador de San Nicolás	66,2	14,2	Puerta de Elvira	N. Alto
ENERO_20013		61,5	11,5		
JULIO_2013	Calderería Nueva	62,7	12,0	Mirador de San Nicolás	N. Alto
ENERO_20013		59,5	11,7		
JULIO_2013	Plaza de San Miguel Bajo	62,2	11,9	Calderería Nueva	N. Medio
ENERO_20013		50,2	11,4		
JULIO_2013	Casa del aire	55,3	8,7	Huerto del Carlos	N. Bajo
ENERO_20013		50,2	6,6		
JULIO_2013	Huerto del Carlos	56,6	7,8	Casa del Aire	N. Bajo
ENERO_20013		49,2	6,0		
JULIO_2013	Plaza de la Virgen del Carmen	55,6	9,8	Plaza de la Virgen del Carmen	N. Bajo
ENERO_20013		39,1	2,6		

4. CONCLUSIONES

Los hombres percibieron el sonido ambiental como más “fuerte” que las mujeres. La valoración realizada por los participantes en el paseo estaba relacionada fundamentalmente con los niveles de ruido predominantes en cada lugar y con su afectación a la comunicación hablada.

Localizaciones con niveles de sonido relativamente altos, fueron mal valoradas aunque la procedencia del sonido era fundamentalmente humana. Es el caso de Plaza Larga con su mercado y del Mirador de San Nicolás.

Las localizaciones mejor valoradas fueron aquellas en que los niveles eran más bajos independientemente del paisaje visual.

Algunos parámetros físicos utilizados con éxito en experiencias anteriores, como loudness y centroide espectral parecen no correlacionar ni discriminar bien con la agradabilidad percibida en este experimento.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España a través del proyecto TEC2012-38883-C02-02.

Antonio J. Torija agradece la financiación de la Universidad de Málaga y de la Comisión Europea en virtud del Acuerdo de Subvención núm. 246550 del 7 Programa Marco de I+D de la UE, concedido dentro de Programa People, «Co-funding of Regional, National and International Programmes» (COFUND).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] La rehabilitación del Albaicín, Patrimonio de la Humanidad (Granada, España) Experiencia seleccionada en el Concurso de Buenas Prácticas patrocinado por Dubai en 2010, y catalogada como BEST. (Best Practices Database).
- [2] López Barrio, I. 2001. "El significado del medio ambiente sonoro en el entorno urbano". Estudios Geográficos, LXII, 244, pp. 447-466.
- [3] Truax, B. 2001. Acoustic Communication. 2nd edition (Norwood, NJ, Greenwood Press).
- [4] Carles, J.L. & Palmese, C. 2004. "Identidad sonora urbana". Revista Digital: www.eumus.edu.uy/ps/txt. Escuela Universitaria de Música. Universidad de Montevideo. Uruguay.
- [5] Schafer, R.M. 1994. The soundscape: our environment and the tuning of the world, Destiny Books, Rochester, Vermont, USA.
- [6] Jeon, J.Y., Lee, P.J., Hong, J.Y., Cabrera, D. Non-auditory factors affecting urban soundscape evaluation. J. Acoust. Soc. Am. 2011, 130, 3761-3770.
- [7] Kang, J., Zhang, M. Semantic differential analysis of the soundscape in urban open public spaces. Build Environ, 45 (2010), pp. 150-157.
- [8] R. Cain, P. Jennings, J. Poxon. The development and application of the emotional dimensions of a soundscape. Applied Acoustic, 74 (2) (2013), pp. 232-239.
- [9] Deborah A. Hall, Amy Irwin, Mark Edmondson-Jones, Scott Phillips, John E.W. Poxon. An exploratory evaluation of perceptual, psychoacoustic and acoustical properties of urban soundscapes. Applied Acoustics, 74, Issue 2, February 2013, pp 248-254.
- [10] Yang, W., Kang, J. Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces. Applied Acoustics, Volume 66, Issue 2, February 2005, Pages 211-229.
- [11] Raimbault, M. and Dubois, D. Qualitative judgements of urban soundscapes using open questionnaires and semantic scales.
- [12] Raimbault, M., Lavandier, C., Bérengier, M. Ambient sound assessment of urban environments: field studies in two French cities. Applied Acoustics, 64, 2003, 1241-1256.
- [13] Nilsson, M. E., Berglund, B. Soundscape Quality in Suburban Green Areas and City Parks. ACTA ACUSTICA UNITED WITH ACUSTICA Vol. 92 (2006) 903 - 911.
- [14] Guillen J, Lopez Barrio I. The soundscape experience. Proceedings of the 19th international congress on acoustics, Madrid, Spain; 2007.
- [15] <http://grados.ugr.es/ambientales/pages/titulacion>. Visitada por última vez el 1/08/2008
- [16] Torija, A. J. Modelización y predicción de la estructura temporal y espectral del nivel de presión sonora como herramienta para la gestión de paisajes sonoros. Universidad de Granada, 2010. Tesis Doctoral.