

**EL PAISAJE SONORO DE ALGUNOS AMBIENTES DE LA CIUDAD DE
PEREIRA COMO ESTRATEGIA DE EDUCACION AMBIENTAL**

JIMMY BENÍTEZ ESCUDERO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

PEREIRA

2015



**EL PAISAJE SONORO DE ALGUNOS AMBIENTES DE LA CIUDAD DE
PEREIRA COMO ESTRATEGIA DE EDUCACION AMBIENTAL**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Administrador Ambiental**

Director:

Andrés Duque Nivia

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

PEREIRA

2015



Gracias...

A mi familia por ser mi identidad, mi memoria y música.

A mis maestros por ser el conocimiento y la sabiduría.

A mis amigos por ser fortaleza y constancia.

A mis mascotas por ser en mis pasos.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

Tabla de contenido

Introducción	16
1. Definición del problema	17
2. JUSTIFICACIÓN.	18
3. OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivo General	19
3.2 Objetivos específicos	19
4. MARCO DE REFERENCIA.....	20
5. MARCO CONCEPTUAL	23
6. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PAISAJES SONOROS COMO ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	28
6.1 DIAGNÓSTICO DE LAS MARCAS SONORAS	28
6.1.1 Revisión web & bibliográfica	28
6.1.2 Exploración y Zona de estudio.....	29
6.1.3 Diagnósis ambiental sonora.....	30
6.1.4 Toma de muestras sonoras	30
6.1.4.1 Universidad Tecnológica de Pereira, Jardín Botánico.	32
6.1.4.2 El Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM)	32
6.1.4.3 La Plaza de Bolívar de la ciudad de Pereira.....	32
6.2 Materiales	33
6.1.5 Toma de muestras perceptivas. (Análisis de Percepción Acústica).....	34
6.3 Espacialización del paisaje sonoro	35
6.3.1 Tratamiento de la información del paisaje sonoro.....	35

6.3.2 Elaboración del paisaje sonoro	35
6.4 Formulación de una estrategia de educación ambiental	36
7. RESULTADOS	38
7.1 Universidad Tecnológica de Pereira, Jardín Botánico.	39
7.1.1 Localización.	40
7.1.2 Generalidades	41
7.1.3 Espacialización del Paisaje Sonoro.....	43
7.1.3.1 Tratamiento de la información del Paisaje Sonoro del Jardín Botánico	43
7.1.3.2 Análisis de Espectrogramas	44
7.1.3.2.1 Entrada principal del bosque P1	44
7.1.3.2.2 Kiosco del bosque	48
7.1.3.2.3 Mirador del humedal P3	50
7.1.3.2.4 Mirador del dosel P4.....	52
7.1.3.2.5 Sendero de guadua P5	54
7.1.3.3 Elaboración del paisaje sonoro.	55
7.1.4 Discusión de resultados.	58
7.2 Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM) de Pereira.....	66
7.2.1 Localización	66
7.2.3 Espacialización del Paisaje Sonoro.....	75
7.2.3.1 Tratamiento de la información del paisaje sonoro.....	75
7.2.3.2 Análisis de Espectrogramas	76
7.2.3.2.1 Limite con el barrio Nacederos P1	76
7.2.3.2.2 Limite con el Zoológico P2	80
7.2.3.2.3 Entrada Principal P3	82
7.2.3.3 Elaboración del paisaje sonoro	86
7.2.4 Discusión de resultados	87
7.3 Plaza Bolívar	94
7.3.1 Localización	94
7.3.2 Generalidades	95
7.3.3 Espacialización del Paisaje Sonoro.....	103

7.3.3.1 Tratamiento de la información del paisaje sonoro.....	103
7.3.3.2 Análisis de Espectrogramas	104
7.3.3.2.1 Plaza de Bolívar Calle 20 Cra. 7 P1	105
7.3.3.2.2 Plaza de bolívar Calle 20 Cra. 8 P2	108
7.3.3.2.3 Plaza de bolívar Calle 19 Cra. 7 P3	111
7.3.3.3. Elaboración del paisaje sonoro	114
7.3.4 Discusión de resultados.	115
7.4 Formulación de una estrategia de educación ambiental.....	123
7.4.1 El paisaje sonoro del Jardín Botánico como una estrategia de educación ambiental.....	125
7.4.2 El paisaje sonoro del Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM) como estrategia de educación ambiental.....	130
7.4.3 El paisaje sonoro de la Plaza de Bolívar como estrategia de educación ambiental.	135
7.5 Estrategia de educación a partir de casos de estudio.	137
7.5.1 Comparación de resultados desde el Análisis de componentes principales.	142
7.5.2 Inteligibilidad en la escucha	144
7.6 El paisaje sonoro como estrategia de reintegración ecológica entre el oyente y el emisor	146
8. Conclusiones.	149
8.1 Recomendaciones	150
8. PERSONAS QUE TRABAJAN EN EL PROYECTO.....	151
9. RECURSOS REQUERIDOS	151
10 Bibliografía	152
12. Anexos.....	157

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Ficha de recolección de datos de muestras sonoras.....	31
Tabla 2 Etnografía sonora - Análisis de Percepción Acústica (APA).....	34
Tabla 3 Ficha de recolección de datos de muestras sonoras.....	42
Tabla 4 APA. Laboratorio de Etnografía.....	59
Tabla 5 Barrios de AID.....	69
Tabla 6 Ficha de recolección de datos de muestras sonoras.....	74
Tabla 7 APA. Laboratorio de Etnografía Sonora.....	87
Tabla 8 Ficha de recolección de datos de muestras sonoras.....	102
Tabla 9 APA. Laboratorio de Etnografía Sonora.....	115
Tabla 10 Materiales y equipo.....	149
Tabla 11 Gastos Varios.....	149

LISTA DE MAPAS

Pág.

Mapa 1: Jardín Botánico Fuente SIG UTP 1.....	40
Mapa 2: Localización puntos de muestreo Jardín Botánico Fuente SIG UTP 1.....	42
Mapa 3: Localización AIM en el Departamento de Risaralda.....	66
Mapa 4: Ubicación de los puntos (P#) de muestreo en el AIM.....	73

TABLA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 Entrada Principal Jardín Botánico	44
Ilustración 2 Observatorio de Colibríes	45
Ilustración 3 Kiosco del Bosque P2	48
Ilustración 4 Kiosco del Bosque P2	48
Ilustración 5 Kiosco del Bosque	48
Ilustración 6 Mirador del humedal P3 Mayo 19 al 23 de 2014.....	50
Ilustración 7 Mirador del humedal P3	51
Ilustración 8 Mirador del Dosel 2	52
Ilustración 9 Mirador del Dosel 1	52
Ilustración 10 Avifauna en el Jardín Botánico.....	53
Ilustración 11 Sendero de guadua P5.....	54
Ilustración 12 Sendero de Guadua	54
Ilustración 13 Sendero de guadua P5ero de guadua P5.....	54
Ilustración 14 Espacialización Paisaje sonoro Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira. Google Maps	56
Ilustración 15 Espacialización Paisaje sonoro Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira. Google Maps	57
Ilustración 16 Enmascaramiento por intensidad sonora.....	59
Ilustración 17 Enmascaramiento por intensidad sonora según el sexo.	60
Ilustración 18 Porcentaje de enmascaramiento sonoro.....	61
Ilustración 19 Enmascaramiento por intensidad sonora según género y edad.....	62
Ilustración 20 Experiencia: Registro del Confort Acústico antes y después del recorrido en comparación con otros ambientes acústicos.....	63
Ilustración 21 Bosque sector en proximidades Avenida 30 de Agosto.....	71
Ilustración 22 Herbazal denso de tierra firme no arbolado	68
Ilustración 23 Áreas cubiertas por el contorno 65 dB LDN en los períodos comparados.....	71
Ilustración 24. Ubicación de transecto para toma de muestras.....	73
Ilustración 25 Toma de muestra en el límite con el barrio Nacederos.....	76
Ilustración 26 Límite con el barrio Nacederos.....	76
Ilustración 27 Fábrica de arepas, barrio Nacederos.....	77
Ilustración 28 Límites con el Zoológico.....	80
Ilustración 29 Límite con el Zoológico.....	80
Ilustración 30 Nueva vía de acceso al terminal por el barrio Nacederos.....	80
 Ilustración 31 Distribución de parqueo de aeronaves en plataforma ajustada al nuevo terminal.....	 80
Ilustración 32 Zona de protección Zoológico Matecaña.....	81
Ilustración 33 Vía hacia el Zoológico Matecaña.....	81
Ilustración 34 Vía hacia la entrada del terminal aéreo.....	82
Ilustración 35 Zona de aterrizaje.....	82
Ilustración 36 Entrada al Terminal aéreo.....	83
Ilustración 37 Espacialización del paisaje sonoro AIM. Fuente Google Maps Engine.....	86
Ilustración 38 Espacialización del paisaje sonoro AIM. Fuente Google Maps Engin.....	86
Ilustración 39 Porcentaje de personas que SI viven cerca del AIM.....	88

Ilustración 40. Porcentaje de personas que NO viven cerca del AIM.....	88
Ilustración 41. Porcentajes de respuesta afirmativa para el enmascaramiento por intensidad sonora.....	88
Ilustración 42. Porcentaje de respuesta negativa para el enmascaramiento por intensidad sonora.....	89
Ilustración 43 Registro del confort acústico positivo en comparación con otros espacios acústicos.....	90
Ilustración 44 Registro del confort acústico negativo en comparación con otros espacios acústicos.....	91
Ilustración 45 Respuestas afirmativas en hombres.....	91
Ilustración 46. Respuestas negativas en hombres.....	91
Ilustración 47. Respuestas afirmativas en mujeres.....	91
Ilustración 48. Respuestas negativas en mujeres.....	91
Ilustración 49 Localización Plaza de Bolívar en el centro de Pereira.....	94
Ilustración 50 Bolívar desnudo. Plaza de Bolívar Pereira.....	95
Ilustración 51 Vendedor ambulante de minutos y dulces.....	96
Ilustración 52 Vendedor ambulante de muñecos.....	96
Ilustración 53 Emboladores de zapatos.....	97
Ilustración 54 Personas jugando ajedrez en la Plaza de Bolívar.....	97
Ilustración 55 Catedral nuestra señora.....	98
Ilustración 56 Catedral nuestra señora de La Pobreza.....	98
Ilustración 57 Localización de los puntos de muestreo en Google Maps.....	102
Ilustración 58 Punto P1 de muestreo. Cile 20 Cra. 7.....	105
Ilustración 59 Punto P2 de muestreo. Cile 20.....	108
Ilustración 60 Punto P2 de muestreo. Cile 20.....	111
Ilustración 61. Biofonía de las palomas.....	112
Ilustración 62. Antropofonía en la escala armónica de las aves logrado por medio de juguetes. Cile 20 Cra 7.....	112
Ilustración 63 Espacialización del Paisaje Sonoro de La Plaza de Bolívar.....	114
La ilustración 64 cantidad de personas encuestadas.....	116
ilustraciones 65 Representatividad porcentual de hombres encuestados.....	116
Ilustracion 66 Representatividad porcentual de mujeres encuestadas	116
Ilustración 67. Porcentaje de personas que Si trabajan dentro de La Plaza de Bolívar.....	117

Ilustración 68. Porcentaje de personas que NO trabajan dentro de La Plaza de Bolívar.....	117
Ilustración 69. Porcentaje de personas que SI percibieron enmascaramiento por intensidad sonora.....	118
Ilustración 70. Personas que SI percibieron confort acústico.....	119
Ilustración 71. Personas que NO percibieron confort acústico.....	120
Ilustración 72. Campaña contra el ruido.....	120
Ilustración 73. Artista Héctor Torres y estudiantes del INSA.....	126
Ilustración 74 Estudiantes del Laboratorio Sonoro en el INSA a cargo del Artista Héctor Torres.....	130
Ilustración 75 Efectos nocivos del ruido.....	131
Ilustración 76. Efectos nocivos del ruido.....	138
Ilustración 77 Análisis de componentes principales.....	139
Ilustración 78 Paula Caycedo dando la explicación sobre la diferenciación conceptual del Paisaje Sonoro.....	140
Ilustración 79. Perdida de nivel de presión sonora a diferentes distancias de la fuente.....	145
Ilustración 80. Los Gallitos de Roca.....	147

TABLA DE ESPECTROGRAMAS

	Pág.
Espectrograma 1.....	45
Espectrograma 2.....	46
Espectrograma 3.....	49
Espectrograma 4.....	50
Espectrograma 5.....	51
Espectrograma 6.....	52
Espectrograma 7.....	53
Espectrograma 8.....	55
Espectrograma 9.....	78
Espectrograma 10.....	79
Espectrograma 11.....	79
Espectrograma 12.....	82
Espectrograma 13.....	84
Espectrograma 14.....	107
Espectrograma 15.....	110
Espectrograma 16.....	113

RESUMEN

El presente trabajo, es acerca del paisaje sonoro de tres ambientes diferentes de la ciudad de Pereira, el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira, el Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM), y La Plaza de Bolívar, generado (*en producción*¹) a partir de soluciones software y medios digitales. Esta investigación está basada en metodologías de tipo cuantitativo y cualitativo, para identificar la intensidad de la intervención acústica, tras Niveles de Presión Sonora -*Sonic Pressure Level*- (SPL) y percepción popular, como una estrategia más para enfrentar la problemática ambiental que traduce la contaminación acústica actual. Los paisajes sonoros de los tres ambientes, se elaboraron bajo los parámetros de investigación que el interlocutor consideraba necesario, destacando los avances metodológicos que las artes audiovisuales han proporcionado, la capacidad de análisis de armónicos en la comunicación de algunas especies que se le ha conferido al estudio bioacústico y la investigación social por medio de técnicas etnográficas sonoras; es así como se presenta un medio de apropiación de nuestras riquezas no monetarias, de nuestro patrimonio inmaterial, y un medio consciente de protección de la biodiversidad y nuestra identidad local. Lo anterior finalmente es usado como elementos teóricos y prácticos ineludibles para la *producción* de paisajes sonoros como una estrategia de educación ambiental, con posibilidad de aplicación en personas de cualquier edad e índole social. Los resultados pueden ser leídos y escuchados desde la web, finalmente el análisis por medio del software de código abierto y libre Audacity® y la edición de muestras sonoras por el software Izotope Rw3, permiten generar una comparación bajo estos resultados obteniendo el ambiente de mayor conexión o confort acústico de los estudiados y su importancia en el desarrollo social.

¹ **Producción:** Registro, edición y producción del paisaje sonoro.

ABSTRACT

This paper is about the soundscape of three different environments of the city in Pereira, the Botanical Garden of the Technological University of Pereira Matecaña International Airport (AIM), and La Plaza de Bolívar, generated (produced) from digital media and software solutions. This research is based on methodologies of type quantitative and qualitative, to identify the intensity of the Sonic Pressure Levels (SPL) and popular perception, as a strategy to address the environmental problems that translates current noise pollution. The soundscape of the three environments were developed under the research parameters the caller considered necessary, highlighting the methodological advances that audiovisual arts have provided, the ability to harmonic analysis in the communication of some species has given the bioacoustic study and social research through sound ethnographic techniques; so as a means of appropriation of our non-monetary riches of our cultural heritage, and a conscious means of protecting biodiversity and our local identity is presented. This ultimately is used as inescapable theoretical and practical elements for the production of soundscapes as a strategy for environmental education, with possible application in people of all ages and rank social. The results can be read and heard from the web, finally analysis through software and open source Audacity® and editing of sound samples by iZotope RW3 software, can generate a comparison on these results getting better connection environment of the sound comfort studied and its importance in social development.

Introducción

El espacio acústico está permanentemente intervenido por eventos sonoros, algunos de ellos son funcionalmente diferenciados, estéticamente originales, aceptables socialmente y otros en cambio son redundantes, caóticos y ensordecedores, sobrestimados desde el punto de vista comercial; son sonidos tecnológicos, industriales, que se propagan en el medio como energía desperdiciada.

Actualmente, la presión que se ejerce sobre este sistema acústico, se traduce a contaminación sonora interpretándose como ruido, medible en decibeles dB(A) a una escala que estandariza los niveles de percepción. La contaminación acústica causa interferencia en la comunicación de los seres vivos y genera efectos nocivos en la salud tanto fisiológicos como psicológicos. Debido a ello se ha optado por soluciones físicas y normativas para su reducción y mitigación, conllevado a la contratación de personal no idóneo para resolver esta problemática en la insonorización de espacios, sin el conocimiento de tecnologías ambientalmente apropiadas, han abocado por soluciones de alto costo que aíslan y deterioran la percepción de los seres humanos en su ambiente, demostrando así una ausencia de profundidad en estudios sobre las causas y el origen del deterioro. Debido a estas causas de fondo la normatividad actual tiene claras falencias en su aplicación, este hecho está ligado a la educación ambiental con que cuenta la ciudadanía para dimensionar la problemática y la manera como se ha abordado la temática por expertos en otras áreas.

El estudio del *sonido* no debe enfocarse solamente en medir su perspectiva negativa como lo es la contaminación del ambiente por la manifestación del ruido, sino como una herramienta que provee elementos suficientes para ahondar en la construcción de sociedades más humanas y conexas con su entorno.

1. Definición del problema

La educación ambiental no ha abordado contundentemente la promoción del sistema acústico y las soluciones que se le dan a fenómenos de presión sistémica como la contaminación acústica o sónica que comúnmente es relacionado con la presencia de ruido, medible por decibeles dB(A), y en su análisis se ha sesgado la real identificación de la naturaleza del sonido y su propagación, teniendo en cuenta que este parámetro es perceptual y estas medidas clásicas del ruido se apartan mucho de la realidad. Así mismo, la contaminación acústica se propaga como una falencia en la educación y concienciación de nuestra sociedad de la necesidad de proteger ambientes de mayor receptividad y comunicación.

2. JUSTIFICACIÓN.

La actividad sonora del ambiente que compartimos permite la elaboración de un proyecto que se basa en documentar y dar detalle de ambientes acústicos, tanto funcionales como disfuncionales, con el fin de promover una estrategia de educación ambiental con la realización de él paisaje sonoro, como medio de conectividad entre nosotros y el ambiente, apelando directamente a la sensibilidad auditiva del ser humano, tratando de conectar nuevamente nuestros sentidos, más allá de la sonoridad de la máscara urbana.

El ambiente que habitamos está permanentemente intervenido por eventos sonoros, algunos de ellos son funcionalmente diferenciados, estéticamente originales, aceptables socialmente y otros en cambio son redundantes, caóticos y ensordecedores, sobrevestidos desde el punto de vista comercial; son sonidos tecnológicos, industriales, que se propagan en el medio como energía desperdiciada.

Debido a que el sonido es estudiado y analizado desde diversas disciplinas, es necesario tomar un enfoque interdisciplinar, como lo menciona Murray Schafer en su artículo *El mundo del sonido, los sonidos del mundo* (pág. 8): "A mi juicio es importante tener presente el modelo de la música, al empezar a concebir y <disenar> el paisaje sonoro mundial, ya que aquel nos recuerda que nuestra tarea deberá consistir en combinar la ciencia y el arte al servicio de la sociedad" (UNESCO, 1976).

El estudio de ambientes acústicos por medio de paisajes sonoros hace parte de la visión holística del entorno, tiene en cuenta perspectivas tanto artísticas como científicas. Apoyados desde este plano interdisciplinario y a partir de la formación del ambientalismo, dirigido por las ciencias ambientales, hace parte del perfil del administrador ambiental proponer la reflexión sobre la naturaleza del sonido, la materialidad de su influencia y su potencial en la educación ambiental como estrategia de conservación y sensibilización del entorno.

Partiendo de este panorama, en el que el administrador ambiental se desenvuelve como parte del engranaje social académico para el adecuado abordaje del territorio; se proyecta por concientizar y sensibilizar por medio de la educación ambiental en la recuperación de nuestro patrimonio cultural y natural con el registro y documentación en base a paisajes sonoros como una estrategia más de conocimiento y apropiación del entorno, sobre espacios de mayor receptividad y comunicación que pueden ser subvalorados en la expansión del urbanismo y sus consecuencias culturales.

3. OBJETIVOS.

3.1 Objetivo General

Producir² el paisaje sonoro de algunos ambientes, con estudio de casos en la ciudad de Pereira, como una estrategia de educación ambiental.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar las marcas sonoras percibidas en algunos ambientes de la ciudad de Pereira.
- Epacializar el paisaje sonoro en la ciudad de Pereira con estudio de casos.
- Proponer el paisaje sonoro como una estrategia de educación ambiental.

² **Producción:** Registro, edición y producción del paisaje sonoro.

4. MARCO DE REFERENCIA

Desde el enfoque transversalizador que le concierne a la educación ambiental, como conocimiento integrador de las disciplinas, se abarca el concepto básico del proyecto paisaje sonoro que surge de las artes musicales, descrito inicialmente por Raymond Murray Schafer de la Universidad Simon Fraser- Vancouver a fines de la década de 1960, planteado como un intento por concientizar, sobre en ese entonces denominado el medio ambiente sonoro, a través de un curso sobre contaminación acústica; el fracaso de este curso, le lleva a Schafer a acuñar el término Soundscape y estudiar todo el sonido que nos rodea (UNESCO, 1976): pág. 4. De esta manera se realizan los primeros esfuerzos para analizar los efectos nocivos del sonido.

El discurso de la educación ambiental se ha venido elaborando desde 1904 en Francia, este siempre se ha proyectado como un modelo sustentable de desarrollo de cultura e investigación (Pomachagua, 2010): pág. 9 que promueve el equilibrio ambiental en la relación del ser humano y la naturaleza. En Colombia con la expedición del Código Nacional de Recursos Naturales en 1974, la nueva Constitución de 1991 que establece los parámetros legales que refuerzan el trabajo en Educación Ambiental, la ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, la ley General de Educación, 115 del 94, que señala la educación ambiental como obligatoria en la educación formal y la ley 70 de 1993 que incorpora la dimensión ambiental, aunado a ello las entidades públicas, privadas y mixtas dedicadas al apoyo y realización de estudios e investigaciones ambientales y a la generación de información sobre nuestro medio natural y social³, se legitiman los esfuerzos en el territorio por consolidar un nuevo panorama en la educación formal y no formal construyendo conocimiento y desarrollo desde la gestión e investigación, fomentando la transdisciplinariedad, complementariedad e interdependencia entre los procesos y dinámicas.

³ Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales – Colciencias. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología - SNCyT. Programa Nacional de Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat – PNCMAyH 1991. Sistema Nacional Ambiental – SINA Institutos de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”, el Instituto Amazónico de Investigaciones “Sinchi” y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico “John von Neumann” y la Política Nacional de Ciencia y Tecnología.(PNIA 2001)

Teniendo en cuenta que la contaminación acústica causa multitud de problemas para la salud, tanto sociales, como económicos y ecológicos, el comportamiento de los ciudadanos es fundamental para solucionar esta problemática. Se hace indispensable un correcto tratamiento desde los sectores implicados en la educación de la ciudadanía (Collado, 2004). El proyecto paisaje sonoro se inserta desde una perspectiva artística-musical, en la misión de la educación ambiental de hacer gestión frente a la problemática ambiental que define a la contaminación acústica y su carácter sociocultural, enfocándose en la investigación de la expresión de la naturaleza del sonido.

Finalizando la década de 1960, Schafer consolida el grupo de investigación Word Soundscape Project y para mediados de la década del 70 ya habían construido diez programas de radiodifusión de una hora cada uno llamado *Soundscape of Canada*, un ensayo denominado *the music of environment* y dos publicaciones *The book of noise* y *The new Soundscape*. Los archivos de grabación propendieron por registrar marcas sonoras e hitos acústicos, sonidos en la distancia y códigos de comunicación, rasgos sonoros diferenciales, susceptibles de cartografiar según sus perfiles por regiones y lugares del planeta (Gómez., 2010):Pág. 3, abocando siempre porque el diseño del paisaje sonoro plasmara la realidad temporal en que se realizaban las grabaciones y con la intención de preservar una memoria intangible, hechos que son fundamentales en el análisis e interpretación de un territorio, elementos que son fundamentales en la educación de la ciudadanía.

La construcción de los paisajes sonoros con importancia histórica se ha venido desarrollando en varios países debido a que el sonido representa en definitiva, un importante elemento informativo del medio, capaz de expresar unos procesos subyacentes de interés ecológico y social. Desde 1993 existe el *World Forum for acoustic ecology* o Foro Mundial de Ecología Acústica (WFAE), se ha dedicado hasta ahora por promover educación en la escucha, la conciencia fonética y la comprensión de los sonidos ambientales y sus significados, este foro se ha encargado de generar alianzas en varios países, de esta manera ha servido como base de datos en el almacenamiento y realización de investigaciones, publicado y distribuido información sobre la ecología acústica, ha incidido en la protección de paisajes sonoros naturales y en la creación de ambientes sonoros

acústicamente saludables y equilibrados, dándole al paisaje sonoro la impronta de diario en la ecología acústica (WFAE 2013).

Actualmente el Paisaje Sonoro es realizado en red virtual desde 1997 por la Universidad Autónoma de Madrid bajo el apoyo del Centro virtual Cervantes (CVC), constituyendo un curso universitario para la formación en este campo y desde el 2007 se realiza el encuentro iberoamericano sobre paisajes sonoros donde las diferentes disciplinas aportan conocimiento en este Foro, constituyendo una amplia base de datos. Reuniéndose una vez al año, expertos de diversos campos de investigación con diferentes hipótesis e interpretaciones del mundo sonoro intentan comprender la multidimensionalidad en esta área de estudio, ya que *existen algunos aspectos bien conocidos y otros que no están tan claros, unas bases comunes y otras difíciles de captar* (CVC 2013).

El proyecto de paisaje sonoro ha sido financiado en Sur América por varios países como Chile, Ecuador, Argentina y Venezuela. En Colombia se han venido gestionando una serie de proyectos de rescate de patrimonio inmaterial en esta área, con un fuerte vínculo con la comunidad indígena; esta idea se ha logrado ir extendiendo por el continente. A través del Ministerio de Cultura, Señal Memoria, Señal Colombia y el Sistema de Medios Públicos, se ha patrocinado la *Semana del Sonido*, sus últimas reuniones se han dado en Septiembre del 2013 y Agosto del 2014, donde se *“escucho en Bogotá”* el Paisaje Cultural Cafetero y se expuso la metodología utilizada para la realización a futuro de otra manera de hacer etnografía, en este caso sería etnografía sonora con la intención de buscar los sonidos y las manifestaciones musicales en el territorio Colombiano.

⁴ CVNE: Centro Virtual de Noticias de la Educación.

5. MARCO CONCEPTUAL

La interpretación del paisaje se presta como instrumento para determinar las relaciones que se establecen en el territorio, relaciones que son prioritarias y que constituyen la vida, determinate en la construcción de culturas e identidades culturales, estableciéndose *memoria* (Noguera 2004): pág. 83, en el paisaje se construyen las actividades de hábitat, consumo, industria y aplicación de tecnologías, es por tanto la referencia principal que agrupa los elementos de los sistemas y su actividad.

Nuestra relación sensorial con el medio, permite tener en cuenta que el paisaje también es sonoro. El estudio del paisaje sonoro promueve el carácter interdisciplinar; integra las percepciones científicas, empíricas y artísticas necesarias para abarcar su concepto, desarrollo y utilidad en la sociedad actual, como una estrategia que ahonda en la necesidad cada vez más sentida por las sociedades actuales de buscar ambientes de mayor receptividad y tolerancia, ambientes que se logran a través de una conciencia clara de las relaciones en nuestro territorio.

En el debate de la construcción de sociedades más conexas con el ambiente, se destacan teorías como la de la ecología acústica, ajustando conceptos de relación entre los individuos y el ambiente, entre las comunidades y su entorno. El paisaje sonoro o *ecología acústica*, permite el estudio de los efectos del entorno acústico, *sobre las respuestas físicas o las características del comportamiento de quienes allí viven* (EARS 2014).

El entorno acústico es un sistema frágil y único que se da según las condiciones ecosistémicas y culturales, de su dinámica e interacción dependen las señales que son vitales para todos los individuos que allí habitan.

Existen todavía algunos lugares, alejados del mundo occidental, cuyos pobladores confían más en lo que oyen que en lo que ven como medio de reconocimiento general del entorno. En etnias próximas a la naturaleza, los sonidos del medio están íntimamente relacionados con su propio lenguaje y cultura; los sonidos escuchados tienen unos significados concretos, que pueden representar una

hora del día, una estación del año, ciclos de vegetación, pautas migratorias, la existencia de un lugar determinado del bosque, etc (Carles 2013).

El estudio del sonido y su manifestación en un ambiente acústico, podría reducirse a sólo enfocarse en el análisis del *ruido* y en generar divisas en el diseño y la construcción de instrumentos y tecnologías que no promueven la prevención sino que avalan por su corrección o compensación, abocando por continuar construyendo caminos infranqueables de real conexión con el ambiente, de esta manera, se establece un llamado a la búsqueda de la interconectividad, al entendimiento de las relaciones de transferencia de energía y comunicación, a establecer nuevos espacios de quietud y tolerancia, donde los niveles acústicos no promuevan estrés ni fatiga, es decir, surge de la necesidad de encontrar una relación ecológica equilibrada entre el oyente y el emisor.

El modelo de ocupación en que se desenvuelven nuestras actividades, trae consigo tiempos de extrema dificultad para la conservación de la naturaleza, donde la aprehensión y precisión semántica de conceptos como “*ambiente*” son necesarias para *el sujeto investigador, en relación al objeto investigado*. Muchos de nosotros, en contra de *nuestra voluntad*, asistimos a *una danza macabra de destrucción el soporte vital de nuestro planeta*, obviando sistemas o desarticulándolos del conocimiento, ya que la plataforma económica y productiva que nos liga a todos como consumidores, no tiene en cuenta que *los objetos y los acontecimientos se perciben como un todo organizado*, haciéndose cada vez más necesario tener en cuenta y vernos integrados a filosofías de alto nivel de cohesión estructural. La *teoría de la Psicología de la Gestalt* que contribuyó a la TGS y tiene por ley: “*El todo es más que la suma de sus partes*”, es una teoría de alto nivel de cohesión y hace referencia a la configuración de los objetos frente a nuestros canales sensoriales (López 2010): pág. 17.

Partiendo de la posibilidad de tener en consideración el estudio académico del *ambiente acústico* por medio del paisaje sonoro, como parte de un ejercicio investigativo del desarrollo integral, para la preservación de una memoria intangible y su uso en la educación ambiental, permite tener en cuenta *todas las partes del sistema*, y no en fragmentos como se ha hecho históricamente, ya que el

paisaje sonoro puede adaptarse en la estructura metodológica en la que se desarrolla la educación ambiental, permitiendo cohesión hacia el mismo fin, que se trata de recuperar un equilibrio armónico en el ecosistema que habitamos. Es una necesidad, como lo manifiesta Murray Schafer haciendo alusión a la comunicación e intercambio de energía que existe entre individuos en un espacio determinado, habla de un *espacio acústico* que se está convirtiendo en la *cloaca* de nuestras actividades sistémicas de consumo y explotación de los recursos, en otras palabras un espacio contaminado, que tenemos derecho a defender y reclamar (Schafer 1969).

La cultura en la que nos vemos inmersos, tras la envoltura de seres consumidores, ha desprovisto a nuestras sociedades de un vínculo con el territorio que habitamos, dicho por Enrique Leff como *“la racionalidad dominante encubre la complejidad ambiental, la cual irrumpe desde su negación, desde los límites y la alienación del mundo economizado, arrastrado por un proceso incontrolable, entropizante e insustentable de producción”*, siendo Leff economista y ambientalista describe que *“la crisis ambiental lleva a repensar la realidad, a entender sus vías de complejización, el enlazamiento de la complejidad del ser y del pensamiento, de la razón y la pasión, de la sensibilidad y la inteligibilidad, para desde allí abrir nuevas vías del saber y nuevos sentidos existenciales para la reconstrucción del mundo y la reapropiación de la naturaleza”* (RCFA 2007): pág. 45. El paisaje sonoro se articula como una vía de reapropiación y vinculación con ambientes reales, abstractos o artificiales, como una vía de *enlazamiento de la complejidad del ser y del pensamiento*, como una estrategia útil dentro del armazón de la educación ambiental para vincular sensitivamente las sociedades a su territorio.

Tres son las categorías conceptuales del paisaje sonoro, la *biofonía* se refiere a la interacción sonora de los grupos animales o seres vivos, la *geofonía* a los sonidos no biológicos o de la tierra y la *antropofonía* a los sonidos producidos por los seres humanos.

En estos términos el *paisaje* debe considerarse como un hecho de interés general, como patrimonio ambiental, cultural y productivo, y como una fuente inagotable de conocimiento en constante transformación que demanda cada vez mayor compromiso social (Gómez 2010): pág. 1, es necesario pues programar el paisaje sonoro en su elaboración y producción, desde la herramienta

básica que tiene lo **ambiental** para ejercer el conocimiento, la educación ambiental, como proceso transversal que “*permite comprender las relaciones de interdependencia con el entorno, sus riquezas y potencialidades, su rica diversidad natural y cultural*” ya que “... *pone a disposición su conocimiento reflexivo y crítico, sobre la realidad biofísica, social, política, económica y cultural promoviendo integralidad en conceptos y acciones, con el fin de propiciar un mejoramiento de la calidad de vida, en una concepción de desarrollo humano que satisface las necesidades de las generaciones presentes, asegurando el bienestar de las generaciones futuras*” (IDEA 2013).

El paisaje sonoro genera la posibilidad de la construcción de vías de preservación, reapropiación y concientización del entorno. Parte de un proyecto de sensibilización, observación, análisis, diagnóstico que aporta estrategias metodológicas para entender la actividad sonora en las transformaciones que se realizan en nuestro territorio constantemente.

Se construye como una propuesta de educación ambiental, según Barry Truax cooperador del Paisaje Sonoro Mundial (The world sounscape) en su texto *Acoustic communication* segunda versión (2001):10: 38 pág. describe algunos de los principios que tuvo en cuenta en el momento de construir el paisaje sonoro:

- a) Es necesario mantener la posibilidad de que el oyente reconozca la fuente sonora a pesar de estar transformada.
- b) El conocimiento del oyente del contexto ambiental y psicológico del paisaje sonoro es invocado y potenciado para completar la red de significados del mismo modo que lo hace la música, esto se refiere al análisis necesario para la comprensión de la pieza.
- c) El conocimiento por parte del compositor del contexto ambiental y psicológico del material del paisaje sonoro le permite manipular la estructura de la composición a todos los niveles, y en última instancia la composición es inseparable de todos y cada uno de estos aspectos de la realidad.
- d) La obra acentúa nuestra comprensión del mundo, y su influencia repercute en los hábitos de nuestra percepción cotidiana.

Y por último describe una e) Reintegración del oyente en el ambiente en una relación ecológica equilibrada, este balance ideal que se debería conseguir cuando se unen la complejidad interna de

la organización sonora con la complejidad de las relaciones en el mundo real, sin que una este subordinada a la otra.

Finalmente este modelo de investigación otorga al ciudadano la posibilidad de acercarse a su entorno, desde otro campo de percepción, el auditivo, brindándole la facultad de hacer un análisis y generar conclusiones acerca de la problemática que puede ser la contaminación acústica y como repercute en nuestro ecosistema, además de entrever sonoridades que la máscara acústica no permite percibir.

Por ello cabe resaltar que al referirse al nuevo ciudadano o al cambio cultural debe pensarse en la necesidad de dar nueva vida, en el contexto de una cosmovisión secular, a valores fundamentales para iniciar el camino de una reinvención colectiva de las formas de hacer la gestión, de organizar la planeación, de ejecutar las diversas actividades del desarrollo del país y en el plano más general, de relacionamiento entre los individuos y los colectivos de una comunidad y su interacción con el sistema natural, en el cual desarrollan su vida (PNEA 2002):pág. 4.

6. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PAISAJES SONOROS COMO ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

La elaboración de una metodología de investigación que verse sobre el estudio e identificación de los ambientes acústicos funcionales y disfuncionales para la educación ambiental, consiste en un primer momento de una valoración cualitativa de la percepción acústica del entorno, que depende de un ejercicio de apreciación de la calidad de ambientes acústicos y una valoración cuantitativa de los aspectos ambientales del sonido, ya que influyen de manera drástica en la percepción sonora y la sensación de bienestar o inconformidad. También se tendrán en cuenta los datos digitales de los aspectos ambientales que permiten un registro y mayor detalle sobre la calidad sonora de los ambientes a analizar (ANEXO 1).

6.1 DIAGNÓSTICO DE LAS MARCAS SONORAS

6.1.1 Revisión web & bibliográfica

Esta revisión da sentido a la necesidad de apropiarnos de conceptos e imaginarios que vinculan y comunican nuestra sociedad. Para ello es necesario tener en cuenta que la investigación de ambientes acústicos hace parte de una etnografía sonora, colocando a los actores del ambiente como protagonistas y hacedores de la realidad. Las grabaciones y su posproducción recuperan el estudio que la música acusmática ha hecho sobre el sonido, como principios estéticos que deben ser resaltados para la armonización que se necesita, estas grabaciones hacen parte del estudio de la ecología acústica, en este caso el paisaje sonoro.

Los principios de investigación de la educación ambiental, promueven el trabajo sinérgico que se requiere para tratar entre otros, temas claves en nuestra cultura como el patrimonio inmaterial que refieren identidad sobre nuestro territorio. La investigación y obtención tanto de datos cualitativos como cuantitativos servirán como herramientas de investigación etnográfica sonora para el cumplimiento de los objetivos de educación ambiental en la construcción, producción y socialización

del paisaje sonoro. El uso de los paisajes sonoros como estrategia para la educación ambiental permite el abordaje de las investigaciones que se han logrado sobre la recuperación de sonoridades a nivel local y regional incluyendo aquellas que son referidas por los escritores, poetas y literatos de la zona, ya que se interpretan como un entramado de realidades que construyen memoria. La información obtenida se organizara bajo el esquema de la técnica RACEER (Hurtado de Barrera 2002), para la recopilación de la información, selección del material relevante, la eliminación de material demasiado general y la organización del sintagma gnoseológico sobre el que reposa la investigación.

6.1.2 Exploración y Zona de estudio

Se dispone de 3 ambientes detallados según el POT, que advierten de las actividades más importantes comercial y culturalmente en la ciudad, algunas de ellas son:

- Universidad Tecnológica de Pereira, Jardín Botánico⁵.
- Aeropuerto Internacional Matecaña.
- La Plaza de Bolívar de la ciudad de Pereira.

El Territorio y las relaciones que se dan en él, proveen constantemente información sobre su estado, este puede ser registrado, analizado y tratado partiendo de la taxonomía del sonido, teniendo como impronta ambiental la recuperación de nuestro patrimonio sonoro en la exploración de las sonoridades del contexto en que se generan y las marcas sonoras⁶ que retratan especificidades de dicho territorio, abarcando siempre el tema de la contaminación acústica en perspectiva.

⁵ Según el Art 35 del POT de Pereira 2000, el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira es declarado como área natural protegida municipal para el mantenimiento del equilibrio ecológico y de la biodiversidad.

⁶ Marcas sonoras: Son sonidos que definen comunidades, características simbólicas del entorno.

6.1.3 Diagnósis ambiental sonora

El diagnóstico ambiental permite obtener información sobre el estado actual de las relaciones ecosistémicas y socio-culturales, en las que en este caso sonoridades obtienen protagonismo.

La **etnografía**, en este caso **sonora** como técnica de investigación cuantitativa y cualitativa de dichas relaciones, permite acercarse a los fenómenos estudiados mediante protocolos de observación, participación y registro de datos primarios, se usa ya que intenta dar cuenta de la realidad social, comprender cuál es su naturaleza más que explicarla o predecirla (Cruz *et al* 2009).

En el diagnóstico ambiental se propende por analizar:

- Las señales o marcas sonoras de los ambientes acústicos seleccionados como zona de estudio. Son las sonoridades que responden a atributos específicos de un ambiente acústico.
- La problemática ambiental en las interrelaciones socio-naturales de los ambientes acústicos, especialmente donde se hallan sonidos disfuncionales que perturban, como el ruido.

6.1.4 Toma de muestras sonoras

A continuación se presenta la ficha para la tabulación de datos de cada ambiente acústico visitado, de donde podrá extraerse la información técnica de cada paisaje sonoro, haciendo referencia a los aspectos ambientales (*Ver Tabla 1*).

Se deben grabar espacios y/o ambientes acústicos donde se considere se hallan señales o marcas sonoras, estas deben ser de mínimo 20 minutos o de la duración de un evento específico. El Anexo 2 expresa como se debe proceder en las grabaciones, de acuerdo a sus características técnicas y el uso de hardware y software.

La edición de los paisajes sonoros hace parte de la estética de la música acusmática, estas modificaciones se enfocan en resaltar características de eventos sonoros u objetos sonoros importantes guardando la mayor relación posible con el ambiente acústico estudiado.

FICHA RECOLECCION DE DATOS DE MUESTRA PROYECTO PAISAJE SONORO DE LA CIUDAD DE PEREIRA			
Item	Descripción		
Fecha (realización de la grabación)			
Hora (inicio de la grabación)			
Duración de la grabación			
Lugar (Localización geográfica concreta)	Vínculo satelital GPS		
Fotografías digitales			
Distancia entre muestras	Ubicación de puntos Y		
Investigadores presentes y/o actores implicados			
Descripción del equipo grabador, microfónica estereo ⁷ y otros elementos adicionales			
Condiciones atmosféricas (Temperatura, humedad, Presión sonora)	T	H°	Ps (dBa)
Condiciones de realización (automática, manual, en compañía, con pregunta)	<i>Automática</i>	<i>Manual/En compañía</i>	<i>Pregunta de investigación</i>
Etnografía Sonora	Positiva: 1-5	Negativa: 1-5	
Observaciones			
Resultados:			

Tabla 1 Ficha de recolección de datos de muestras sonoras.

⁷ El uso de dos o más micrófonos para crear una imagen estéreo dará habitualmente profundidad y sensación espacial a un instrumento o una grabación global. Existen varios métodos para esta microfónica estéreo. Tres de los más conocidos son los del par separado (A/B), el par coincidente o casi coincidente (configuración X-Y) y la técnica centro-lateral (M-S).

6.1.4.1 Universidad Tecnológica de Pereira, Jardín Botánico⁸.

En el muestreo comprendido entre el 26 y 28 de Agosto se identificaron 5 ambientes acústicos de mayor relevancia, donde se registraron las condiciones atmosféricas de Temperatura (T°), Humedad relativa (H°%) y Presión sonora (dB SPL). De acuerdo a la Tabla 1, el Paisaje Sonoro estuvo realizándose en los horarios de 9am a 11am y de 2pm a 5pm los cinco puntos indicados respectivamente; dada la extensión del Jardín, la duración de las grabaciones por cada transepto, se calculó de 10 minutos para cubrir cada 200 metros la zona por 3 días consecutivos. La descripción de los datos en cada muestra se amplió en los resultados obtenidos durante y después del estudio de caso.

6.1.4.2 El Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM)

En el muestreo comprendido entre el 15 y 18 de Septiembre se identificaron 3 tipos de ambientes acústicos importantes, allí se registraron las condiciones atmosféricas de Temperatura (T°), Humedad relativa (H°%) y Presión sonora (dB SPL). En relación a la Tabla 1, se elaboró el paisaje sonoro en los horarios de 9am a 10:30am y de 3pm a 4:30pm, los 3 puntos indicados respectivamente; dada la extensión del AIM, la duración de las grabaciones por cada punto, se calculó de 10 minutos para cubrir cada 200 metros la zona por 3 días consecutivos. La descripción de los datos en cada muestra se amplió en los resultados obtenidos durante y después del estudio de caso.

6.1.4.3 La Plaza de Bolívar de la ciudad de Pereira

En el muestreo comprendido entre el 2 y 5 de Septiembre se identificó un ambiente acústico principalmente comercial, allí se registraron las condiciones atmosféricas de Temperatura (T°),

⁸ Según el Art 35 del POT de Pereira 2000, el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira es declarado como área natural protegida municipal para el mantenimiento del equilibrio ecológico y de la biodiversidad.

Humedad relativa (H°%) y Presión sonora (dB SPL). Respectivamente, según la Tabla 1 se realizó en los horarios de 9am a 10:30 am y de 3:00 pm a 5:00 pm los 3 puntos indicados respectivamente; la duración de las grabaciones por cada punto, se calculó según duraran los eventos acústicos más relevantes para cubrir la zona por 3 días consecutivos.

6.2 Materiales

Los materiales que se requirieron para la recolección de muestras sonoras según las condiciones atmosféricas:

-Las variables de temperatura y humedad relativa fueron registradas con el Termohigrometro digital MANNIX DE COLER PARMER MOD, SAM 990 DW. S/N: 8708934 a una altura de 1.65 metros.

-Para las grabaciones se uso la grabadora SONY IC RECORDER LCD-PX333F.

-Para la medición de dB SPL se uso la app dB SoundMeter UE SPL by LOGITECH Ultimate Ears para iPad mini.

6.1.5 Toma de muestras perceptivas. (Análisis de Percepción Acústica)

Se trata de obtener datos aproximados acerca de la percepción de bienestar o de inconformidad en el ambiente acústico estudiado. Estos datos serán contrastados con la FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE MUESTRA, anteriormente mencionado:

Análisis de Percepción Acústica (APA) Laboratorio de etnografía sonora						
Variables Exógenas	Género	Edad	Limitaciones sensoriales	Intereses	Variables Endógenas	Variable objetivo
Factores en las personas					Nota: Percepciones sobre las características psicoacústicas del ruido	Valoración del confort acústico
					Nota: Percepciones sobre las características físicas del ruido	
Naturaleza del sonido					Herramientas de medición	Observaciones
Factores de situación frente a eventos	I*	T*	Td*		Nota	
<i>*I: Intensidad</i>						
<i>*T: Timbre</i>						
<i>*Td: Tonalidad</i>						

Tabla 2 Etnografía sonora - Análisis de Percepción Acústica (APA)

6.3 Espacialización del paisaje sonoro

6.3.1 Tratamiento de la información del paisaje sonoro

Los datos recolectados en la etnografía sonora sobre la percepción del entorno (datos cualitativos), serán contrastados con los datos que refieren a los aspectos ambientales (datos cuantitativos), de esta forma se podrán hacer inferencias sobre la *relación* o *ecología acústica* existente en los diferentes ambientes estudiados. El registro sonoro y fotográfico servirá de apoyo para el análisis de estas relaciones.

6.3.2 Elaboración del paisaje sonoro

Por medio de coordenadas GPS se integran a un sistema de información geográfica (SIG) la espacialización sonora de los puntos de medición y una pequeña descripción teniendo en cuenta la biofonía y sociofonía presente en cada uno.

A grandes rasgos, los resultados de la elaboración del paisaje sonoro permitirá analizar mediante la escucha las relaciones existentes donde se ubican fuentes de contaminación sonora y sus posibles predicciones en el ambiente, la posibilidad de manifestar la necesidad de proteger algunos ambientes acústicos donde es posible encontrar una mejor relación ecológica entre el oyente y el emisor, permitiendo comprender la ecología acústica, es decir el comportamiento de los individuos frente un ambiente acústico determinado, será lo que determine el éxito del uso de esta metodología en la educación ambiental. El paisaje sonoro hace parte de la construcción de una memoria intangible de la realidad. Después de elaborado se tendrá un registro perceptual de los ambientes diagnosticados que promueven el entendimiento de las relaciones que se sitúan en el paisaje, en esencia, su elaboración define la pregunta de investigación que llevo a recrearlo, transformarlo y producirlo.

6.4 Formulación de una estrategia de educación ambiental

La educación ambiental tiene un enfoque interdisciplinar, orientado hacia la formación de ciudadanos responsables y motivados, destinada colectivamente a mejorar la calidad del ambiente. Con este proyecto se pretende sensibilizar, es decir predisponer favorablemente a las personas hacia los elementos que componen nuestro entorno; desde la construcción de paisajes sonoros se proyecta por promover y generar espacios por el respeto hacia el ecosistema y ofrecer más información para mejorar el comportamiento ecológico por medio de un contacto afectivo y multisensorial con la realidad, sembrando condiciones de aprendizaje mediante la educación y participación.

La estrategia de educación ambiental se realizó bajo los resultados obtenidos de cada ambiente acústico estudiado, aunando a ello la posibilidad de apropiarse de técnicas de la educación ambiental desde la observación (Delgado 2012): pág. 14⁹, como una posibilidad de involucrar en talleres personas que deseen conocer esta temática como un modelo de reconocimiento e investigación del entorno, así como también de sensibilización y respeto por el ambiente.

Después del tratamiento de los datos del paisaje sonoro de cada uno de los ambientes, se realizó una comparación entre los datos y un análisis de componentes principales, un análisis de la inteligibilidad en la escucha o el confort acústico y una estrategia de reintegración ecológica entre el oyente y el emisor, con resultados brindados por los talleres de reflexión y conocimiento de este trabajo en apoyo y colaboración a procesos que se venían gestando en investigación del tema paisajes sonoros en el municipio de Santuario. Demostrando de esta manera, tras los resultados de

⁹ **Observación dirigida:** Es aquella en la que el sujeto es informado, interrogado o al que se solicita una opinión sobre aquellos aspectos que el que dirige la observación considera de interés para los objetivos de la actividad. Puede ser pasiva o puede requerir la participación del sujeto.

Observación inducida: Se trata de extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio general que en ellas está implícito. La observación inducida pretende que el sujeto se convierta en agente que explora e interpreta el medio a partir de un cuestionario, una relación de elementos, un relato o unas imágenes.

Observación libre: Es aquella que se produce siguiendo pautas personales de reconocimiento de la identidad, naturaleza y circunstancias de la realidad. Resulta útil tanto al inicio de un proceso como al final del mismo. Al inicio, porque nos permite conocer las capacidades y las destrezas del grupo. Al final, porque se supone un determinado nivel de autonomía individual.

los Análisis de Percepción Acústica (APA) que aunque los ajustes metodológicos son pocos pero necesarios el estudio y/o la investigación de cualquier espacio acústico, promueve una conciencia de conservación, protección y apropiación de nuestros recursos naturales y una cultura ambiental, con mayor intensidad en las personas jóvenes.

7. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de los tres ambientes sonoros descritos en la exploración y zona de estudio pertenecientes al numeral (6.1.2).

7.1 El Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira

7.2 El Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM)

7.3 La Plaza de Bolívar de la ciudad de Pereira

Con el estudio de cada caso se presenta la correspondiente elaboración de cada paisaje sonoro y se presenta una corta discusión de dichos resultados. La formulación de la estrategia de educación ambiental de la cual hacen parte los paisajes sonoros de los tres ambientes de la ciudad de Pereira, se elaboraron bajo los parámetros de investigación de los avances metodológicos que las artes audiovisuales han proporcionado, la capacidad de análisis de armónicos en la comunicación de algunas especies que se le ha conferido al estudio bioacústico y la investigación social por medio de técnicas etnográficas sonoras; es así como se presenta un medio de apropiación de nuestras riquezas no monetarias, de nuestro patrimonio inmaterial, y un medio consciente de protección de la biodiversidad y nuestra identidad local. Estos son los elementos fundamentales para la conformación de los paisajes sonoros como una estrategia de educación ambiental.

CASOS DE ESTUDIO

7.1 Universidad Tecnológica de Pereira, Jardín Botánico¹⁰.

A partir del año 1996, con la Ley 299 de Flora Colombiana y Jardines Botánicos se le da relevancia al papel que juegan estos en la conservación de los recursos biológicos que junto con las áreas de manejo especial y los Parques Naturales (Nacionales, regionales y municipales) constituyen las áreas del país destinadas a la conservación y protección de la biodiversidad y de sus recursos naturales asociados. La labor de los jardines botánicos hace énfasis en la sistematización de la información de las especies encontradas, registradas o adquiridas, en virtud de que esta es la diferencia fundamental de un Jardín Botánico con cualquier otra área de manejo especial (Colonia *et al.* 2008: pag.2)

La expansión urbana y el desconocimiento de las consecuencias que acarrea la destrucción de nuestros bosques nos involucran en la tarea de incrementar estudios y obtener la mayor información posible de los servicios ambientales que proveen estas áreas, teniendo presente que estos ambientes en términos acústicos permiten una mayor interconectividad entre los organismos y su medio y que fatalmente están siendo asimilados en la metástasis de la urbanización, convirtiendo ambientes dinámicos y vivos en ambientes rígidos y estructuralmente inertes, en este caso corresponde a un ambiente ecológicamente complejo, biodiverso, *relativamente bien estudiado y que responde de diferentes maneras a los disturbios causados por el ser humano, donde muchas especies son sensibles a las alteraciones de su entorno* (Colonia *et al.* 2008), especies que dependen de su interacción y comunicación para su supervivencia en este ambiente acústico. La investigación que se ha podido elaborar en el Jardín Botánico de la UTP, ha proporcionado información muy valiosa tanto de avifauna (Colonia *et al.* 2008) como de hepertofauna (Giraldo *et al.* 2008) y mamíferos (Montaño *et al.* 2008) permitiendo develar la importancia de proteger estos ecosistemas estratégicos que es a su vez hábitat de especies endémicas, algunas con peligro de

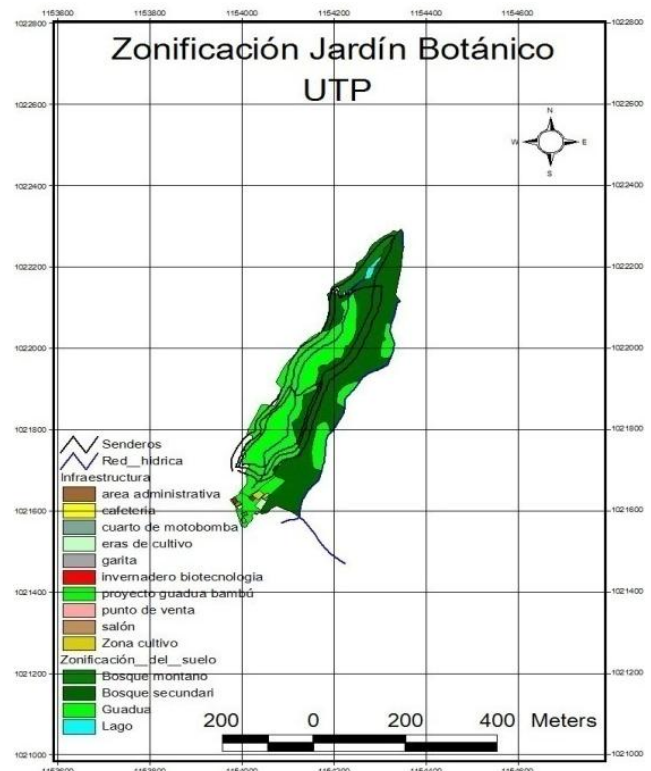
¹⁰ Según el Art 35 del POT de Pereira 2000, el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira es declarado como área natural protegida municipal para el mantenimiento del equilibrio ecológico y de la biodiversidad.

extinción. De esta manera vemos la necesidad de proteger este espacio acústico, donde su paisaje sonoro hace un llamado a la conexión hombre-naturaleza, permitiéndonos escuchar en una relación ecológica equilibrada los seres vivos y su medio, en este corredor biológico de nuestro territorio pereirano.

El paisaje sonoro del Jardín Botánico se constituye como la recuperación digital de una memoria intangible que expresa su biodiversidad a través del tiempo, un territorio con particularidades sonoras en un ambiente poco intervenido. Su reflexión se considera como una estrategia de educación en la ambientalización del sonido, *un punto de inflexión y reflexión entre la creación sonora y el debate ambiental (Carles 2013).*

7.1.1 Localización.

El Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira, se encuentra localizado en la vertiente occidental de la cordillera central a 1450 msnm, al suroccidente del área urbana del municipio de Pereira, Vereda la Julita – Risaralda, la Temperatura media en el sector es de 20°C y la humedad relativa esta alrededor de 72% con una precipitación media anual de 2553mm. Posee un área aproximada de 12.7 hectáreas, situado en una zona de vida según L.R Holdridge tipo *bosque húmedo premontano (bh-PM)*, en las cuales se pueden apreciar tres diferentes ecosistemas: Bosque de Guadua, Bosque secundario en diferentes estados sucesionales (Bosque Andino) y un humedal¹¹.



Mapa 1: Fuente SIG UTP 1

¹¹ Mapa 1: fuente SIG Universidad Tecnológica de Pereira. 1995

7.1.2 Generalidades

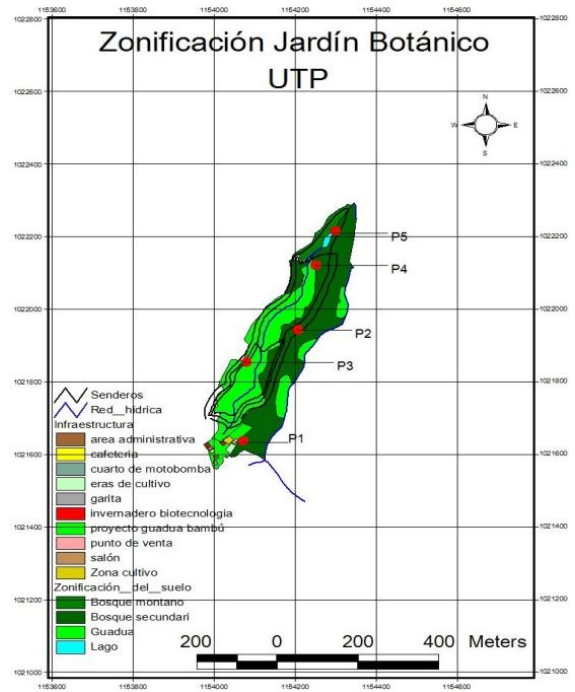
Del área total del jardín botánico (12.7hc) 10.9 corresponde a áreas boscosas donde predominan especies como el Cedro negro (*Juglans neotropica*), el chaquito (*Podocarpus oleifolium*), el Cedro de Montaña (*Cedrela montana*), el Comino (*Aniba perutilis*), Sande (*Brosimum utile*), *Cattleya quadricolor* y *Cattleya shoeradae*, la altura máxima de estos árboles no excede los 20 metros. Los Guadales tienen edades aproximadas a 20 años y alturas promediadas de 30 metros; 1.7 hectáreas corresponden al humedal formado artificialmente pero alimentado por numerosos nacimientos en su mayoría provenientes de la zona de los Guadales y adicionalmente, se cuenta con colecciones de especies medicinales y aromáticas, orquídeas, bromelias y bambúes asiáticos (KUMA 2005):pág. 5 haciendo parte del corredor que conecta los fragmentos de bosque del cerro cancelas y el sector del salado de Consotá, constituyéndose como parte del equilibrio ecológico de la región en la formación de microclimas en toda la extensión de este bosque ripario.

Después de hacer una revisión de las investigaciones que se han realizado en el Jardín Botánico, se tiene un primer acercamiento de la calidad del ambiente acústico¹², permitiendo luego realizar una diagnosis perceptual con equipo de grabación, definiendo los **puntos (P)**¹³ del 1 al 5 y horarios de grabación.

¹² La obtención de los datos cuantitativos del Paisaje Sonoro del Jardín Botánico se registraron siguiendo las instrucciones de Paula Caycedo quien proporciono la información en el primer (1) curso en monitoreo y bioacústica del Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt como investigadora activa en el Laboratorio de Biogeografía Aplicada y Bioacústica.

¹³ Mapa 2. fuente SIG Universidad Tecnológica de Pereira. 1995

Las variables atmosféricas tienen una correlación con la naturaleza del sonido ya que incide en la velocidad de las ondas y su propagación en el ambiente, de ello depende la calidad acústica de un espacio (Tabla 3). El paisaje sonoro en diferentes horarios permite monitorear la biodiversidad y las condiciones de salud ambiental de un territorio. Para el proyecto fue necesaria esta recopilación de datos ya que siendo el paisaje sonoro inmanente a cada ambiente, las variables permiten esclarecer conclusiones y otros resultados al final del proceso.



Mapa 2: Fuente SIG UTP 1

Sendero seleccionado para muestras	Horario de duración 10min	H%	Tº	Presión sonora (dB SPL)
Entrada principal del Bosque P1	9:00:00-9:10 am	75	22	78
	3:00:00-3:10:00 pm	75	22	
Kiosco del Bosque P2	9:20-9:30 am	78	23	54
	3:20-3:30 pm	74	22	
Mirador del humedal P3	10:00-10:10:00 am	73	23	68
	4:00- 4:10:00 pm	78	23	
Mirador del Dosel P4	10:20-10:30 am	75	22	70
	4:20- 4:30 pm	75	22	
Sendero de Guadua P5	10:50-11:00 am	70	22	65
	4:50-5:00 pm	71	22	

Tabla 3 Ficha de recolección de datos de muestras sonoras

7.1.3 Espacialización del Paisaje Sonoro

7.1.3.1 Tratamiento de la información del Paisaje Sonoro del Jardín Botánico

El tratamiento de la información del paisaje sonoro se realizó después del registro, analizándose las variaciones en las grabaciones, se ejecutó un “collage” en el tiempo de los fenómenos acústicos más relevantes, es decir las marcas y señales que a percepción personal se consideraban más importantes de los ecosistemas estratégicos que conforman el Jardín Botánico en el corredor biológico. Fue así como se determinó por realizar una síntesis de los datos.

Una muestra se registra en diez minutos: $1m = 10'$

Jornada mañana y tarde = $5 \text{ puntos} * 2 \text{ (veces al día)} = 50' * 2 = 100'$

(Tiempo de muestreo) = $\text{Tiempo de muestreo requerido} / \text{número de muestras}$

$Tm = 30' / 10 = 3'$ por muestra ■ $30'$ por día = $90'$ como duración del paisaje sonoro.

Así $30'$ (minutos) será la cantidad de tiempo por día que se registrará del paisaje sonoro de los senderos escogidos del jardín. Se realiza de esta manera ya que no todos los eventos son importantes de registrar y $30'$ proporciona la información necesaria para llegar a un acercamiento sensorial con el sitio, por lo tanto las grabaciones de 3 días equivalentes a 5 horas permiten como resultado la expresión sintetizada de aproximadamente 1 hora $30'$ del paisaje sonoro del jardín, evitando generar mayor ocupación en el dispositivo de grabación y hacer aun mas engorroso su posterior producción. Se realizó un análisis de sonido por medio del software editor de grabación y edición de sonido libre y código abierto Audacity® según cada una de los puntos en los senderos de la *tabla 1*, para el recorte y edición en oscilogramas. Para el análisis en detalle sobre la duración, las frecuencias e intensidades de la comunicación de las especies en cada uno de los ecosistemas fue usado el software pago iZotope Rx3. Para fines académicos en monitoreo y bioacústica, permite hallar la frecuencia fundamental, la amplitud (intensidad) y su duración en el tiempo y a partir de allí construir las bandas armónicas que usan las especies en su comunicación, diferenciándose entre sí y valiéndose de sus particularidades sonoras para defender su territorio, aparearse, reproducirse o alimentarse.

7.1.3.2 Análisis de Espectrogramas

De acuerdo a la categorización conceptual del paisaje sonoro se tratara sobre los espectrogramas

a: Biofonía b: Antropofonía c: Geofonía

Los siguientes espectrogramas dan información de algunos patrones reconocibles en las grabaciones, por su horario, por sus características físicas o por la interacción entre los elementos que la componen.

El análisis de espectrogramas hace parte del estudio de la bioacústica para *observar* el comportamiento del sonido de los llamados y las señales acústicas que se dan en el ecosistema.

Su estudio ha conllevado, entre otros, a lograr la ecolocación de seres vibrantes en el espacio.

7.1.3.2.1 Entrada principal del bosque P1

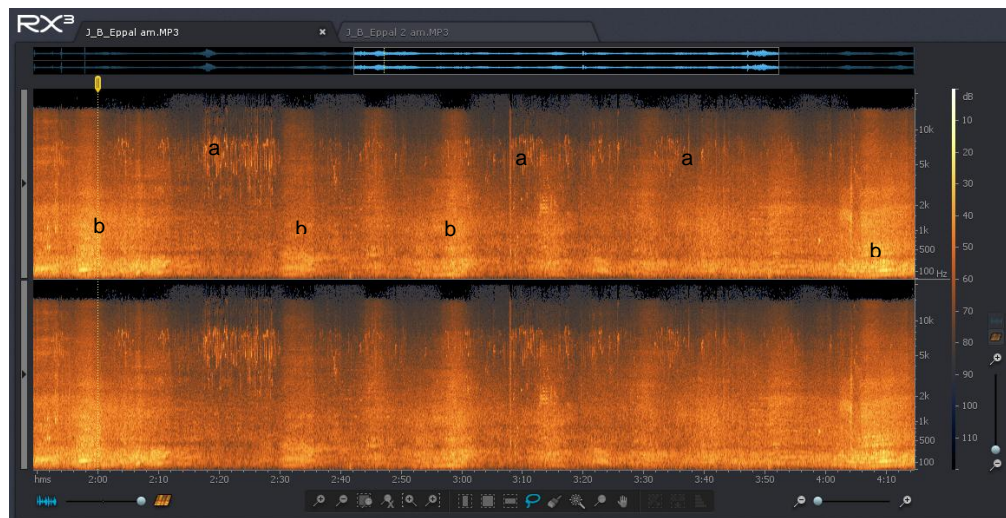


Ilustración 1 Entrada Principal Jardín Botánico



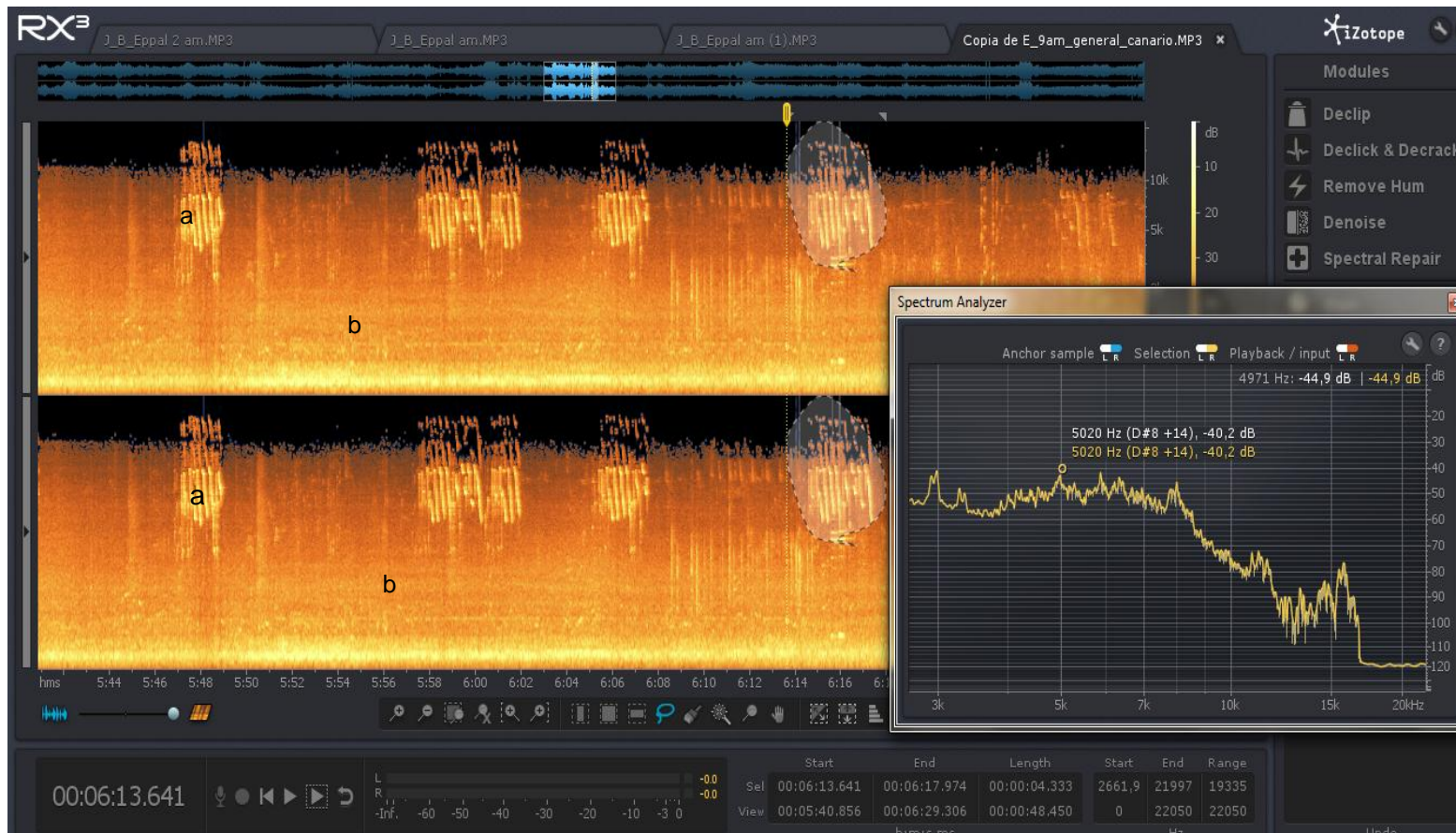
Ilustración 2 Observatorio de Colibríes

La producción de espectrogramas nos permite acercarnos de forma visual al comportamiento acústico de un ambiente, en el siguiente *espectrograma 1* es posible observar como las aves (a) pausan su canto cuando los vehículos (b) pasan estrepitosamente:



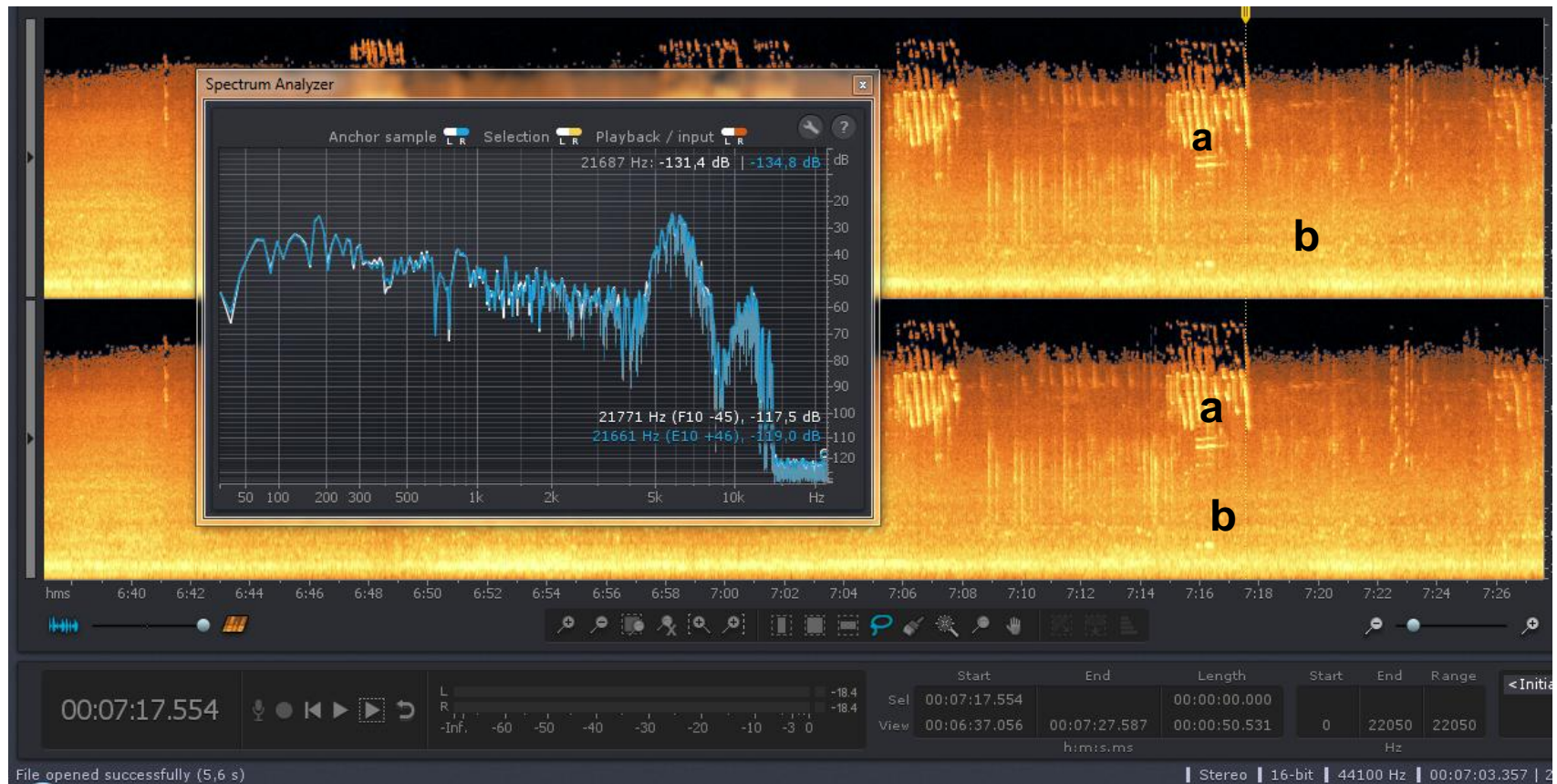
Espectrograma 1

La selección en el *espectrograma 2* muestra la complejidad de las particularidad de los sonidos que se pueden hallar en la naturaleza, esta “radiografía” sonora permite diferenciar los armónicos de otros animales, hallar su intensidad y frecuencia fundamental, características necesarias para obtener una tonalidad apropiada y comunicarse. La técnica a continuación se denomina medición automática:



Espectrograma 2

Este espectrograma 2 permite la lectura de la frecuencia en la que el ave emite su canto, según la medición automática lo hace en un rango de 5 KHz a 22 KHz, este rango de frecuencias dentro de las cuales las aves realizan sus llamados varían dependiendo de la calidad del hábitat y los sonidos del ambiente. Se ha sugerido que cantos con poco ancho de banda, bajas frecuencias, modulaciones de baja-frecuencia e intervalos largos son comúnmente escuchados en hábitat con estructuras de vegetación complejas. a) Biofonía b) Ruido de fondo



7.1.3.2.2 Kiosco del bosque

Ilustración 3 Kiosco del Bosque P2

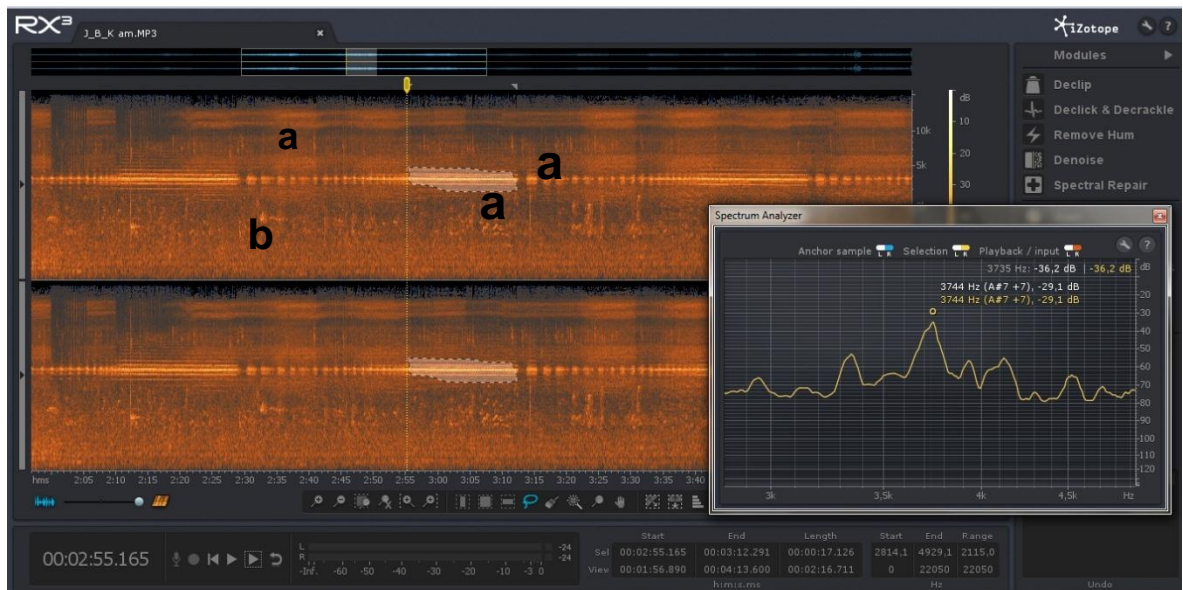


Ilustración 4 Kiosco del Bosque P2

Ilustración 5 Kiosco del Bosque P2



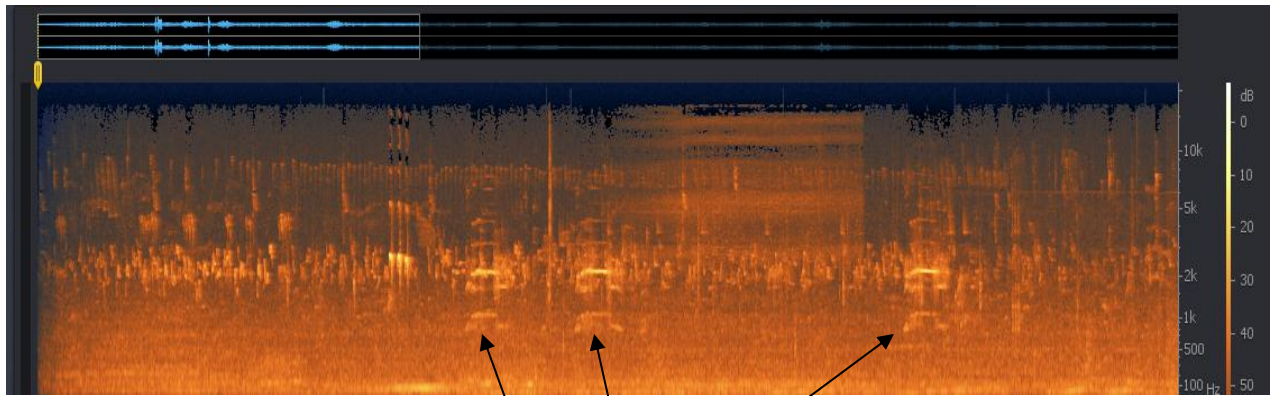
En el *espectrograma 3* se puede identificar mayor presencia de chicharras, grillos y otros insectos en los senderos del jardín y en el Kiosco del bosque dada la época del año (a). (b) nos muestra el sonido antropogénico del colegio las franciscanas, la UTP y la carretera que se encuentra a menos de 200 m, también denominado ruido de fondo. Debido a que este estudio se basa en la documentación de los paisajes sonoros, el *espectrograma 3* muestra la relación existente entre la imagen y el sonido del lugar (Audio 4). El programa Izotope Rx3 permite la selección de sonoriades en el espacio según la calidad de la grabación, esto con la intención de hallar los llamados y las particularidades que se dan en la comunicación entre las diferentes especies que alberga en este caso el Jardín Botánico.



Espectrograma 3

Actualmente los avances científicos han estado estudiando las estructuras sonoras de los grillos para perfeccionar el diseño de tecnología orgánica para el reemplazo de estructuras humanas deficientes para la escucha. En el estudio en curso, se toma de referencia para la comparación con otros lugares, sobre todo, para hacer una comparación con la calidad del ecosistema; en la discusión de resultados de este caso, se ampliará mas la información sobre la funcionalidad de estas investigaciones.

El espectrograma 4 muestra la riqueza de la avifauna que se puede encontrar en el jardín, todas las señales que aparentemente tengan similitudes obedecen a una especie de ave. Los especialistas en la identificación de aves, usan este método para catalogarlas según su especie, entre otros usos..



Espectrograma 4

Es una misma especie de ave

Cada señal se presenta como un código particular de comunicación que relaciona las especies del hábitat.

7.1.3.2.3

Mirador del humedal P3

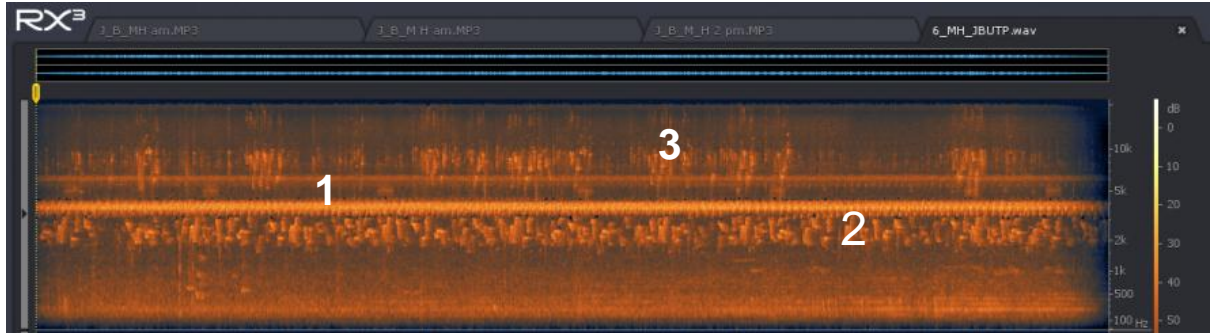
Ilustración 6 Mirador
del humedal P3
Mayo 19 al 23 de
2014



Ilustración 7 Mirador del humedal P3



Espectrograma 5

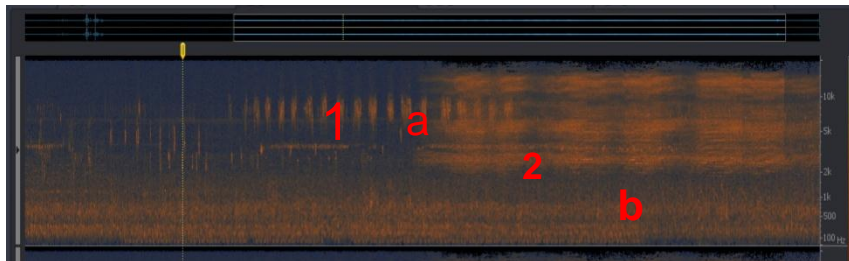


El estudio de la bioacústica requiere de un análisis temporal para definir conclusiones y prever consideraciones, en este caso, de protección a las especies. En archivos anteriores (**Archivo Mayo 19 al 23 de 2014**) al muestreo el espectrograma 5 que obedece a la Ilustración 6 muestra la participación de diferentes especies, entre las que se pueden identificar según el audio en su mayoría de anfibios, insectos y aves:

Todo el espectro pertenece a biofonía.

1: Herpetos (anfibios) 2: Insectos 3: Avifauna

La Ilustración 7 representa el humedal en el tiempo del muestreo en que se elaboro finalmente el paisaje sonoro entre el 26 y 28 de Agosto de 2014. Este debido a las condiciones climáticas actuales, ha terminado por infiltrarse, dejando el ecosistema expuesto a sequia, el espectrograma 6 muestra las perturbaciones causadas al ecosistema del humedal, denotándose menos participación de individuos y un aumento en el ruido de fondo que en su mayoría es antrópico.



- a: Biofonía
- 1: Avifauna
- 2: Insectos
- b: Antropofonía

Espectrograma 6

La lámina de agua reducía el ruido de fondo con lo cual amortiguaba las alteraciones del efecto de borde del relicto boscoso, brindando equilibrio en temperatura y humedad relativa, sin mencionar la importancia biológica que tiene para el humedal como ecosistema.

7.1.3.2.4 Mirador del dosel P4



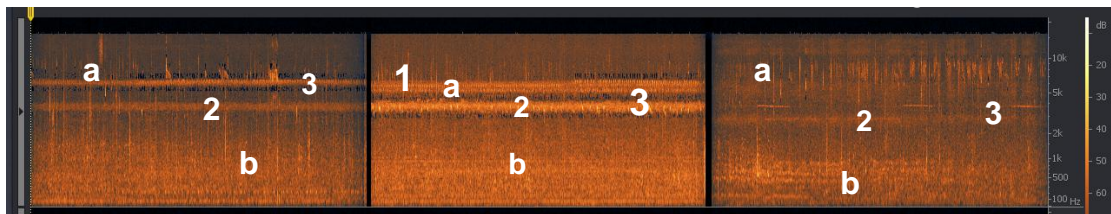
Ilustración 9 Mirador del Dosel 1



Ilustración 8 Mirador del Dosel 2

“El bosque andino se ubica entre los 1000 a 4000 m.s.n.m, como resultado del amplio rango altitudinal se observa toda una gama de condiciones ambientales, físicas y geográficas en las que se conforman ecosistemas variados que brindan una gran oferta de servicios ambientales como son: Regulación de caudales, reciclaje de nutrientes, conexión de áreas a través de corredores biológicos, hermosos paisajes naturales” (Fuente: Valla de información)

El espectrograma 7 muestra las variaciones que tiene el paisaje sonoro en 3 min pertenecientes a cada día de muestreo en el mirador del dosel en el horario de 4:15 a 4:30. Haciendo variaciones en la ganancia del equipo grabador (*Gain*) para la obtención de señales más claras, ha aumentado también el ruido de fondo; la posibilidad de contar con mejores equipos para la obtención de señales, podría permitir hacer una estimación más acertada en cuanto a la calidad en que se encuentra el ecosistema.



Espectrograma 7

- a: Biofonía
- 1: Avifauna
- 2: Insectos
- 3: Herpetos (anfibios)
- b: Antropofonía



Ilustración 10 Avifauna en el Jardín Botánico



Ilustración 11 Sendero de guadua P5

7.1.3.2.5 Sendero de guadua P5

El espectrograma 8 a continuación, tiene mayor influencia de insectos y es probable que la avifauna que se logra captar haga parte del bosque o la universidad, esto puede



Ilustración 12 Sendero de Guadua

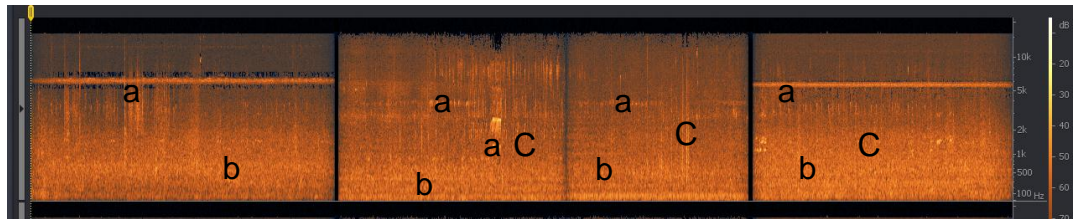


Ilustración 13 Sendero de guadua P5ero de guadua P5

relacionarse con la época del año en que se obtuvieron las grabaciones. En cambio, la geofonía del lugar podría aportar información de otro tipo, por ejemplo, ya que la guadua es

considerada el acero natural (*Ilustración 13*) para construcción, su tiempo de corte depende según el sonido que genera cuando se golpea en la base de los primeros nudos. Muchos son los usos de la guadua, en este lugar quizás los más importantes sean la regulación y protección de las fuentes hídricas y como sumidero de CO2. En relación a la *señal/ruido* la mayoría de perturbaciones en el ecosistema son de tipo antrópico ya que está localizado a menos de 100 metros de la vía principal y limita con la universidad.

Las señales que se lograron captar son de insectos, el ruido de fondo es superior a las señales de la fauna y en términos de geofonía solo se pudo lograr captar la caída y resquebrajamiento de ramales y su vaivén con el viento, sumándose esto al ruido de fondo.



Espectrograma 8

a: Biofonía b: Antropofonía c: Geofonía

7.1.3.3 Elaboración del paisaje sonoro.

Debido a que el timbre sobresale como parámetro que debe ser analizado en profundidad, ya que es a través de él que se pueden diferenciar dos sonidos de igual frecuencia fundamental o (tono), e intensidad, vibrando en el aire como una señal que fomenta identidad para quien la reconoce, base fundamental en la educación de la escucha; la posibilidad de tener acceso a estos sonidos en la tecnología actual como si se tratara de una cobertura más, una superposición sobre un mapa como parte de un sistema de información geográfica (SIG) de código libre, trazaría un camino hacia la comunicación global. Finalmente la *espacialización* del paisaje sonoro (*Ilustración 14-15*), también denominado por los académicos de las artes y la arquitectura como Sono-tropía, *permite observar un sistema de relaciones sono-espaciales fundamentales para la adaptación de los habitantes al medio* (Lorca 2014). Como principios de una sociedad en constante transformación, donde las

manifestaciones culturales se van tomando más abstractas, híbridadas e indefinidas, *si comprendemos el significado del sonido comprendemos lo que un lugar, una sociedad está diciendo sobre sí mismos, si comprendemos el comportamiento del sonido podremos oír como una sociedad se comporta en relación a su medio ambiente* (Prieto 2011):5. El conocimiento de nuestra cultura y su apropiación por medio del conocimiento de lo que dice el territorio, nos garantizara la habilidad de identificarnos en medio del colosal mercado de la globalidad.

A continuación el link conduce a la observación del paisaje sonoro sobre la aplicación de tecnologías de google maps, para su escucha y su reproducción.

Link:

<https://mapsengine.google.com/maps/d/viewer?mid=z2mtgu2Qx0V8.kR4mPNywOnRI&hl=es>

(Para una mejor apreciación en la escucha del paisaje sonoro debe usarse siempre audífonos)

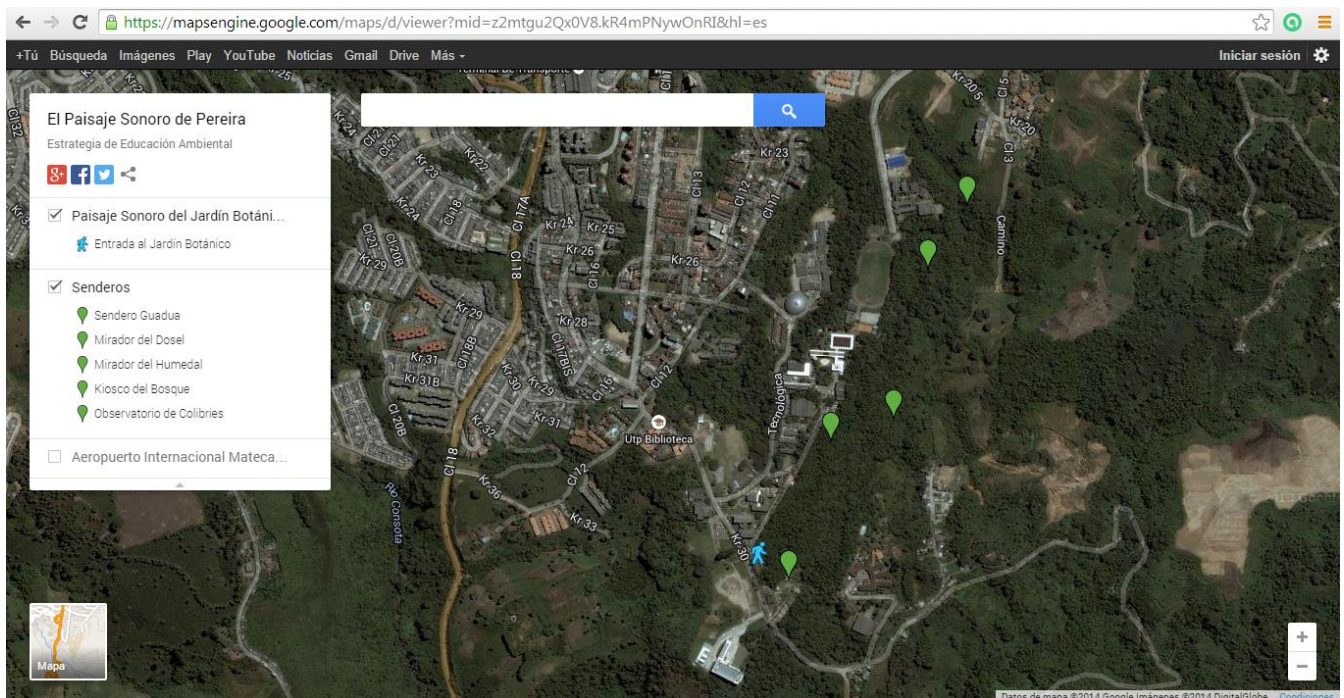


Ilustración 14 Especialización Paisaje sonoro Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira. Google Maps

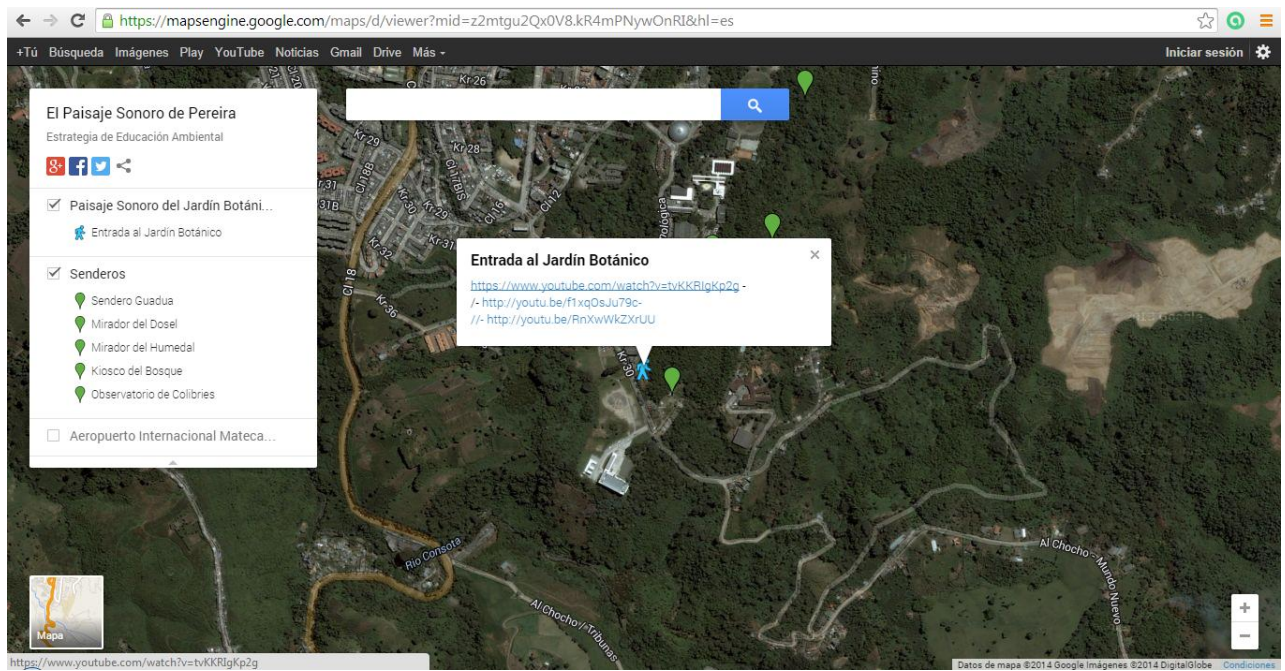


Ilustración 15 Espacialización Paisaje sonoro Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira.
Google Maps

Click en cada Link.

Debido a la rigurosidad del trabajo de campo que exige en este caso el Instituto de Investigaciones Von Humboldt y la interpretación dada por las artes musicales, el paisaje sonoro tendrá dos versiones, en sus 5 puntos de muestreo. El primero corresponde a tres grabaciones seguidas, separadas por silencios de 5 milisegundos (ms) que pertenecen a los horarios de la mañana y la tarde, el segundo hace parte de un “collage” resaltando las particularidades en el menor tiempo de los 5 puntos de grabación, con el fin de aportar a la *Acusmática*, en este caso la importancia de los objetos sonoros en la estética musical, la sensibilidad hacia elementos característicos que promulgan la comprensión de nuestro territorio desde una escucha reducida¹⁴.

¹⁴**Escucha reducida:** Es la escucha que afecta a las cualidades y formas propias del sonido, independientemente de su causa y de su sentido, y que toma el sonido –verbal, instrumental, anecdótico, o cualquier otro- como objeto de observación, en lugar de atravesarlo buscando otra cosa a través de él. La escucha reducida implica, pues, la fijación de los sonidos, los cuales acceden así al status de **verdaderos objetos**. Michael Chion. La audiovisión 1993: Pág. 30

Cada espectrograma está acompañado de una reseña de elaboración que indica su elaboración y duración, es decir, el horario de muestreo del 26 al 28 de Agosto de 2014.

7.1.4 Discusión de resultados.

Para la obtención de los datos cualitativos se realizó un **Análisis de Percepción Acústica (APA)** como parte de un proceso etnográfico sonoro que permite realizar contrastes y discusión de datos con los resultados.

Siendo esta investigación sobre la ecología acústica del paisaje, donde cada sonido constituye un hecho físico relativamente complejo, que puede ser analizado de acuerdo con su duración –desde que comienzan hasta que terminan las vibraciones- así como las formas de las ondas (armónicos), la frecuencia y la intensidad; análisis que nos brindan los hardware´s y software´s actuales; se indaga en la percepción de las personas frente al confort acústico para llegar a una comprensión menos obvia de lo que denominamos como *ruido*, y su fundamento físico que poco a poco ha ido aislándonos del componente sensitivo al cual corresponde. Teniendo en cuenta las categorías conceptuales del paisaje sonoro¹⁵ y descritos en los resultados anteriores, el análisis a continuación registrará perceptualmente las cualidades del sonido como parte de un proceso de profundización sobre la *señal* y el *ruido*. Por ende el contraste se desarrollará en el campo de la interacción, en el paisaje sonoro, donde el individuo percibe variables endógenas y variables exógenas.

Para este caso en particular, se decidió tomar de las variables endógenas, solamente la que tiene que ver con **enmascaramiento por intensidad sonora**, ya que permitirá obtener la capacidad de las personas de recibir señales del ambiente para responder al confort acústico como variable objetivo. De las variables exógenas solo se decidió tomar la **experiencia** para llegar a una comparación con otros sitios, solo como fenómeno de percepción social y las expectativas con el Jardín Botánico antes de entrar y después del recorrido (*Tabla 4*). La ciencia puede también hacer afirmaciones bastante acertadas sobre el nivel sonoro del ruido potencialmente peligroso para el oído y para el resto del cuerpo humano. Pero el estudio físico de las ondas sonoras no permite definir totalmente que es el ruido, puesto que hay algunos factores

¹⁵Tres son las categorías conceptuales del paisaje sonoro, la *biofonía* se refiere a la interacción sonora de los grupos animales o seres vivos, la *geofonía* a los sonidos no biológicos o de la tierra y la *antropofonía* los sonidos producidos por los seres humanos.

humanos que desempeñan un papel muy importante como por ejemplo, la edad parece determinar la cantidad y la calidad de sonido que puede tolerarse. Por lo general los jóvenes soportan mucho

Género	cantidad	Variables Endógenas	Variables Exógenas	Variable objetivo
Masculino	38	- Enmascaramiento por intensidad: ¿Considera que existe enmascaramiento de sonidos que proveen información?	-Experiencia ¿Considera que el Jardín Botánico provee confort acústico en la comunicación en relación a otros espacios? -Expectativas en relación a la pregunta anterior. Antes de entrar: Si ____ No ____ Después del recorrido: Si ____ No ____	Confort Acústico
Femenino	22	Si ____ No ____		

más ruido que los mayores, los gustos y estilos en materia auditiva cambian de una generación a otra. De ahí que el ingeniero acústico, pese a su manopla de aparatos de medición capaces de darnos una definición objetiva de los diversos ruidos, tenga que conformarse con una definición subjetiva: *el ruido es un sonido inoportuno, molesto* (UNESCO 1976:30), por ende si las personas se sienten a gusto en un sitio, quiere decir que hay confort acústico.

Tabla 4 APA. Laboratorio de Etnografía

A continuación se darán los resultados del laboratorio de etnografía sonora. Este laboratorio hace parte de un APA, donde aportan resultados cuantitativos de una percepción cualitativa, en porcentajes, con análisis de dos variables antes propuestas en la Tabla 4. Se constituyen como resultados importantes ya que se tiene en cuenta la percepción de las personas frente a su ambiente acústico, sin tener en cuenta mediciones de intensidad sonora, sino a percepción personal.

En la Ilustración 16 se muestran los resultados de la percepción de algunos de

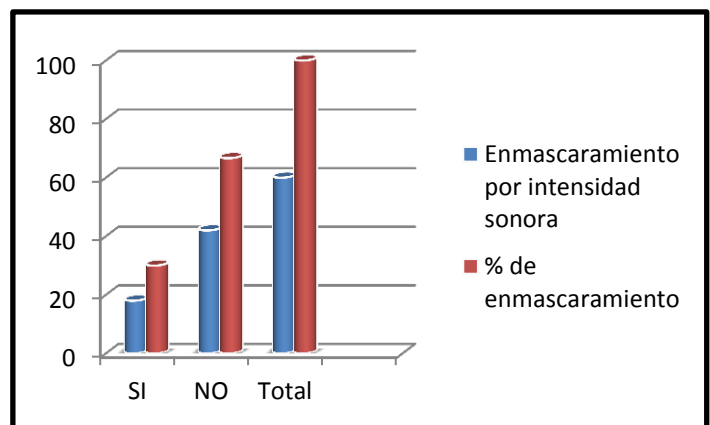


Ilustración 16 Enmascaramiento por intensidad sonora

los visitantes del Jardín Botánico en cuanto a las variables planteadas en la *Tabla 4 APA. Laboratorio de etnografía sonora*. Si bien es cierto la información recolectada se estableció en tres días de trabajo de campo, se pudo notar que la presencia de visitantes es inconstante, el ejercicio fue realizado en el horario de atención al público del Jardín Botánico, entre las 8 de la mañana y las 12 del día, las 2 y 5 de la tarde, ejemplo de ello: el primer día, visitaron el jardín 20 personas, el segundo día 16 y el tercer día 24, así el total de encuestas recolectadas fue de 60 siendo el 100%, donde 18 o el 30% de ellas responden positivamente al enmascaramiento de señales acústicas y 42 o el 70% de las personas responden negativamente a esta pregunta.

La Ilustración 17 corresponde a las 60 personas encuestadas, 38 de ellas pertenece a la percepción de hombres (mayores y menores de 20 años) y 22 corresponden a la apreciación de mujeres (mayores y menores de 20 años).

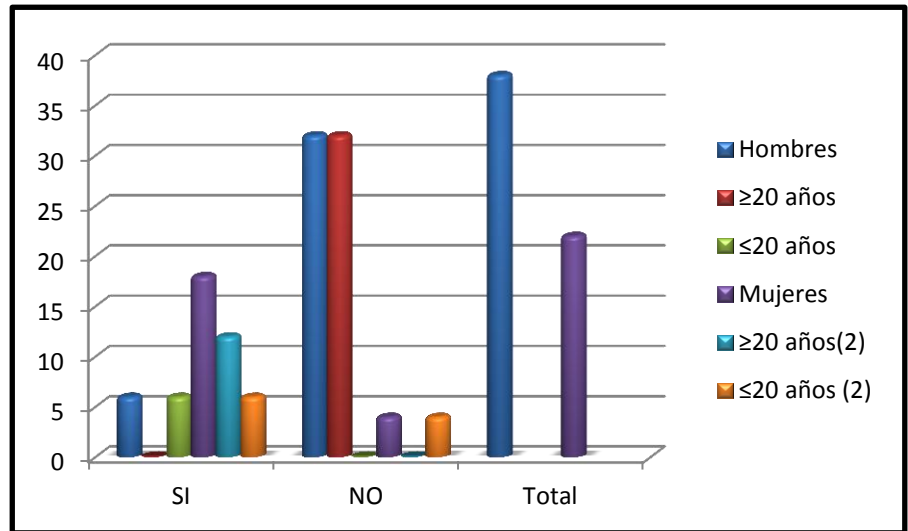


Ilustración 17 Enmascaramiento por intensidad sonora según el sexo.

De la Ilustración 2 sobre *enmascaramiento por intensidad sonora según el sexo*, se puede concluir que 6 de los hombres que respondieron afirmativamente son menores de 20 años (<20) y quienes respondieron negativamente (32) son mayores de 20 años (>20). La cantidad de mujeres que respondieron afirmativamente a la pregunta suman 18, de ellas 12 fueron >20 años (>20) y 6 <20 años. La totalidad de las mujeres que respondieron de forma negativa a la pregunta fueron 4 y eran <20 años. La ilustración 18 muestra los porcentajes de enmascaramiento sonoro según el sexo correspondiente al número de personas encuestadas dados sus resultados en la ilustración 17.

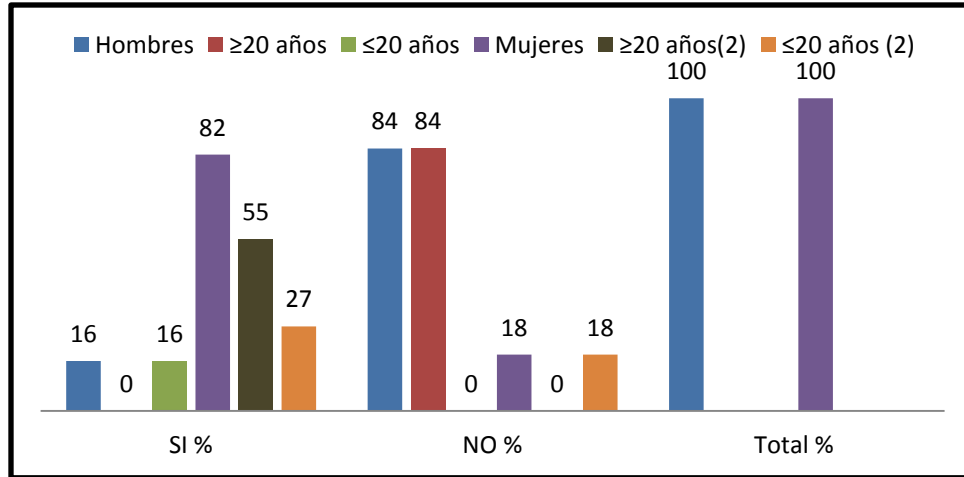


Ilustración 18 Porcentaje de enmascaramiento sonoro

Los porcentajes de enmascaramiento sonoro de la Ilustración 18, muestran como la percepción auditiva según la edad cambia en los menores de 20 años, posiblemente sean más perceptivos por su edad a las frecuencias que escuchan en el ambiente o su aparato auditivo no ha tenido el daño que viene tras los efectos de la contaminación acústica actual a la que estamos sometidos. Las mujeres, en este caso siendo el menor número encuestado (22 personas), al parecer tienden más fácilmente al reconocimiento del enmascaramiento de señales en el ambiente.

En conclusión la recolección de datos cualitativos permite establecer la correlación entre la percepción de las personas que visitaron el jardín y los resultados cuantitativos de apreciación de señales por medio del análisis de espectrogramas y la toma de los datos de las condiciones ambientales que pertenecen a cada punto de muestreo respectivamente. El enmascaramiento de señales acústicas en esta área, que debe entenderse como una reserva o de protección demuestra la vulnerabilidad y fragilidad del ecosistema.

La Ilustración 19 a continuación muestra de modo general el enmascaramiento por intensidad sonora según el sexo y la edad.

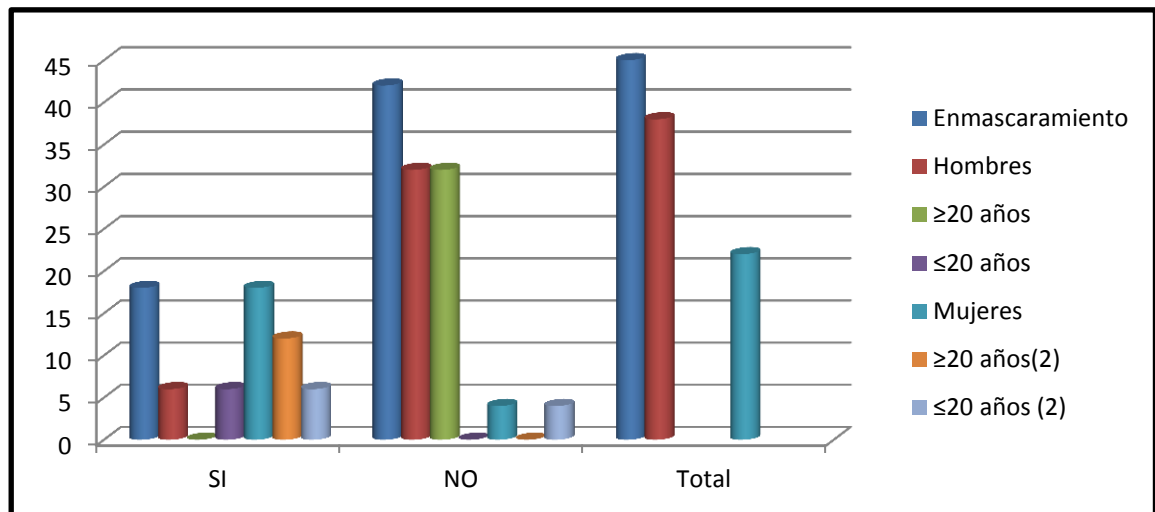


Ilustración 19 Enmascaramiento por intensidad sonora según género y edad.

Debido a que el análisis del confort depende de una apreciación subjetiva, hace mayor su complejidad para su análisis, de esta forma se han tenido en cuenta diferentes factores que afectan la sensación de confort como la temperatura y velocidad del aire, la humedad relativa y el grado de actividad o fluctuaciones energéticas en el ambiente, con el fin de valorarlo. Para este caso el confort acústico se relaciona con las molestias que ocasiona el ruido cuando interfiere con la actividad que estamos realizando o cuando interrumpe nuestro reposo. Entre las afecciones que pueden causar este contaminante están:

-Interferencia en la comunicación: Los ruidos muy fuertes impiden que nos comuniquemos normalmente ya que para hacerlo, nos vemos obligados a alzar mucho la voz o a acercarnos al oído de la otra persona.

-Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento: Un ruido repentino producirá distracciones que reducirán el rendimiento en muchos tipos de trabajos, especialmente en aquellos que exijan un cierto nivel de concentración. Tareas como la lectura, razonamiento lógico y algunas que requieren de respuesta psicomotriz, pueden verse limitadas por los ruidos intensos.

-Daños al oído: A veces pensamos que solo un ruido muy fuerte y repentino, como el de una explosión, puede dañarnos el oído o hacernos perder la audición. Sin embargo, la exposición

frecuente a ruidos como motores e incluso música muy alta, pueden causar daños en nuestro aparato auditivo. Hay varios tipos de "sordera" según la lesión que se produzca en el oído (Solana 2011: 13).

La experiencia brinda a los participantes de la encuesta, la oportunidad de comparar este lugar con otros que en su vida han podido visitar y proponer una respuesta aproximada del confort acústico que provee el Jardín Botánico. Ya que este es el resultado de un análisis psicoacústico; el confort acústico es analizado desde la perspectiva de cada individuo. De las 60 personas encuestadas, antes del recorrido por el Jardín Botánico todos pensaban que la reserva natural proveía confort acústico, después del recorrido solo 10 hombres opinaron que no lo tenía, 6 < 20 años y 4 > 20 años. Dado que las 22 mujeres encuestadas hallaron positivamente el confort acústico del Jardín, se tiene el siguiente gráfico:

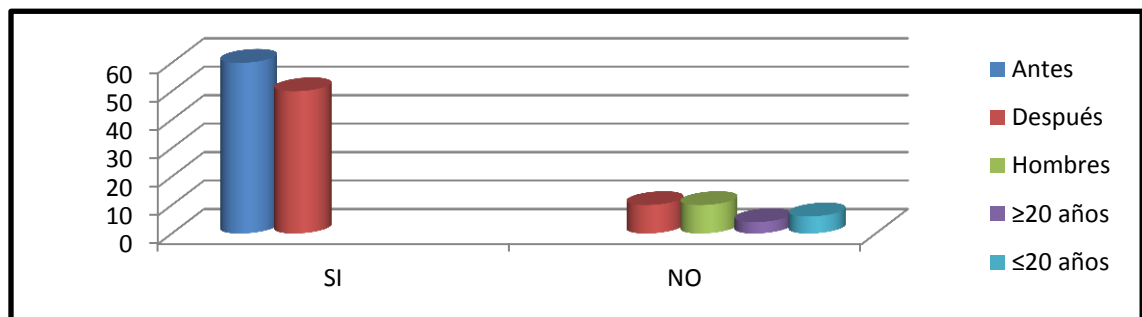


Ilustración 20 Experiencia: Registro del Confort Acústico antes y después del recorrido en comparación con otros ambientes acústicos.

En el Paisaje Sonoro del Jardín Botánico la *relación señal/ruido*¹⁶ evaluada, da la primera señal de alerta a las perturbaciones que se encuentran de tipo acústico, la presencia de valores de ruido antrópico que se diferencian en los paisajes sonoros, según la distribución espacial de los senderos es: en el Kiosco del Bosque por su cercanía al colegio de las Franciscanas y la Universidad, en el Mirador del Dosel por las actividades laborales de la universidad y la entrada del Jardín Botánico y el Sendero de Guadua debido a su cercanía con la vía hacia mundo nuevo, transitado por todo tipo de vehículos. El estudio del paisaje sonoro biofónico y su profundización que es la bioacústica permite hacer inferencias en estos resultados (*Ver Espectrogramas*).

¹⁶**Relación señal/ruido:** Hace referencia al ruido de fondo y la señal de referencia acústica, que en este caso es la comunicación de las especies.

Un ejemplo de este tipo de investigaciones en manos de biólogos son estudios como “*Stream Noise Hybridization, and Uncoupled Evolution of call traits in two Linages of poison frogs: Oophaga histrionica and Oophaga Lahmanni*” y “*Abiotic noise on streams and intraespecific divergence in advertisement call frequency of Andinobates bombetes (Anura: Dendrobatidae)*” de Fernando Vargas Salinas y Adolfo Amezcua que ejemplifican como en un caso con mayor intervención de ruido antrópico los anfibios adaptan sus señales de comunicación al ambiente que habitan, identificado por medio de las *medidas de las llamadas- Call treat Measurements*, teniendo como componentes principales de análisis (PCA):

-Duración en milisegundos (m.s), pulsos, inicio de la duración del ciclo (m.s), duración media del ciclo (m.s), duración del ciclo final (m.s), tasa de repetición de pulsos (pulses/s), pico inicial de frecuencia (Hz), pico medio de frecuencia (Hz), pico final de frecuencia (Hz).

Concluyendo que el sonido del arroyo ha favorecido la evolución de los llamados en altas frecuencias de estas ranas en una escala microgeografica, encontrando además que la hibridación presente entre las especies *Dendrobatidae* y *O.Lehmanni*, como hipótesis favorece la supervivencia en la cercanía a la carretera ya que sus llamados se realizan en momentos donde el tránsito vehicular es menos frecuente y los cambios *adaptativos* a largo plazo pueden llevar a esta especie a cantar en mayores frecuencias lo que mejoraría su comunicación aun con la interferencia del trafico.

De esta forma el estudio de la bioacústica permite reconocer el sentido de estos llamados en la fuente sonora; por medio del ancho de banda de su frecuencia acústica fundamental, determinando si estos llamados se asocian a las actividades de reproducción, defensa de territorio o estrés de los organismos, según el análisis que requiera, ya que dependiendo de la calidad en su comunicación un experto podría identificar además detalles específicos del organismo dispuesto, como peso y talla. Avances científicos actuales se apoyan en la comunicación ultrasónica de los murciélagos y su Ecolocación, para el desarrollo de tecnología más avanzada (Ver Mora, E. 2013). En la investigación, los espectrogramas brindan información importante del estado del ecosistema; ya que la biodiversidad es casi imposible medirse, las estimaciones que puede aportar un análisis sensorial mucho mas conexo con los sucesos en el tiempo sin mayor intervención permite que la información

sea mejor aprovechada, siendo más eficiente y más eficaz en torno a las estrategias para reducir su declive o su deterioro.

La búsqueda de ese marcador complejo en el que se convierte el efecto sonoro donde ***"cada bosque tiene una huella sonora, una marca que varía dependiendo de las especies que cohabitan en ese ecosistema"*** (Caycedo 2014), permite percibir un ambiente acústico equilibrado, una interacción simbiótica entre cada uno de los emisores y receptores. Esta interacción sonora devela algunos componentes simbólicos y la connotación que tiene para los habitantes estas particularidades, en este caso el jardín botánico expresa un espacio de integración, de reflexión, de investigación y de conexión entre las especies que alberga.

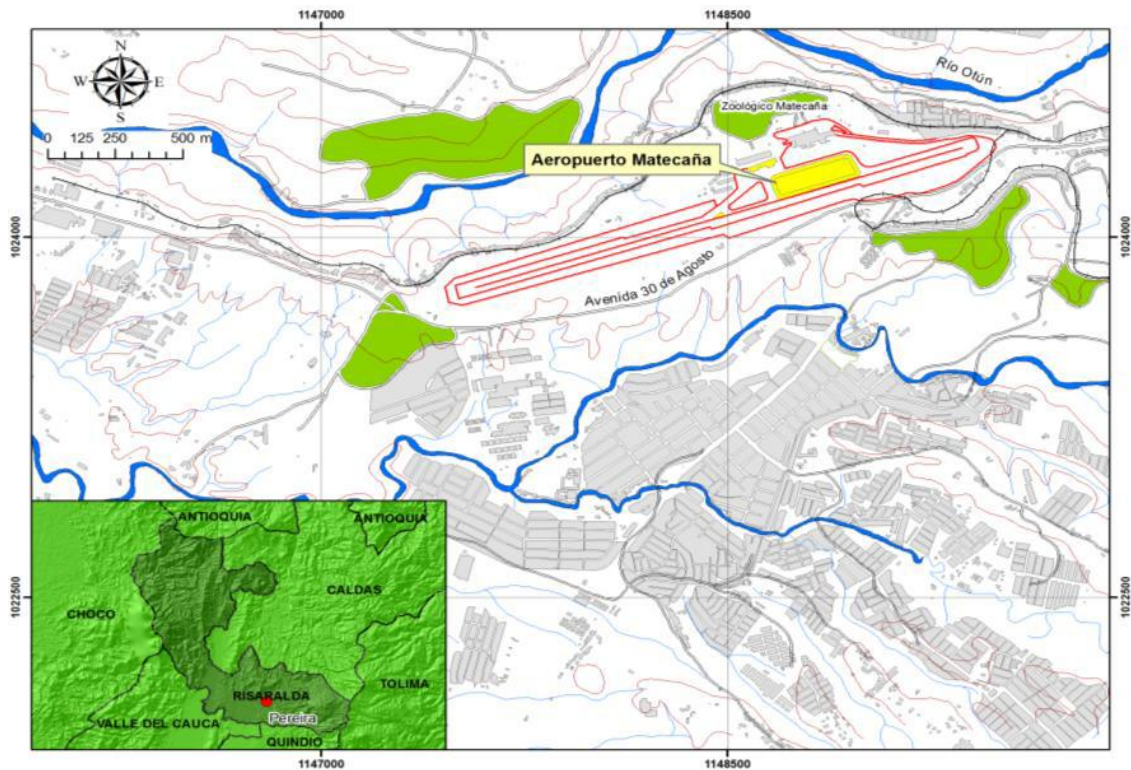
El paisaje sonoro es un instrumento para monitorear la biodiversidad. *"Si la música que produce un lugar depende de la variedad y el número de sus músicos, entonces es posible saber el estado de salud en que se encuentra la orquesta a partir de la sinfonía que producen juntos. No es necesario distinguir sonido por sonido. Basta con escucharlos a todos tocar juntos"* (Caycedo 2014).

Partiendo del *"paradigma de entendimiento de los eventos sonoros estudiados, el efecto sonoro es una herramienta interdisciplinar de análisis y producción. Cuando es medible es la relación de variación de intensidad en función de la duración del fenómeno o incluso el tiempo de reverberación. Es casi siempre reconocible en el entorno construido, pues los caracteres morfológicos del espacio en el que se propaga, son componentes esenciales en su estructura audible"* (Augoyard 1997):217 pág., presentándonos la oportunidad de congelar en el tiempo algún evento sorpresivo. Es así como algunas especies solo se pueden escuchar en horarios específicos y mucho mejor desde lugares especiales, como el Gavilán Cuaresmero que se escucha en la mañana y de nuevo finalizando el día con mayor nitidez en las afueras del Jardín Botánico en la ruta hacia el Chocho, o los loros que surcan el Jardín después de las 5:30 de la tarde y que pasan sobre la Facultad de Ciencias Ambientales. Para este caso de estudio sobre la percepción acústica en los senderos del Jardín Botánico de la UTP, la avifauna y los insectos presentaron la mayor influencia sobre el entorno acústico en los horarios establecidos del muestreo. La relación entre las variaciones de intensidad y la duración de algunos eventos sonoros se hallan en función de la hora en el Jardín Botánico.

7.2 Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM) de Pereira

7.2.1 Localización

El AIM se localiza en el sector noroccidental del casco urbano de la ciudad de Pereira, en el departamento de Risaralda, en las coordenadas geográficas $04^{\circ}48'47.17''N$ y $75^{\circ}44'17.35''W$ y coordenadas planas 1.023.713 a 1.024.412 mN y 1.147.460 a 1.149.440 mE con origen oeste, a una altura promedio de 1346 m.s.n.m. El Aeropuerto limita al norte con el zoológico de Matecaña, al oriente con el barrio José Hilario López y Nacederos, al sur con la avenida 30 de Agosto y al oeste con la Villa Olímpica.



¹⁶ Mapa 3 Localización AIM en el Departamento de Risaralda. Fuente: Actualización del Plan de Manejo Ambiental del AIM 2011

El clima en la zona correspondiente al AIM es leído a través de una estación meteorológica ordinaria de tipo bimodal, que representa con valores máximos de precipitación en mayo y octubre y mínimos con dos periodos marcados de verano en enero y agosto. El valor máximo de precipitación

¹⁷ Fuente: Actualización del Plan de Manejo Ambiental del AIM 2011

presentado durante este periodo es de 459.2mm en el mes de mayo y el valor mínimo presentado es de 3.7 mm en el mes de enero. La temperatura en esta estación no fluctúa demasiado oscilando en este periodo entre valores de 20.3°C y 24.2°C. Cuando el régimen de lluvias es alto la temperatura baja teniendo el valor más bajo en los meses de septiembre y octubre y la temperaturas más alta en el mes de enero.

El régimen de humedad relativa no varía significativamente a lo largo del año con un valor promedio anual del 77% valor que representa condiciones de alta humedad atmosférica. Los valores con picos más altos se registran en los meses de abril a julio y de octubre a noviembre con 82% y el mes de agosto presenta el pico más bajo con 59%. (APMA 2011).

7.2.2 Generalidades

De acuerdo a la más reciente actualización del Plan de Manejo Ambiental del AIM hacen presencia ocho tipos de cobertura vegetal diferentes entre fragmentos de intervención no mayor a 250 metros. Se determinaron dos áreas, una Área de Influencia Directa (AID) y un Área de influencia Indirecta (All). Identificándose dentro del área de influencia en las márgenes de los predios del aeropuerto hacia las márgenes en límites con la Avenida 30 de Agosto una extensión del bosque ripario (br) que se ubica en la parte externa hacia las márgenes de los ríos Otún y Consota (Ilustración 21).



Ilustración 21
Cobertura de
bosque ripario (Br),
sector en
proximidades
Avenida 30 de
Agosto. Fuente:
APMA 2011



Ilustración 22 Herbazal denso de tierra firme no arbolado (Hdtfna). Fuente: APMA 2011

El 70% del AID se caracteriza por tener unidades de Herbazal denso de tierra firme no arbolado (Hdtfna) (Ilustración 22), este se ubica en casi toda la zona periférica de la pista, así mismo hacia la parte externa en proximidades de los parqueaderos y al norte del zoológico Matecaña y en un 30% de Herbazal denso de tierra firme arbolado (Hdtfa) que corresponde a superficies dominadas por vegetación natural herbácea con presencia de elementos arbóreos y / o arbustivos dispersos.

En cuanto a fauna silvestre, se pueden identificar dos grupos biológicos, la herpetofauna de orden Aunura y Squamata, que debido a la actividad diaria en razón a la operación aeroportuaria promueve el ahuyentamiento de muchas especies de herpetofauna. Solamente persisten aquellas que han logrado acomodarse a las condiciones impuestas por el medio.

En la Avifauna se han podido reportar la presencia de 59 especies de aves pertenecientes a 13 ordenes, 24 familias y un grupo, Incertae sedis. Este potencial constituye el 3,1% del total nacional

calculado en 1865 especies. Y mastofauna, siendo un grupo muy escaso representado por los zorros perrunos (APMA 2011).

De esta forma la APMA ha tomado según el componente social el municipio de Pereira, considerando que es en su jurisdicción que se encuentran el AIM y las unidades territoriales (barrios para este caso) que están interactuando directamente con el mismo y su operación como las Áreas de Influencia Indirecta **AII**. El AIM tuvo en cuenta que para las Área de Influencia Directa **AID** era necesario delimitar criterios como la isófona de 65 Db; de esta manera todos los barrios que quedaron con jurisdicción bajo esta curva, se incluyeron en esta área debido a que se considera que

No.	Barrio
1	José Hilario López
2	Nacederos
3	Simón Bolívar
4	Gabriel Trujillo
5	La Libertad
6	Portal de La Villa
7	Matecaña

potencialmente pueden estar afectados por el ruido generado por la operación del aeropuerto; al respecto se excluyen los barrios que están al sur de la Avenida 30 de agosto, considerando que esta vía genera niveles de ruido promedio superiores a los emitidos por el AIM. Es así como el AID está conformado por los barrios listados en la *Tabla 5*.

Tabla 5 Barrios de AID¹⁸

El inicio de las operaciones del Aeropuerto Internacional de Matecaña AIM, fue otorgado bajo el acuerdo 47 del 18 de agosto de 1976, teniendo como finalidad mantener dotada a la ciudad de Pereira de un puerto aéreo adecuado para la movilización de pasajeros, carga, y demás servicios que acojan la tecnología del transporte aéreo, de allí las actividades que produzcan impactos ambientales deben estar controladas por medio de políticas, planes y programas que logren minimizar estos impactos, uno de los impactos de mayor premura es el **ruido**.

¹⁸ Fuente: Adaptado Equipo Ambiental Consultores. APMA 2011

Para el caso del AIM, el ruido se encuentra asociado principalmente a las operaciones de aterrizaje, despegue, rodaje, circulación, prueba de motores, entre otros. Como acciones tendientes al cumplimiento de la legislación ambiental vigente referente a ruido y a los requerimientos establecidos en su momento por el MAVDT el aeropuerto ha establecido ciertas medidas de manejo como construir un sistema de **barreras acústicas**, en tierra paralelas a la pista, sobre los sectores de mayor afectación por contaminación acústica.

A la fecha al AIM se le ha imposibilitado dar cumplimiento a esta medida de manejo ya que las barreras acústicas no se pueden construir debido a que *harían interferencia con las superficies limitadoras de obstáculos* que corresponden a exigencias de carácter internacional, formuladas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y reglamentados para Colombia por la Aerocivil en los reglamentos aeronáuticos de Colombia.

En este caso, teniendo como carta de navegación las normas estipuladas para la emisión regular del ruido:

Decreto 948 del 5 de junio de 1995 el cual en su Artículo 57 establece que: “*En las Licencias Ambientales que se otorguen para el establecimiento, construcción y operación de nuevos aeropuertos, la autoridad ambiental competente determinará normas para la prevención de la contaminación sonora (...)*” Así como también la resolución 627 del 7 de abril de 2006, que establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, indicando en su artículo 13 que: “*Los aeropuertos son considerados como sectores industriales y el ruido debe ser evaluado según lo determinado en la presente resolución para este tipo de sectores*”. Para el sector industrial esta norma indica un **nivel máximo permisible de emisión de ruido de 75 dB para el día y 70 dB para la noche**, contrario a la obligación vigente, definida en la Resolución 1330 de 1995, la cual es más restrictiva en el sentido de prohibir un nivel máximo de 65dB LDN¹⁹ (Promedio día y noche).

De acuerdo a lo anterior, y revisando las condiciones del Aeropuerto, conviene analizar las condiciones actuales de uso del suelo, de las zonas afectadas por el Ruido así como las mediciones periódicas de los niveles de ruido. El AIM ha venido desarrollado estudios de medición de ruido tanto en el área de influencia directa como indirecta a partir del año 2005, con el fin de determinar los

¹⁹ El LDN mide el nivel de ruido Leq (de exposición al ruido) que se produce en 24 horas.

niveles de cumplimiento de las normas ambientales y definir medidas de manejo ambiental para mitigar los efectos que esta operación puede generar.

²⁰Como se observa en la Ilustración 23, los resultados de estudios de ruido ambiental por medio de mediciones de niveles LDN y modelación que se han venido desarrollando a partir del año 2005, demuestran una considerable reducción de la presión sonora en los alrededores del AIM debido principalmente a los **cambios en la flota de aeronaves**

que operan aquí.

Por ello en aplicación del Decreto Ley 2811 de 1974 aludiendo a sus artículos 27 y 28, desde el 2009 el AIM conformo el departamento de gestión ambiental para evidenciar cumplimiento a la legislación y evitando así riesgos sancionatorios.

Y así, de acuerdo a los resultados de monitoreo de ruido realizados en el mes de octubre de 2010 por la firma EPAM S.A. – ESP que concluyen que

en la zona periférica, donde se localizan algunos barrios, se presentan niveles nocturnos superiores a las normas correspondientes a zona residencial, aunque inferiores a las de zona portuaria. No obstante, la distribución de los niveles de excedencia muestra que no es *dable esperar un riesgo para la salud pública*. En las zonas residenciales cercanas al aeropuerto influyen también fuentes diferentes al ruido de las operaciones aéreas, toda vez que en estos sectores el ruido aumenta a partir del aeropuerto, como es el caso del alto tráfico vehicular de la avenida 30 de agosto, justificándose la no necesidad de construir barreras acústicas en tierra. Se hace necesario que el AIM para dar cumplimiento tanto a la legislación mencionada anteriormente como a los requerimientos establecidos por el MAVDT, haga modificaciones a las

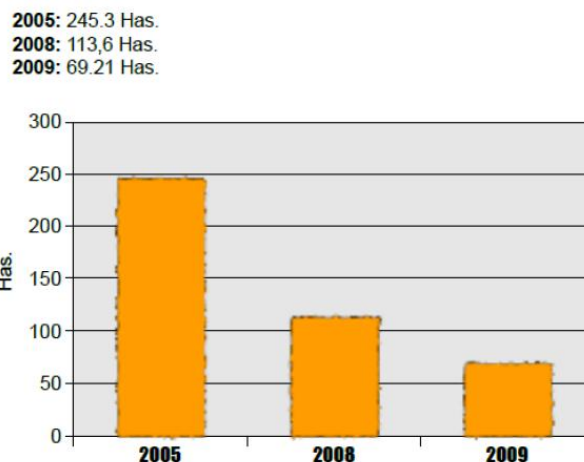


Ilustración 23 Áreas cubiertas por el contorno 65 dB LDN en los períodos comparados

²⁰ Fuente: Evolución del área afectada por ruido en los años 2005, 2009 Y 2010 – Noviembre 2010 (APMA 2011)

medidas de manejo para ruido de tal forma que sean apropiadas para la correcta operación del aeropuerto y se logre la meta de hacer la reducción de decibeles en las zonas de influencia con mayor afectación (APMA 2011).

De acuerdo a lo anterior el AIM se ha visto en la tarea de dar cumplimiento, entre otras, a:

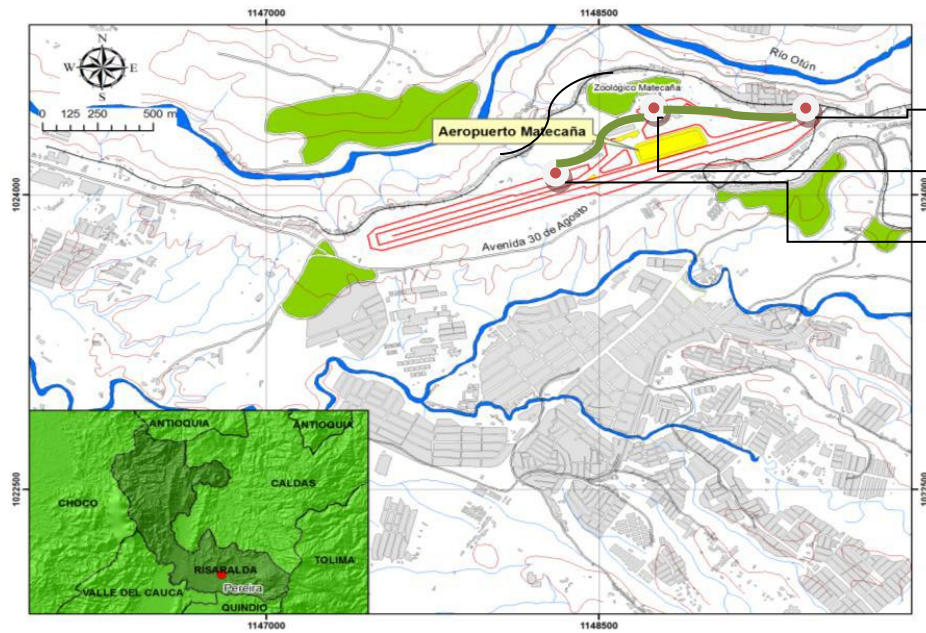
Tomar medidas de mitigación del impacto por ruido con base en las obras que se adelantan en el Aeropuerto y proyectadas, teniendo en cuenta *las medidas de manejo en la fuente, medio de transmisión y receptoras*. Además incluir el cronograma de ejecución justificando su implementación.

Los resultados de la gestión ante el consejo y la administración municipal de Pereira tendiente a modificar el POT y las actuaciones de la autoridad local en lo relacionado con el uso del suelo (usos compatibles) en proximidades del aeropuerto.

Las gestiones adelantadas por las autoridades competentes en relación con la presencia del zoológico Matecaña y el peligro aviario identificado para la operación del Aeropuerto y las medidas de manejo a implementar de carácter preventivo y de control.

La aplicación del paisaje sonoro en un proyecto de estudio específico de control de ruido, permite en primera medida hacer uso de la información que proporciona el contexto en el que se desarrollan las diferentes fuentes sonoras, que en este caso tienen mayor importancia aquellas que generan contaminación o interferencia en la calidad de otras señales acústicas, partiendo de su identificación, continua el análisis de las fuentes por medio de espectrogramas. Este análisis permitirá establecer, entre otras relaciones, la perturbación a la que se esté sometiendo tanto a la comunidad en este caso en el Área de Influencia Directa AID como en el ecosistema artificial aledaño donde se ubica el zoológico, la hepertofauna, avifauna e insectos que se encuentran en esta zona y su modo de adaptabilidad. La presunción de realizar estudios sobre contaminación acústica no debe quedar solo en proporcionar una alternativa ingenieril para remediar sus efectos o cuantificarlos, como se ha hecho hasta el momento, desde los intereses de una empresa y por cumplimiento normativo, sin determinar el grado de afectación sobre el ecosistema, para tener en cuenta la salud ambiental que significa el bienestar y el confort de todos, de allí la necesidad de planificar el ordenamiento del territorio.

21



22

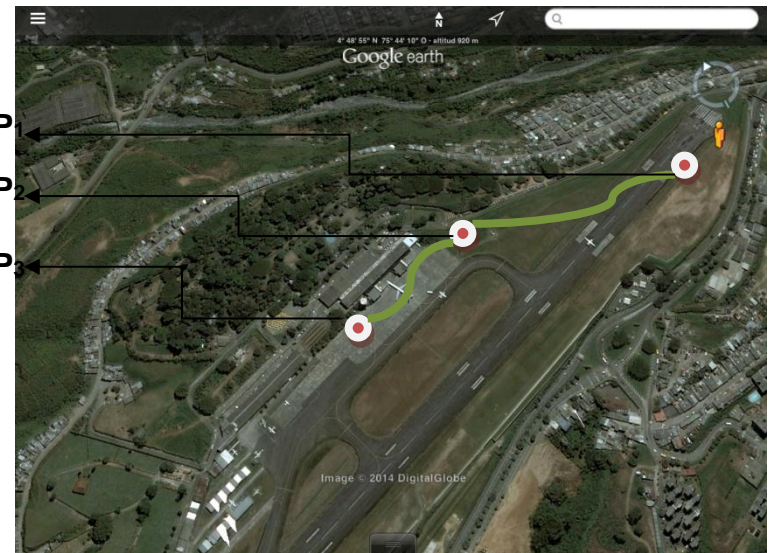


Ilustración 24. Ubicación de transecto para toma de muestras. Fuente: Google earth 2014.

Mapa 4: Ubicación de los puntos (P#) de muestreo en el AIM.

21 Mapa 4: Ubicación de los puntos (P#) de muestreo en el AIM.

22 Fuente: Actualización del Plan de Manejo Ambiental del AIM 2011

Después de la revisión de las investigaciones que se han realizado en el AIM, se tiene un primer acercamiento de la calidad del ambiente acústico, permitiendo luego realizar una diagnosis perceptual con equipo de grabación, definiendo los **puntos²³ (P) del 1 al 3** y horarios de grabación (*Ilustración 24*).

Realizándose en los horarios de 9am a 10:30am y de 3pm a 4:30pm los 3 puntos indicados

Transecto seleccionado para muestras	Horario de duración 10min	H%	T°	Presión sonora (dB SPL)
Limite con el barrio Nacederos P1	9:00:00- 9:10 am	68	22	63
	4:00:00- 4:10:00 pm	65	22	
Limite con el Zoo P2	10:20-10:30 am	75	24	70
	4:20-4:30 pm	70	23	
Entrada Principal P3	11:40- 11:50:00 am	65	23	90
	5:20- 5:30:00 pm	70	23	

respectivamente; dada la extensión del AIM, la duración de las grabaciones por cada punto, se calculó de 10 minutos para cubrir cada 200 metros la zona por 3 días consecutivos. En el muestreo comprendido entre el 15 y 18 de Septiembre se identificaron 3 tipos de ambientes acústicos, que en perspectiva son de mayor relevancia, allí se registraron las condiciones atmosféricas de Temperatura (T°), Humedad relativa (H%) y Presión

Tabla 6. Ficha de recolección de datos de muestras sonoras.

²³ La obtención de los datos cuantitativos del Paisaje Sonoro del AIM se registraron siguiendo las instrucciones de Paula Caycedo quien proporciona la información en el primer (1) curso en monitoreo y bioacústica del Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt como investigadora activa en el Laboratorio de Biogeografía Aplicada y Bioacústica.

7.2.3 Espacialización del Paisaje Sonoro

7.2.3.1 Tratamiento de la información del paisaje sonoro

Después del registro se analizaron las variaciones en las grabaciones permitiendo realizar un “collage” en el tiempo de los fenómenos acústicos más relevantes, es decir las marcas y señales que a percepción personal se consideraban más importantes del transecto seleccionado para muestras. Fue así como se determinó por realizar una síntesis de los datos.

Una muestra se registra en diez minutos: $1m = 10'$

Jornada mañana y tarde = $3\text{puntos} * 2 \text{ (veces al día)} = 30' * 2 = 60'$

(Tiempo de muestreo) = $\text{Tiempo de muestreo requerido} / \text{número de muestras}$

$T_m = 30' / 6 = 5'$ por muestra ■ $15'$ por jornada = $30'$ por día = $90'$ como duración del paisaje sonoro.

Así $30'$ (minutos) será la cantidad de tiempo por día que se registrará del paisaje sonoro del transecto del AIM. Se realiza de esta manera ya que no todos los eventos son importantes de registrar y $30'$ proporciona la información necesaria para llegar a un acercamiento sensorial con el sitio, por lo tanto las grabaciones de 3 días equivalentes a 3 horas permiten como resultado la expresión sintetizada de aproximadamente 1 hora $30'$ del paisaje sonoro AIM, evitando generar mayor ocupación en el dispositivo de grabación y hacer aun mas engorroso su posterior producción.

Se realizó un análisis de sonido por medio del software editor de grabación y edición de sonido libre y código abierto Audacity® según cada una de los puntos del transecto de la *tabla 3*, para el recorte y edición en oscilogramas. Para el análisis en detalle sobre la duración, las frecuencias e intensidades de la comunicación de las especies que alberga el Área de Influencia Directa en el ecosistema fue usado el software pago iZotope Rx3. Para fines académicos en monitoreo y bioacústica, permite hallar la frecuencia fundamental, la amplitud (intensidad) y su duración en el tiempo y a partir de allí construir las bandas armónicas que usamos todas las especies en la comunicación, diferenciándose entre sí y valiéndose de sus particularidades sonoras para defender su territorio, aparearse, reproducirse o alimentarse.

7.2.3.2 Análisis de Espectrogramas

De acuerdo a la categorización conceptual del paisaje sonoro se tratara sobre los espectrogramas

a: Biofonía b: Antropofonía c: Geofonía

Los siguientes espectrogramas dan información de algunos patrones reconocibles en las grabaciones, importantes tanto para un análisis perceptual de la zona de estudio por su horario, por sus características físicas o por la interacción entre los elementos que la componen.

7.2.3.2.1 Limite con el barrio Nacederos P1



Debido a que la infraestructura aeroportuaria del país se considera como un medio que facilita el desenvolvimiento económico de una zona en particular, el AIM en el 2009 presento en su Plan Maestro la guía donde expreso en prospectiva la expansión que actualmente se está desarrollando, un arduo proceso de expansión que ha necesitado de manera imprescindible la adquisición de predios y viviendas localizados en los barrios Nacederos y Matecaña para poder ampliar las franjas de pista en cabeceras 08 y 26²⁴ siendo el número estimado

²⁴La cabecera 08 de la pista (sector de Corales) hacia la cabecera 26 (sector AV. 30 de Agosto-Centro). (PMAIM 2009).

de predios afectados por el proyecto de aproximadamente 200. Las transformaciones sobre el uso del suelo tienen fuertes repercusiones en el desarrollo social, económico y ambiental de un sitio, debido a esta expansión, la dinámica sonora registrada está fuertemente intervenida por el proceso en desarrollo, provocando enmascaramiento de otras señales.

El flujo vehicular es constante y va desde vehículos livianos a muy pesados, *el municipio de Pereira no es ajeno a esta problemática, ya que se observa en los últimos años un aumento del parque automotor en especial un crecimiento desmesurado en el uso de las motocicletas, la circulación de todos estos vehículos en las vías urbanas está generando excesivos niveles de ruido por lo que representa un problema necesario de estudiar y de plantear las medidas que lo minimicen* (Duque & Ladino 2007).

La oportunidad de tener un registro sonoro de un barrio popular como Nacederos, donde gran parte de sus habitantes se dedican al pancoger y viven a diario el desarrollo de un conflicto por posesión de terrenos, podría leerse como una comunidad sometida a la fatiga y el estrés del desarrollo urbano, personas que a pesar de las limitaciones y dificultades de la pobreza, ven algunos el proyecto como la oportunidad de un mejor bienestar económico. Es indudable que aunque nuestra cultura rural le ha tocado ponerse las fachas de una sociedad urbanizada tercermundista para poder subsistir, tenemos aun la posibilidad de escuchar algunos campesinos que bajan desde las

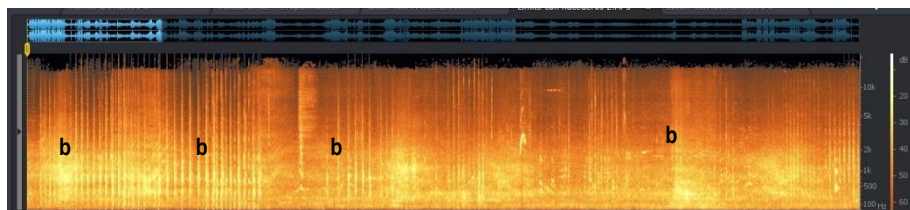


montañas a vendernos los aguacates y las piñas para el almuerzo, muchos de ellos en sus bicicletas logrando subsistir ante la conversión que trae consigo el desarrollo; esta es la escucha causal, los sonidos que permiten enfocarnos en la realidad de algunos teniendo en cuenta las consecuencias del contexto en el

Ilustración 27. Fábrica de arepas, barrio Nacederos

que se desarrollan los hechos, se convertirá la voz del aguacatero en un sonido quizás entrañable cuando quede en la memoria de muchos que aportaron al beneficio de comerse un delicioso aguacate de finca tras la generosidad del campesino que dedica su tiempo a este oficio. Nacederos hace parte de la *Comuna Ferrocarril*, predominan ocupaciones como obreros, oficios domésticos y jornaleros con 23.55%, 5.16% y 4.84% respectivamente. Esta situación se explica por la condición de mano de obra no calificada y los bajos niveles de escolaridad. La misma explicación se aplica a otras actividades importantes para esta población como las ventas ambulantes, la recolección de café y los oficios de ama de casa con participaciones del 9% en las dos primeras actividades y el 8% en la última (Ilustración 27)²⁵.

El espectrograma 9-10-11 muestra la exposición a la que actualmente se encuentra sujeta la comunidad del barrio Nacederos, obedece a una comparación de las muestras tomadas en los tres días, mostrando en 1 minuto la periodicidad de la perturbación sonora causada por el ruido constante de la construcción de la pista (Ilustraciones 25 y 26).

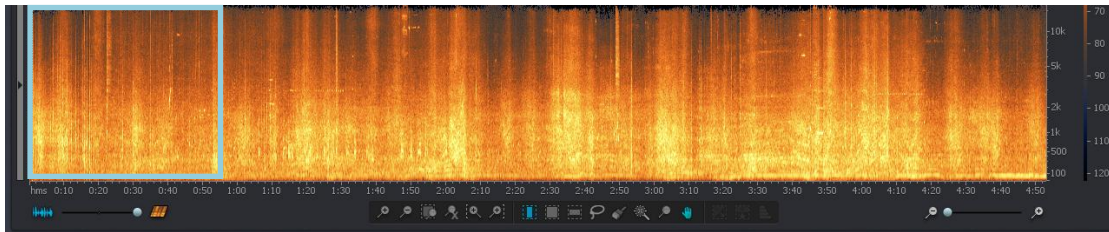


Espectrograma 9

b: Antropofonía

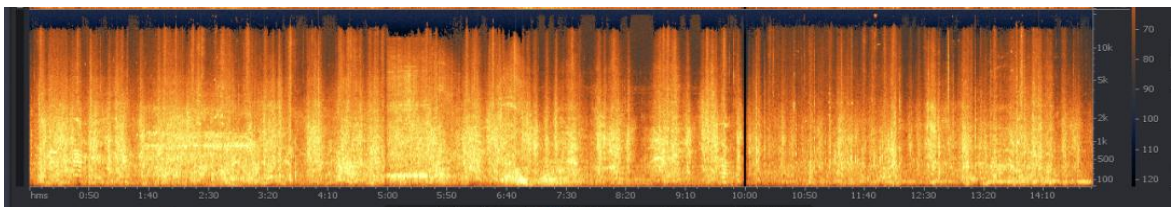
²⁵ Fuente: Equipo Consultor (APMA 2011:pag 132)

El **Espectrograma 10** a continuación obedece a la misma muestra anterior con énfasis en 5 minutos: El detalle “zoom” en estos 5 minutos permite la apreciación de la cantidad de veces que hay irrupción por señales antrópicas en el ambiente acústico. En relación a esta muestra se podría comparar con otras muestras de otros ambientes acústicos y tener resultados que inferen en la calidad y el confort acústico del lugar.



El **Espectrograma 11** a continuación:

Muestra la constante perturbación sonora que hay en esta zona, la recolección de muestras por el tiempo de tres días permite la visualización de este fenómeno. La posibilidad de ahondar en un análisis donde se tengan en cuenta todas las señales sonoras antrópicas permiten analizar con más detalle el impacto ambiental de un proyecto de construcción de esta magnitud, un impacto que va en aumento, imperceptible ante la comunidad que esta “acostumbrada” a oírlo, adaptarse y convivir con ello.



7.2.3.2.2 Limite con el Zoológico P2



Debido a que la expansión del AIM será de 2200 mtrs se ha propuesto un sistema vial para esta nueva condición aprovechando la vía del zoológico existente. La conexión se desarrolla en las vías del zoológico e ingreso al aeropuerto para realizar un anillo vial y utilizar parte de la vía existente y la vía al barrio Nacederos, que llegan a una glorieta modificada que independiza las vías del sistema de transporte masivo y garantiza el retorno (Ilustración 30).

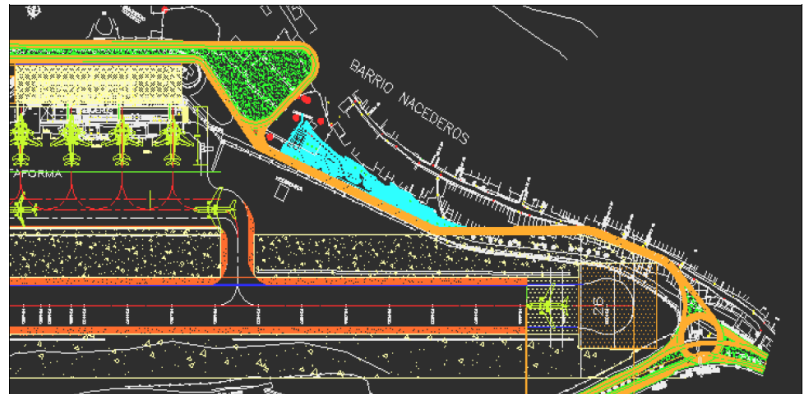


Ilustración 30 Nueva vía de acceso al terminal por el barrio Nacederos.

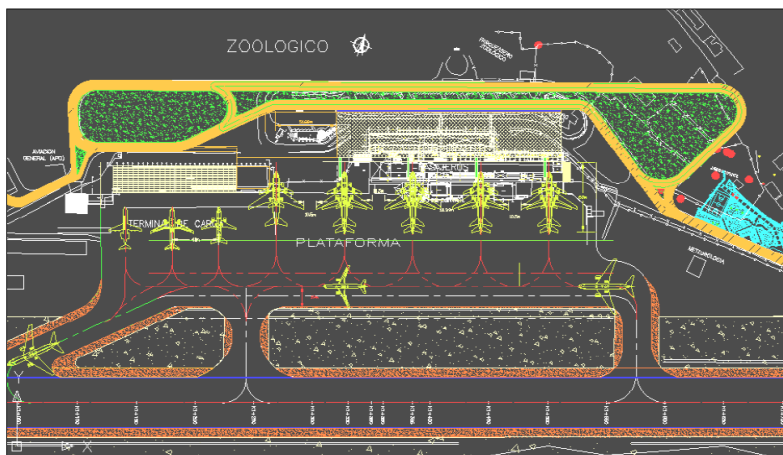


Ilustración 31 Distribución de parqueo de aeronaves en plataforma ajustada al nuevo terminal.

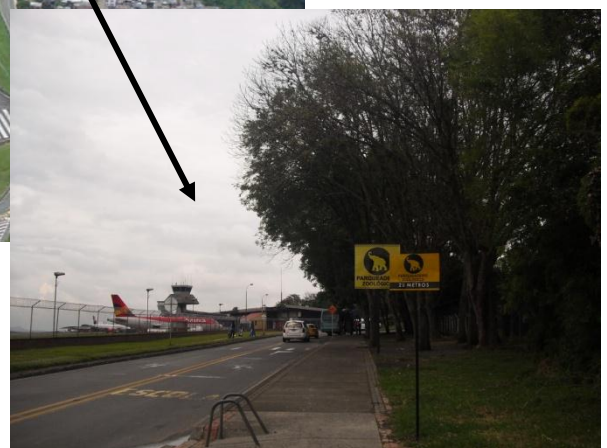
Se remodela la vía de acceso del sector de Nacederos para permitir la ampliación de la zona de seguridad de la cabecera 26²⁶ y la posibilidad futura de construir las calles de rodaje propuestas. El municipio tiene planeado la construcción de una glorieta para mejorar el ingreso al AIM desde el occidente de la ciudad, en cualquier caso, se requiere de una solución vial que mejore las condiciones de accesibilidad al aeropuerto desde el occidente (PMAIM 2009). Teniendo en cuenta las actuales modificaciones y las alteraciones al gradiente energético que se desarrolla en los límites al zoológico, muchas especies muestran por medio del sonido su adaptación en el ecosistema, teniendo en cuenta su fragilidad (*Ilustración 32*). El veterinario del zoológico Néstor Varela explica la afectación que tiene esta zona por su cercanía a la carretera “... el sonido de la carretera se atenúa gracias a la cobertura vegetal, en cuanto a las poblaciones animales, habría una afectación diferenciada entre los animales que están más cerca de la vía y los que están más adentro, como primates, osos, zorros, cebras, elefantes, aves...”; “La expansión del aeropuerto no solo afecta los factores ambientales sino además funcionales, ya que incluye tomar algunas áreas del zoológico...”; “La presunción de realizar estudios de impacto por ruido está, pero aun no se ha realizado ningún

estudio”. (Audio 20).

Ilustración 32 Zona de protección Zoológico Matecaña.

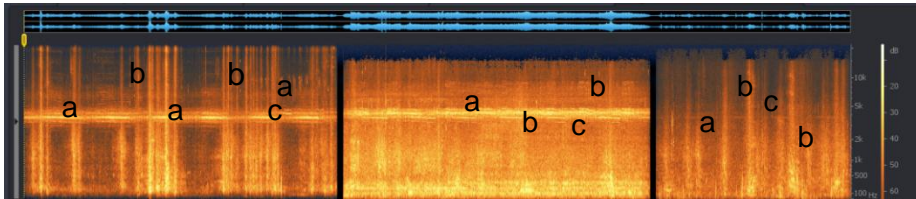


Ilustración 33 Vía hacia el Zoológico Matecaña



²⁶ La cabecera 08 de la pista (sector de Corales) hacia la cabecera 26 (sector AV. 30 de Agosto-Centro). (PMAIM 2009).

El espectrograma 12 permite la observación de la competencia que tienen las especies en su comunicación (a) debido a la frecuencia del tránsito vehicular, que siendo tan alto se puede apreciar en las bandas de mayor rango espectral debido a su intensidad sonora (b). La posibilidad de apreciar este comportamiento permite además cuantificar de otra manera la densidad vehicular que transita, en este caso por el límite con el zoológico.



Espectrograma 12

- a: Biofonía
- b: Antropofonía
- c: Geofonía

Aunque el ambiente acústico en este caso está principalmente intervenido por efectos antrópicos, la presencia de fauna representado por los grupos biológicos de insectos y la avifauna son mayores que en otros sitios del aeropuerto, su presencia tiene una relación directa con la cantidad de sonido que es generada en la vía ya que hay paso de todo tipo de vehículos, la competencia que se puede apreciar para poder lograr una comunicación efectiva demuestra la cantidad de energía que estos individuos deben de disponer para lograrlo.

7.2.3.2.3 Entrada Principal P3

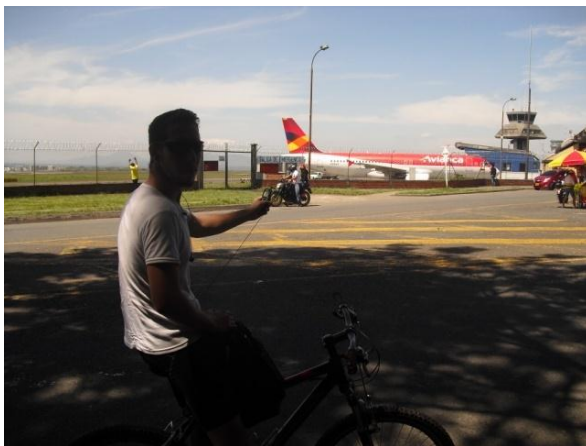


Ilustración 34 Vía hacia la entrada del terminal aéreo



Ilustración 35 Zona de aterrizaje



Ilustración 36 Entrada al Terminal aéreo

“Se ha observado en todo el mundo una preocupación general por alcanzar un estado en el que sea posible un desarrollo integral del ser humano y de todas sus actividades, siendo esto posible sólo si durante el proceso se observan cuidadosamente las necesidades del medio ambiente”: pág.3 ...”Las políticas de lucha

contra el ruido buscan en general el cumplimiento de un doble objetivo: la recuperación o corrección de ambientes sonoros degradados y evitar la creación de nuevas situaciones no deseadas. Este doble objetivo se traduce en la creación de dos políticas distintas, la “Voluntarista²⁷” y la “Planificadora²⁸”, basadas en actuaciones a largo plazo realizadas bajo un control centralizado; aún cuando ambas se incluyan en una misma reglamentación general, son muy diferentes en cuanto a sus objetivos y cumplimiento”: pág.41. (Tellez et al. 2002: Pág. 3-41). Descrita

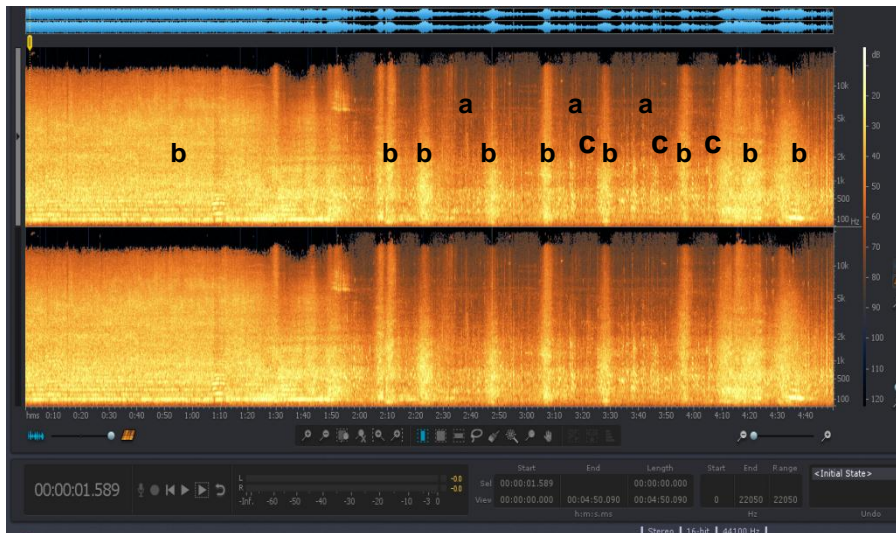
²⁷ La política voluntarista plantea la necesidad de corregir el impacto acústico en situaciones ya establecidas, donde las posibilidades de actuación son muy limitadas, abordando el problema del ruido como una actuación a favor del medio ambiente y de la calidad de vida. Esta política recomienda la adopción de unos límites que deben ser considerados como objetivos de planes y programas de lucha contra el ruido, de manera que las distintas administraciones implicadas los adopten como referencia, estos objetivos deben ser graduales, de modo que puedan ir adaptándose a los distintos avances de las políticas de lucha contra el ruido e irse modificando en función de las demandas sociales. La política voluntarista es llevada a cabo en países como Australia, Francia, Alemania, España y Estados Unidos y consiste en la descentralización de las actividades, esporádicas intervenciones en las situaciones más críticas, campañas de información al público destinadas a promover su correcto comportamiento, incentivos para que los fabricantes de automóviles los hagan más silenciosos, así como incentivos y control del mercado de vehículos de transporte de pasajeros y de carga.

²⁸ La política planificadora toma en cuenta las infraestructuras o actividades que se encuentran en la fase de planeación. La manera de abordar las exigencias de unos límites determinados es mediante el establecimiento de condicionantes claras, precisas y en cierto modo estrictas, que tienen la finalidad de no permitir la creación de situaciones no deseadas.

Los límites son obligatorios en la política planificadora y son necesarios en la planeación y construcción para asegurar que no se superen los niveles considerados como mínimos para una cierta calidad del ambiente sonoro. Las normas que establecen estas limitaciones deben incluir los procedimientos y mecanismos necesarios para hacer efectivo su cumplimiento, de manera que pueda exigirse a los responsables de la planeación que incorporen en sus diseños las medidas adecuadas para conseguir los objetivos marcados en la normativa de ruido.

antes la problemática ambiental en la que se está convirtiendo el ruido en la ciudad de Pereira el AIM ha abocado siempre por una política voluntarista, reconocer el alcance y la dimensión de la afectación para pasar a una política planificadora, es un hecho que se viene analizando desde la elaboración del Plan Maestro del AIM. Así al parecer tratar de resolver una problemática como el ruido solo es posible si se tienen en cuenta todas las razones por las cuales las ondas sónicas de los aviones podrían convertirse en una problemática ambiental dispuesta a la discusión sobre sus impactos, para ello es necesario observar y valorar los resultados en otros sitios. El AIM se ha convertido en un sitio de atracción y tradición cultural, un espacio para recreación de los pereiranos en días festivos que atrae además visitas por su cercanía con el zoológico. La cafetería que hace parte de su equipamiento se ha convertido en un espacio de relación y socialización entre los conductores de taxis, que esperan pacientemente el turno para recoger los pasajeros que salen del terminal aéreo, entreteniéndose con juegos de cartas, domino y ajedrez. A este oficio se le suma además el de los emboladores, parrilleros y fleteros que están día a día trabajando por un buen funcionamiento del aeropuerto, actividades que son posibles apreciarlas desde fuera o en la entrada del terminal aéreo.

Espectrograma 13



a: Biofonía

b: Antropofonía

c: Geofonía

El Espectrograma 13 revela el enmascaramiento que tienen las demás señales sonoras (a y c) por la onda sónica de los aviones y de los automóviles (b). Las grabaciones muestran un paisaje sonoro descrito anteriormente por Schafer como *lo-fi (low fidelity)*, pues en ellos, señales acústicas individuales son opacadas por una densa mezcla de sonidos que dan como resultado una falta de claridad en su percepción (Llorca 2014: pág. 169). La información sobre el timbre o tono de voz - reflejan el arraigo que aun es sentido por la cultura paisa, un tema que queda en manos de historiadores y académicos del estudio de nuestro mestizaje y sus raíces- es decir, el reconocimiento de la identidad sonora, en este caso por ejemplo, las voces de las personas, entendida como “*el conjunto de rasgos sonoros característicos de un lugar que permiten a quien lo habita, reconocerlo, nombrarlo, pero también identificarse con dicho lugar, es decir, sentirse parte de el al tiempo que es capaz de hacerlo propio*” (Atienza 2008:4) las grabaciones lo proporcionan, el sonido como fenómeno social y colectivo que se desarrolla en el espacio-tiempo, tiene la capacidad de caracterizar ciertos espacios, o dicho de otra manera de conformar territorios (Llorca 2014: 180).

A continuación se presentan los links que conducen vía web a la superposición de sonidos en los mapas (Ilustraciones 37 y 38), como se ha mencionado anteriormente este proceso se denomina espacialización del paisaje sonoro o sonotropía (según los artistas). El proyecto se puede ver y escuchar en la web, usando las herramientas de navegación proporcionadas por Google maps engine y Youtube, donde la recopilación de los paisajes sonoros se nutren de su descripción teórica y experimental, se caracterizan también por tener algunos de sus detalles metodológicos de elaboración.

Este proceso se desarrolla con el fin de proporcionar más herramientas para la construcción de estrategias apropiadas para mitigar el ruido o la contaminación acústica, a sabiendas que entre más información se pueda hallar de cada uno de los casos de estudio las probabilidades de generar estudios y diseños acústicos sean más factibles y aumenten la resiliencia de estos lugares frente a una influencia directa e indirecta en los perjuicios a los que se pueda someter en este caso la población de la zona de estudio o los ecosistemas que se encuentran en interacción en el lugar.

7.2.3.3 Elaboración del paisaje sonoro

(Para una mejor apreciación en la escucha del paisaje sonoro debe usarse siempre audifonos)

<https://mapsengine.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=z2mtgu2Qx0V8.kR4mPNywOnRI&hl=es>

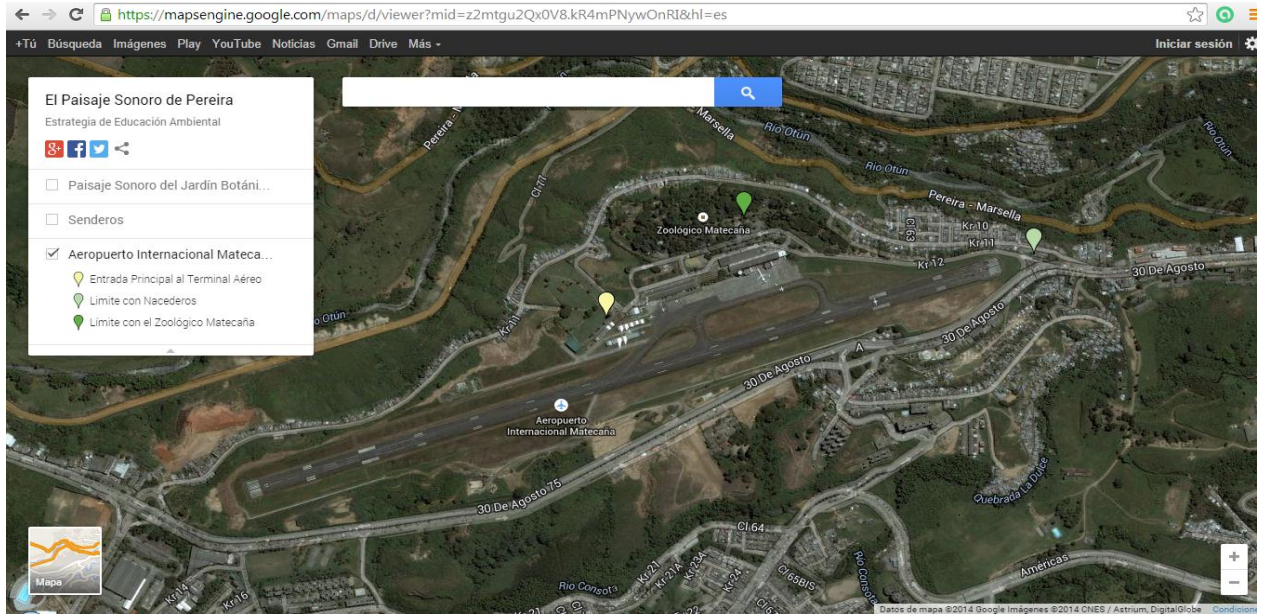


Ilustración 37 Especialización del paisaje sonoro AIM. Fuente Google Maps Engine

Click en cada Link:

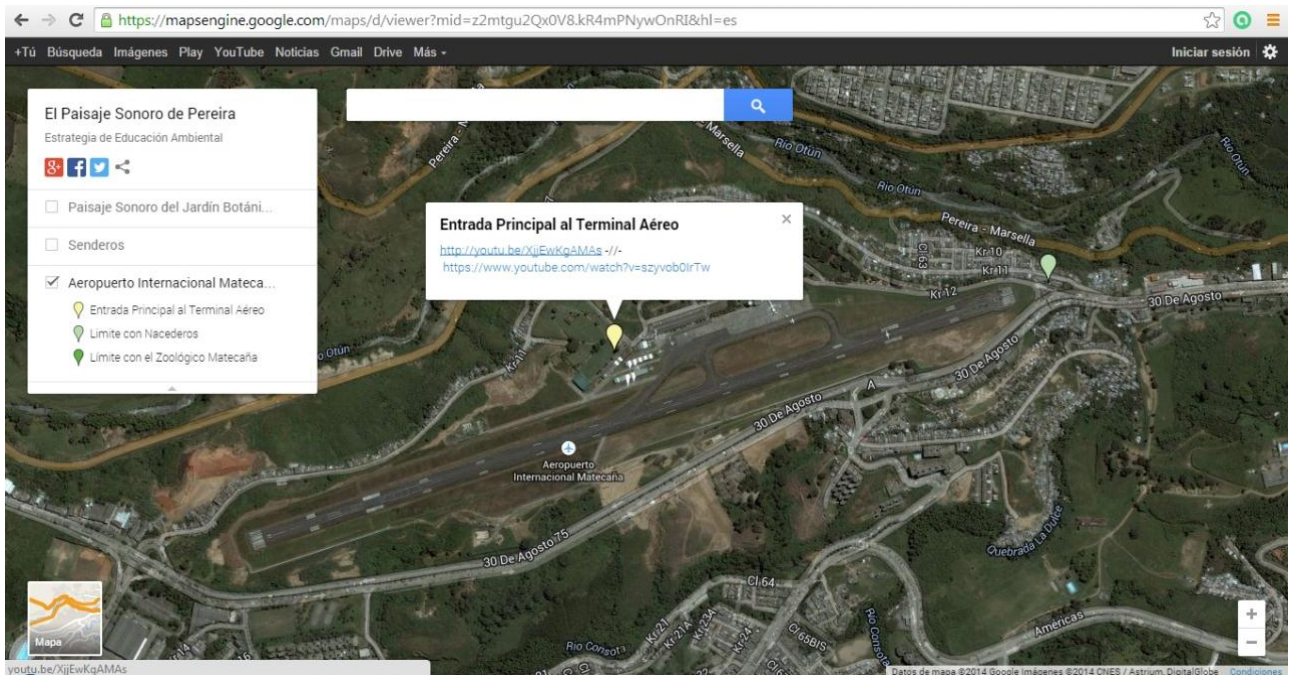


Ilustración 38 Especialización del paisaje sonoro AIM. Fuente Google Maps Engine

7.2.4 Discusión de resultados

Para la obtención de los datos cualitativos se realizó un Análisis de Percepción Acústica (APA) como parte de un proceso etnográfico sonoro que permite realizar contrastes y discusión de datos con los resultados.

Género	Cantidad	Vive cerca al aeropuerto (-200 de metros)	Variables Endógenas	Variables Exógenas	Variable objetivo
Masculino	41	Si ____ No ____	-Enmascaramiento por intensidad: ¿Considera que existe enmascaramiento de sonidos que proveen información? Si ____ No ____ ____	-Experiencia ¿Considera que el AIM provee confort acústico en la comunicación en relación a otros espacios? Si ____ No ____	Confort Acústico
Femenino	19				

Tabla 7 APA. Laboratorio de Etnografía Sonora

Siendo esta investigación sobre la ecología acústica del paisaje, donde cada sonido constituye un hecho físico relativamente complejo, que puede ser analizado de acuerdo con su duración –desde que comienzan hasta que terminan las vibraciones- así como las formas de las ondas (armónicos), la frecuencia y la intensidad; análisis que nos brindan los hardware´s y software´s actuales; se indaga en la percepción de las personas frente al confort acústico para llegar a una comprensión menos obvia de lo que denominamos como *ruido* y su fundamento físico que poco a poco ha ido aislándonos del componente sensitivo al cual corresponde. Teniendo en cuenta las categorías conceptuales del paisaje sonoro²⁹ y descritos en los resultados anteriores, el análisis a continuación registrará perceptualmente las cualidades del sonido como parte de un proceso de profundización sobre la *señal* y el *ruido*. Por ende el contraste se desarrollará en el campo de la interacción, en el paisaje sonoro, donde el individuo percibe variables endógenas y variables exógenas. Para este caso en particular, se decidió tomar de las variables endógenas, solamente la que tiene que ver con **enmascaramiento por intensidad sonora**, ya que permitirá obtener la capacidad de las

²⁹Tres son las categorías conceptuales del paisaje sonoro, la *biofonía* se refiere a la interacción sonora de los grupos animales o seres vivos, la *geofonía* a los sonidos no biológicos o de la tierra y la *antropofonía* los sonidos producidos por los seres humanos.

personas de recibir señales del ambiente para responder al confort acústico como una variable objetivo. De las variables exógenas solo se decidió tomar la **experiencia** para llegar a una comparación con otros sitios, solo como fenómeno de percepción social en las expectativas con el AIM durante su estancia (Tabla 7).

El APA se ha elaborado para un total de 41 hombres y 19 mujeres encuestados, los resultados expresan si viven o no en el área de influencia directa AID del AIM, su género sexual, la percepción frente a la intensidad sonora y la experiencia en relación a otros espacios acústicos.

Ilustración 39 Porcentaje de personas que SI viven cerca del AIM

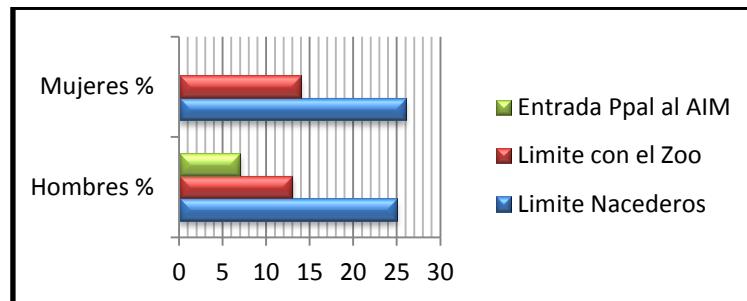


Ilustración 40. Porcentaje de personas que NO viven cerca del AIM

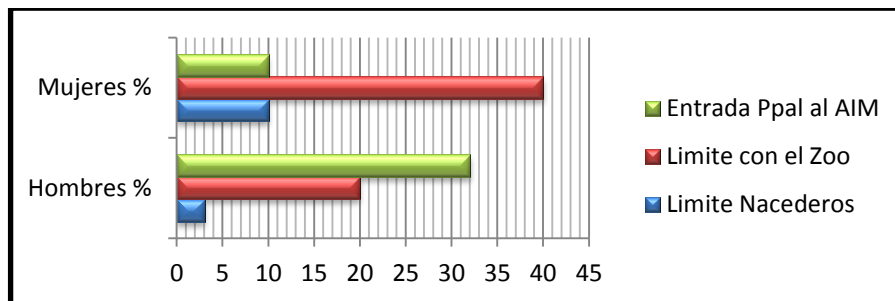
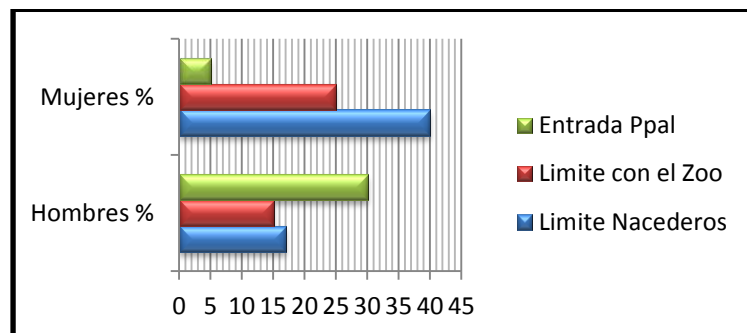


Ilustración 41. Porcentajes de respuesta afirmativa para el enmascaramiento por intensidad sonora.



La ilustración 41 muestra los porcentajes de las personas que SI percibieron enmascaramiento por intensidad sonora en cada uno de los puntos de muestreo y la ilustración 42 muestra respectivamente la cantidad de personas que NO percibieron enmascaramiento por intensidad sonora. Los datos perceptuales revelan que la mayoría de hombres que perciben enmascaramiento se hallan en la *Entrada principal* del terminal aéreo, son personas que se dedican al oficio de taxistas y no viven en el AID, mientras que la mayoría de mujeres encuestadas y que viven en el AID, es decir a ≤ 200 metros que corresponde a la cercanía con el barrio nacederos, responden afirmativamente a este hecho, lo que prevé que su percepción frente al enmascaramiento es de tipo adaptativo, por ello la respuesta positiva por enmascaramiento se encontró dubitativa en las encuestas.

A continuación la ilustración 42 presenta los porcentajes de las respuestas acerca de la percepción de la gente frente a la variable endógena acerca del enmascaramiento sonoro en los tres puntos establecidos para muestreo, del que hace parte este laboratorio de APA (Análisis de Percepción Acústica), ya que es complemento del desarrollo de estudio de casos sobre el análisis cualitativo de contaminación acústica y su posible solución a través de una estrategia de educación ambiental que trata de promover el conocimiento de la gran gama de señales acústicas que hay en un ambiente acústico y la importancia de preservar aquellas espacios que aún no han sido completamente abducidos por la uniformidad de los sonidos comerciales o industriales.

Las respuestas de la siguiente ilustración hacen parte del estudio de caso en el AID y AII del AIM, estos son los resultados de las respuestas negativas frente a esta variable endógena en porcentajes:

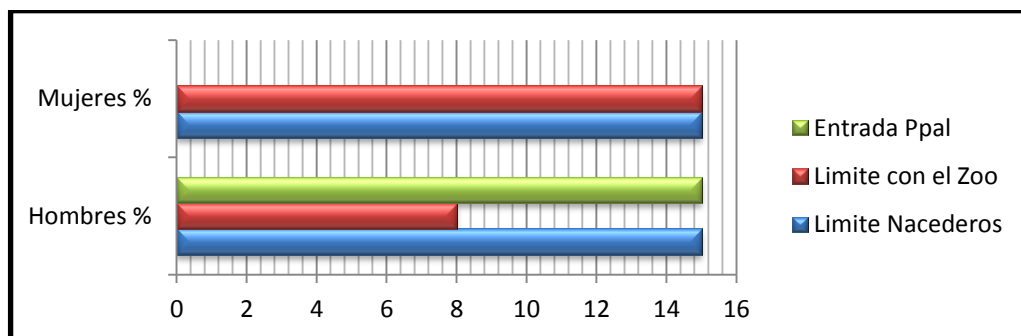
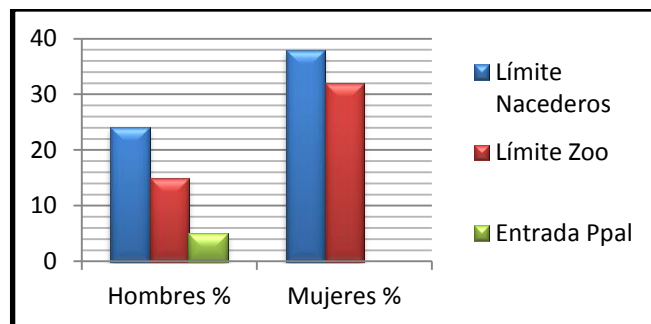


Ilustración 42. Porcentaje de respuesta negativa para el enmascaramiento por intensidad sonora

La ilustración 41 da continuidad a lo planteado frente a las características psicológicas, en este caso, psocoacústicas en las cuales la percepción cambia sobre estas variables a modo personal. Aunque hubo dudas sobre el –enmascaramiento por intensidad sonora- las personas lo entendieron como un efecto sonoro capaz de ocultar o destruir señales acústicas importantes dentro del desarrollo ecosistémico, natural incluyendo el social. Los resultados según el sexo y su cercanía a la fuente sonora, revelan que la mayoría de los hombres que trabajaban en la Entrada principal consideran este enmascaramiento sonoro por las actividades viales y aeroportuarias, de igual forma las personas que por su cercanía al barrio y al zoológico fueron encuestadas no encontraron ningún tipo de efecto adverso en su capacidad de comunicarse por los efectos de este ambiente acústico. Estos son los resultados de dicha ilustración 41.

La ilustración 43 a continuación:



La ilustración 43. Registro del confort acústico positivo en comparación con otros espacios acústicos.

La ilustración 43 muestra la cantidad de personas que tras la experiencia de estar en otros espacios acústicos, el AIM les parece que SI provee confort acústico a la comunidad, comparándolo con la ilustración 44, la mayoría de hombres encontraron que el AIM no es confortable para una comunicación efectiva, esto puede deberse a que su oficio se desarrolla cerca del sitio donde realizan mantenimiento a la maquinaria de los aviones y el tráfico vehicular es constante.

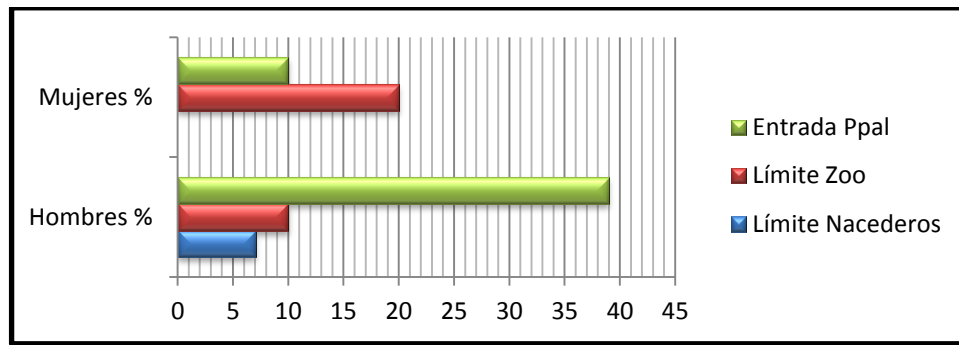


Ilustración 44. Registro del confort acústico negativo en comparación con otros espacios acústicos.

Siendo 41 hombres y 19 mujeres la totalidad de encuestados, los porcentajes equivalentes a las respuestas afirmativas y negativas según el sexo son:

Ilustración 45. Respuestas afirmativas en hombres **Ilustración 46.** Respuestas negativas en hombres

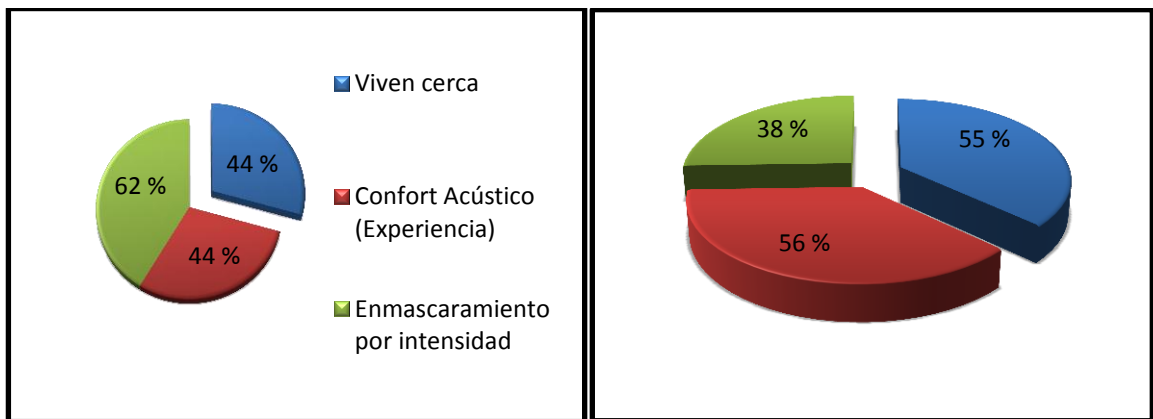
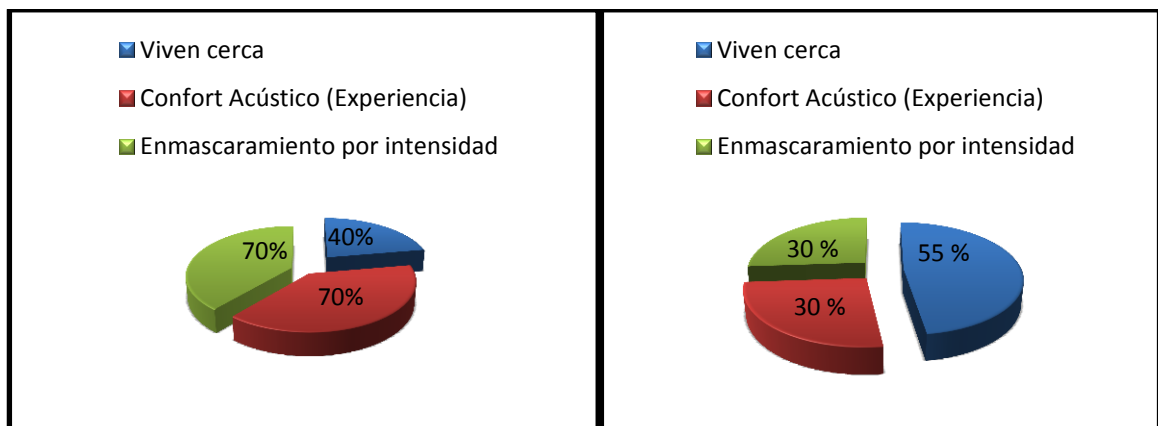


Ilustración 47. Respuestas afirmativas en mujeres **Ilustración 48.** Respuestas negativas en mujeres



Teniendo en cuenta que los estudios de Impacto ambiental se enfocan en el análisis de todas las actividades antrópicas que puedan generar un daño o una alteración en el ambiente *la evaluación y el control del impacto del ruido de la infraestructura carretera en el medioambiente es algo relativamente reciente para los planificadores, constructores y operadores de las carreteras; sin embargo, la tendencia mundial apunta a la incorporación de estudios de impacto ambiental, con el objeto de identificar y valorar los impactos potenciales que futuras obras de este tipo generarán en el ambiente* (Tellez et all. 2002). La presunción de realizar estudios sobre contaminación acústica no debe quedar solo en proporcionar una alternativa ingenieril para remediar sus efectos o cuantificarlos, como se ha hecho hasta el momento, desde los intereses de una empresa y por cumplimiento normativo, sin determinar el grado de afectación sobre el ecosistema, para tener en cuenta la salud ambiental que significa el bienestar y el confort de todos, de allí la necesidad de planificar el ordenamiento del territorio.

En el desarrollo de políticas públicas que se manifiestan dentro del proceso de ordenamiento territorial la expedición de la resolución 627 de 2006, por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, describe, desde la necesidad de efectuar estudios y evaluaciones rápidas de los niveles de ruido ambiental, los cuales al finalizar permitirán la adopción de estudios más detallados (como lo indica la resolución) para estimar la magnitud real e implementar medidas preventivas y/o correctivas las cuales deberán estar acordes a los usos del suelo y los POT de cada ciudad o región. (Duque & Ladino 2007): pag.3

Aunque las reglamentaciones y normas existentes en el ámbito internacional definen principalmente, la forma de determinar las propiedades acústicas de los materiales así como la metodología para medir los niveles sonoros producidos por los vehículos... Sin embargo, con respecto a la emisión y control del ruido producido por el transporte carretero, no se cuenta con algo específico; existen numerosos puntos de vista tanto del lado de los métodos de evaluación, como de las reglamentaciones implicadas (Tellez et all. 2002: pag.51)

El paisaje sonoro en este caso permite la observación desde un foco sistémico e interdisciplinar que se orienta desde la comprensión de la comunicación de lo micro como el caso de los grupos biológicos al cual pertenece la fauna más pequeña hasta dimensionar los efectos de la inserción mecánica de los sonidos de los aviones como uno de los aspectos económicos de mayor relevancia en nuestra historia cultural y una de las actividades de mayor impacto, ya que las interacciones sociales y los sentidos que de ellas derivan, son hoy consideraciones fundamentales para entender

la producción de espacio, *el paisaje sonoro es parte de la producción espacial y expresa los procesos sociales que actúan en la apropiación del mismo* (Llorca 2014). Más aún cuando aumenten las rutas aéreas y todos los efectos que trae consigo la expansión del aeropuerto, quedan muchas dudas al respecto, hay muchas que se fundamentan en nuestra identidad cultural y la resiliencia que esta tiene para afrontar los inevitables desmanes de una apertura globalizante.

7.3 Plaza Bolívar

7.3.1 Localización

La Plaza de Bolívar se localiza en el casco urbano de la ciudad de Pereira (Ilustración 49), en las coordenadas geográficas $04^{\circ}48'50.27''N$ y $75^{\circ}41'42.21''O$ entre las carreras séptima 7^a y octava 8^a con calles 19 y 20 a una altura promedio de 1427 m.s.n. m. es un sitio de convergencia, un *escenario urbano* reconocido por los turistas y habitantes de la ciudad. La Plaza de Bolívar de Pereira es un referente cultural, gracias a la presencia de la obra de arte en bronce del Bolívar Desnudo. A su alrededor se encuentran árboles de mangos y palmeras, igualmente está ubicado el Palacio del Gobierno Municipal, la Catedral Nuestra Señora de la Pobreza, el nuevo Centro Comercial Bolívar Plaza, el Hotel Soratama, el edificio de la Lotería de Risaralda, restaurantes, bancos, agencias de viajes y almacenes, todo esto en un mismo lugar. La ciudad de Pereira se encuentra a una altura promedio de 1.411 msnm y cuenta con una temperatura promedio de $21^{\circ}C$ y una precipitación media anual de 2.750 mm.

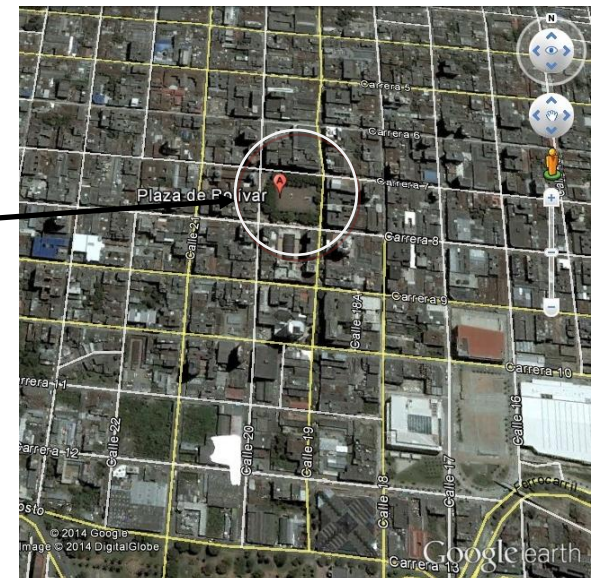
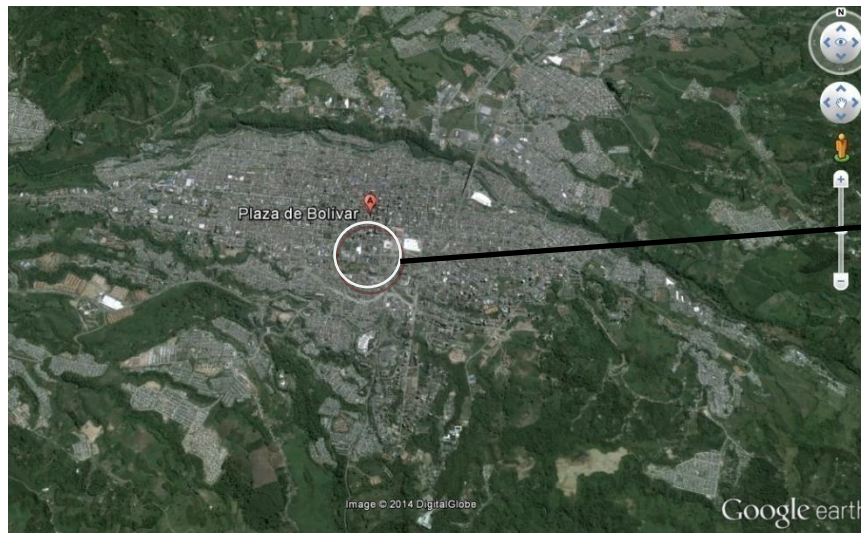


Ilustración 49 Localización Plaza de Bolívar en el centro de Pereira

7.3.2 Generalidades

El casco urbano de Pereira viene en desarrollo de su estructura desde el 9 de Agosto de 1540 cuando el mariscal Jorge Robledo funda a Cartago, en un poco mas de 10.000 Ha compradas por el Señor Francisco Pereira Martínez al estado soberano del Cauca. El caserío tenía para entonces seis manzanas demarcadas y separadas entre sí por senderos hechos en el guadual, que ocupaba el área (AAMP 2002).

La Villa de Pereira nace entonces el 30 de agosto de 1863 con la idea de detener la emigración paisa y evitar la pérdida de poderío del Valle. Pero En definitiva el esfuerzo fue vano y Pereira que solo hasta el 20 de enero de 1870 es reconocida como municipio, se arraigó con los años como una ciudad paisa, Caldense y Antioqueña. Pereira, "La Ciudad sin Puertas", "La Perla del Otún", "La Querendona, Trasnochadora y Morena", ciudad construida con el tesón y el ahínco de un pueblo que terminó siendo paisa; una cultura que no es por demás la prolongación de los principios españoles aplicados por criollos (Martínez 2009).



Ilustración 50 Bolívar desnudo. Plaza de Bolívar Pereira

En 1955 Inician los contactos entre el Maestro Rodrigo Arenas Betancourt y el alcalde de Pereira Lázaro Nicholls para hacer un Bolívar para la Plaza, siguiendo la consigna: “Queremos un Bolívar distinto” y en 1963 el *Bolívar Desnudo* salió por barco en dos piezas de Acapulco, México, hasta Buenaventura donde fue transportado por tren hasta la Estación del Ferrocarril en el Parque Olaya Herrera. Rodeado de una multitud de observadores, subió por la calle 19 hasta la Plaza de Bolívar (Muñoz 2014).

Esta escultura de relieve se convirtió en el símbolo de la ciudad. A su alrededor se desató una gran polémica que trascendió en el suelo patrio y la academia bolivariana tomo partido en ella. La escultura representa un jinete desnudo; en su mano derecha sostiene una antorcha y cabalga sobre un caballo que salta sobre cuatro banderas agitadas por el viento. Es de gran fuerza y dinamismo; tanto el jinete como el caballo carecen de piel lo que da a la obra un modelado acusado. La inclinación de las banderas y su agitado ondear *comunican movimiento* (Ilustración 50) (Risaralda Digital 2008).



Ilustración 51 Vendedor ambulante de minutos y dulces



Ilustración 52 Vendedor ambulante de muñecos

En la actualidad la Plaza de Bolívar es un lugar de encuentro y es el centro histórico de la ciudad, allí se reúnen personas de todas las clases sociales, personajes típicos de la ciudad como los mimos, culebreros y otros, vendedores ambulantes (**Ilustración 51-52-53**) de toda clase que se dedican al rebusque para subsistir con sus familias y personas en general de todas las edades que encuentran en el parque un sitio para recrearse y descansar (**Ilustración 54**).

Para la ciudad, la plaza es símbolo de la pujanza y la fuerza de la raza que habita la región.

Ilustración 53 Emboladores de zapatos



Ilustración 54 Personas jugando ajedrez en la Plaza de Bolívar

Son los paisas quienes terminaron por confluir en ese cruce de caminos que es Pereira, para levantar sueños de café y nueva vida. Con la ayuda de todos se construyó la ciudad del pasado, convites que levantaron casas, iglesias, estadios y aeropuertos. En un principio las construcciones fueron un esbozo de artesanía popular, utilizando principalmente la guadua, material abundante en la región, que luego comienza a ser sustituida por ladrillos, tapias y hormigón. Las iglesias son un vivo ejemplo de estas transformaciones, quienes en primera instancia y en armonía con la tradición judaica y grecorromana robustecen su mensaje a través de imágenes, símbolos y formas que aún perduran y se han convertido en patrimonio religioso arquitectónico, como es el caso de la Iglesia San José y la Catedral de Nuestra Señora de la Pobreza (**Ilustración 55-56**), referentes obligados de la cultura y el arte de la ciudad de hoy (Martínez 2009).

Ilustración 55 Catedral nuestra señora



La ciudad, que entro en los procesos de modernización de los modelos metropolitanos de desarrollo, mecánicamente aplicables en América Latina empezó a prestar más *atención al papel a veces positivo de las diversidades culturales en el crecimiento económico y en las estrategias*

populares de subsistencia; se acepta que la solidaridad étnica y religiosa puede contribuir a la cohesión social, y que las técnicas de producción y los hábitos de consumo tradicionales sirven como base de formas alternativas de desarrollo (García 1995:Pág. 152). De esta forma las nociones de democracia, libertad, bienestar y derechos humanos que trascienden las definiciones de las identidades particulares, constituyen las matrices ideológicas, que complementan las otras formas de pensamiento tradicional no occidentales, como orientales y la necesidad de recuperar muchas Latinoamericanas, todo ello se suma a la construcción de los imaginarios que viven la ciudad.

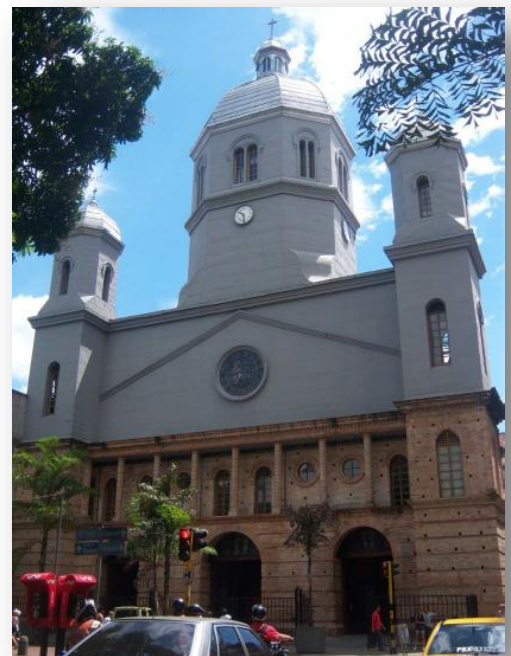


Ilustración 56 Catedral nuestra señora de La Pobreza

Aunque la cultura occidental de proyecto ha conferido un papel predominante, y en ocasiones exclusivo, a los modos de expresión gráfica. Esta dependencia está íntimamente vinculada a la dominación atribuida tradicionalmente al sentido de la vista en nuestro contexto cultural. En la concepción del espacio público prima de este modo su “espacio visual” frente a otras expresiones sensoriales posibles (Atienza 2008), un ejemplo de ello es ver la ciudad desde una foto satelital, que construida según la tipología occidental, las manzanas, divididas por una grilla comunican las calles y carreras de la ciudad (**Ilustración 57**).

La agudeza de nuestro sentido visual se hace aún más fuerte en la apropiación de valores que son simbólicos en nuestra sociedad, ya no podemos considerar a los miembros de cada sociedad como perteneciendo a una sola cultura homogénea y teniendo por lo tanto una única identidad distintiva y coherente. La transnacionalización de la economía y de los símbolos ha quitado verosimilitud a ese modo de legitimar las identidades. (García 1995:Pág. 168).

La aprehensión de nuestra dinámica cultural generación tras generación, aunque difícil es de concretar ya que hacemos parte de una sociedad civilizatoria, una hibridación cultural de un fenómeno globalizado, que aun así tiende a la apropiación y defensa de nuestros valores culturales ...Esta es Pereira, sin pergaminos familiares, clasistas ni de héroes; una ciudad que no contempla en su pasado la huella inicua de la servidumbre, se ha levantado sola como la palmera, que se yergue altiva sobre el paisaje de la desértica llanura. Al margen de los apoyos estatales y sustentados en los pilares y en los hombros de buenos hijos, llámense propios o adoptivos (Jaramillo 1995: pág. 33).

En la ciudad de Pereira, los nuevos escenarios urbanos como lo son los centros comerciales consumidos por grupos de jóvenes y adultos de estratos socioeconómicos medio alto y bajo, se han convertido en espacios donde exponen sus gustos y modas, la tesis a la que se orienta el libro de NÉSTOR GARCÍA CANCLINI señala que las formas convencionales que se conocían para vivir en la ciudad, en especial la participación política la cual legitimaba el ciudadano, ha pasado a un segundo plano. En el momento actual la experiencia ciudadana se ofrece desde la práctica del consumo, pero no el consumo como ejercicio de oferta y demanda, sino el consumo como un rito que conecta a los

hombres y mujeres sobre espacios de interés colectivo como son los medios de comunicación masivos, los espectáculos y la moda... En los 80 y 90 tomábamos como punto de encuentro la Plaza de Bolívar o la Iglesia la Catedral de la Pobreza, ahora elegimos el centro Comercial un lugar que ofrece a las ciudades con una creciente actitud individualista, un consumo que se convierte en un ritual que los acerca y les hace sentirse partícipes de un orden cercano y comunicativo. Se hace necesario el empleo del símbolo, en los conceptos teóricos, ya que este es el elemento esencial que determina el papel del joven. Las visitas a los "shopping" al centro comercial no tienen muchas veces como objeto el consumo puro y simple de bienes concretos. Por lo cual citarse para los jóvenes se convierte en un espacio de consumo simbólico. (Martínez 2009).

Los centros comerciales como escenarios urbanos prestan sentido al desarrollo urbanístico de la ciudad. Ahora el ciudadano que visita el centro comercial adopta diferentes comportamientos para hacer parte de la exhibición del lugar, comercializa su imagen, crea una campaña publicitaria de *identidades* que permite al usuario convertirse en un blanco de estratificación de grupos, moldeándose tras la incorporación de identidades urbanas. "Los Centros comerciales como "Ciudad Victoria y Bolívar Plaza" rompen el icono del centro comercial como un lugar donde no se propicia interrelación y convivencia, el C.C se convirtió en una sala de una gran casa donde se reúnen, se visitan los amigos, incluso se hacen las tareas" (Ibíd.: Pág. 97).

En la comprensión de lo propio y lo ajeno es como las generaciones en su lucha de buscar la identidad y construir su distinción entre las demás se sumerge entre lo necesario y lo deseable, nos alejamos según Canclini de las épocas en que las entidades se definían por sus esencias históricas: ahora se configuran por el consumo, dependen de lo que uno posee o es capaz de llegar a apropiarse. "Nos perdemos entre deseos artificiales y sin esencia y comenzamos a ser zombis de imágenes implantadas por la explosión globalizada...no se puede apreciar, lo que ni siquiera podemos saber que se tiene..." (García 1995).

"Pereira a las puertas de la conveniencia, nos evoca ese sentir de los pereiranos y pereiranas, de olvidar rápidamente lo que hay detrás de las nuevas moles de cemento, que cambian rutas, borran calles y rostros de una multitud de personas que olvidó el estado y por ende la sociedad, pero que

ahora están matizados de victoria. Borran el hambre y la delincuencia, nos acomodamos a todo. Gran facultad, no sólo de esta región, sino de toda la humanidad...Lo cual nos pone en evidencia las modificaciones socioculturales que han ocurrido en la remodelación del consumo y de la vida cotidiana, entre ellos la pérdida de lo público, el cambio de los patrones de asentamiento y convivencia urbana el cambio de barrios a los condominios, la reelaboración de lo "propio" ya que la globalización en la cultura y la economía han predominado en los bienes y mensajes, la redefinición del sentido de pertenencia e identidad". (Martínez 2009: Pág. 61)

La oportunidad que tiene el pereirano de apoderarse nuevamente de su espacio público, reconfigurando toda la gama publicitaria para no hacer gastos inútiles de artefactos de consumo serían los principios de cambio, de esa atmosfera que distorsiona la realidad, responsabilidad en parte de los medios de comunicación, pero la ciudad crece, y *con ella aparecen nuevos centros comerciales que aparentemente logran la hegemonía cultural sin acciones verticales de dominación sino con diferentes canales que se reconocen como mediadores (familia, barrio, grupo de trabajo). Observamos en los centros comerciales toda clase de clases, mezcladas, mimetizadas entre los descuentos de las mejores tiendas de la ciudad o la biblioteca virtual de mosaicos de estudiantes y profesionales con sus computadores portátiles haciendo uso del centro comercial como espacio para la construcción académica o comunicativa (Martínez 2009: Pág. 61).*

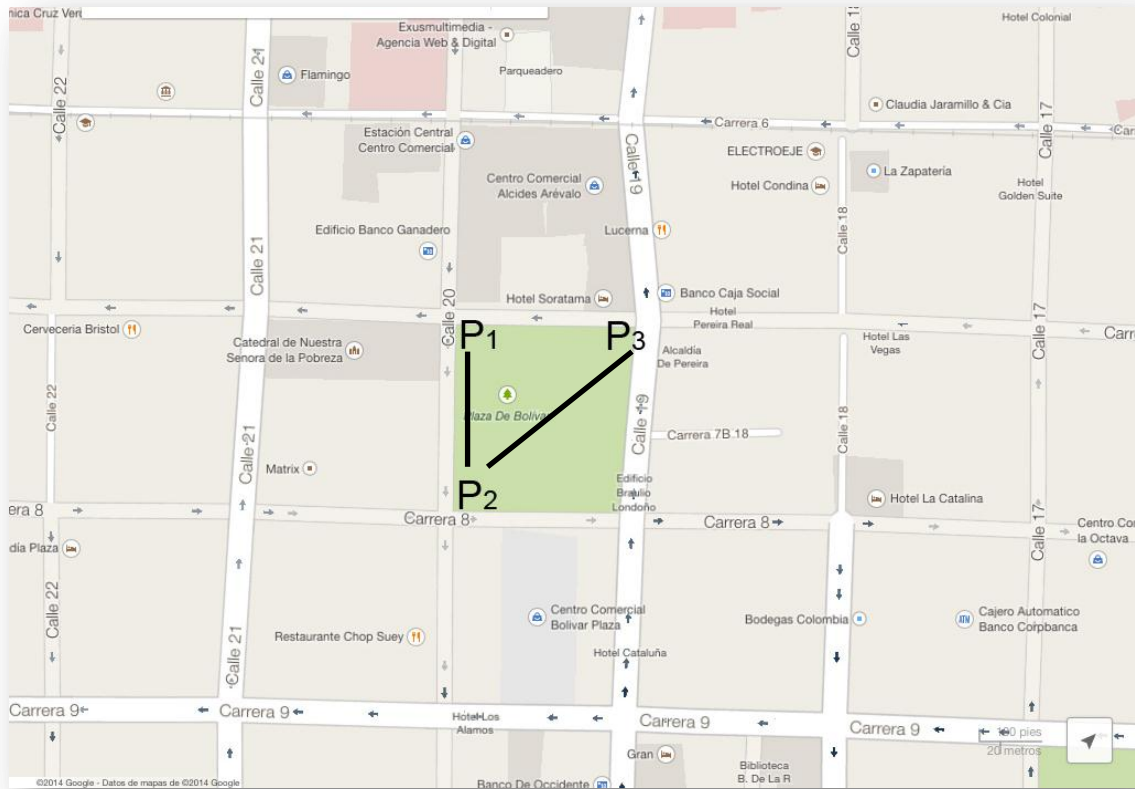


Ilustración 57 Localización de los puntos de muestreo en Google Maps.

Transecto seleccionado para muestras	Horario de duración 10min	H%	Tº	Presión sonora (dB SPL)
Plaza de Bolívar Calle 20 Cra. 7 P1	9:00:00- 9:10 am	75	22	75
	4:00:00-4:10:00 pm	75	23	
Plaza de Bolívar Calle 20 Cra. 8 P2	9:30-9:40 am	75	23	82
	4:20-4:30 pm	70	23	
Plaza de Bolívar Calle 19 Cra. 7 P3	10:00-10:10:00 am	73	23	85
	4:50- 5:00:00 pm	73	23	

Tabla 8. Ficha de recolección de datos de muestras sonoras.

Después de realizar una revisión de las investigaciones que se han realizado acerca de la cultura pereirana, se tiene un primer acercamiento de la calidad del ambiente acústico, permitiendo luego realizar una diagnosis perceptual con equipo de grabación, definiendo los

puntos (P) del 1 al 3 y horarios de grabación (**Ilustración 49**³⁰).

Realizándose en los horarios de 9am a 10:30 am y de 03:00 pm a 05:00 pm los 3 puntos indicados respectivamente; la duración de las grabaciones por cada punto, se calculó según duraran los eventos acústicos más relevantes para cubrir la zona por 3 días consecutivos. En el muestreo comprendido entre el 2 y 5 de Septiembre se identificó un ambiente acústico principalmente comercial, allí se registraron las condiciones atmosféricas de Temperatura (T°), Humedad relativa (H°%) y Presión sonora (dB SPL). (*Tabla 8*)

7.3.3 Espacialización del Paisaje Sonoro

7.3.3.1 Tratamiento de la información del paisaje sonoro

Después del registro se analizaron las variaciones en las grabaciones permitiendo realizar un “collage” en el tiempo de los fenómenos acústicos más relevantes, es decir las marcas y señales que a percepción personal se consideraban más importantes del transecto seleccionado para muestras. Fue así como se determinó por realizar una síntesis de los datos.

Una muestra se registra en diez minutos: 1m =10´

Jornada mañana y tarde= 3puntos *2 (veces al día)= 30´*2=60´

(Tiempo de muestreo)= Tiempo de muestreo requerido/ número de muestras

$T_m = 30' / 6 = 5'$ por muestra ■ $15'$ por jornada = $30'$ por día = $90'$ como duración del paisaje sonoro.

Así 30´ (minutos) será la cantidad de tiempo por día que se registrará del paisaje sonoro del transecto de La Plaza de Bolívar. Se realiza de esta manera ya que no todos los eventos son

³⁰ La obtención de los datos cuantitativos del Paisaje Sonoro de La Plaza de Bolívar se registraron siguiendo las instrucciones de Leonel Vásquez docente en la Universidad de los Andes y Hamilton Mestizo que actualmente se encuentra vinculado a la facultad de artes visuales de la Universidad Javeriana. Proporcionando la información en la realización del proyecto *Cantos de la Montaña y Radiofonías Cafeteras en el Taller de Fonografía y Paisaje Sonoro* desarrollado en Santa Rosa de Cabal.

importantes de registrar y 30' proporciona la información necesaria para llegar a un acercamiento sensorial con el sitio, por lo tanto las grabaciones de 3 días equivalentes a 3 horas permiten como resultado la expresión sintetizada de aproximadamente 1 hora 30' del Paisaje Sonoro de La Plaza de Bolívar, evitando generar mayor ocupación en el dispositivo de grabación y hacer aun mas engorroso su posterior producción.

Se realizó un análisis de sonido por medio del software editor de grabación y edición de sonido libre y código abierto Audacity® según cada una de los puntos del transecto de la *tabla 9*, para el recorte y edición en oscilogramas. Para el análisis en detalle sobre la duración, las frecuencias e intensidades de la comunicación de las especies que alberga el área del ecosistema fue usado el software pago iZotope Rx3. Para fines académicos en monitoreo y bioacústica, permite hallar la frecuencia fundamental, la amplitud (intensidad) y su duración en el tiempo y a partir de allí construir las bandas armónicas que usamos todas las especies en la comunicación, diferenciándose entre sí y valiéndose de sus particularidades sonoras para defender su territorio, aparearse, reproducirse o alimentarse.

7.3.3.2 Análisis de Espectrogramas

De acuerdo a la categorización conceptual del paisaje sonoro se tratara sobre los espectrogramas

a: Biofonía b: Antropofonía c: Geofonía

Los siguientes espectrogramas dan información de algunos patrones reconocibles en las grabaciones, por su horario, por sus características físicas o por la interacción entre los elementos que la componen.

Como se ha mencionado hasta ahora La Plaza de Bolívar hace parte de los equipamientos que tiene la ciudad, donde convergen relaciones sociales importantes culturales y comerciales.

7.3.3.2.1 Plaza de Bolívar Calle 20 Cra. 7 P1



Ilustración 58 Punto **P1** de muestreo. Cille 20 Cra. 7

Para llegar a un acercamiento con la calidad acústica de un sitio desde una perspectiva integradora, no se debe valer solamente de los datos cuantitativos en campo que hacen referencia a los parámetros físicos del sonido del lugar (*Tabla 8*), sino también tener en cuenta los temas de convergencia que existe entre una y otra disciplina según sus fundamentos teóricos, vivenciales, experimentales y proyectuales en los que basan su análisis, por ejemplo el maestro Joaquín Llorca arquitecto y músico del departamento de humanidades de la universidad de Cali, presenta en su texto *Decibelios, experiencia y (re) presentación. Derivas metodológicas hacia el estudio del Paisaje Sonoro*, como la urbe enseña un carácter relacional con el sonido que se puede asemejar con las características de comunicación que se pueden hallar en la naturaleza. Dice: *“Estamos inmersos en un medio ambiente sonoro fundamental para nuestra vida en tanto en cuanto afecta nuestra adaptación al medio y a los seres con los que compartimos el espacio, por tanto, encima de cualquier consideración estetizante, es importante entender el carácter relacional del sonido. En*

contraposición al termino Biofonía (Krause 1993) se antoja más adecuado hablar de “sociofonía”, como plantea Alonso (2005), pues se trata de estudiar las expresiones sonoras de la sociedad sin prejuicios”. (Llorca 2014)

Según Alonso (2005) el término “sociofonía” ataca el análisis desde un punto de vista relacional, tanto comunicativo como metacomunicativo. Con él pasan a un primer plano el eje contextual y, evidentemente, el sistémico sin centrarse específicamente más que en las formas sonoras que toma la sociabilidad. Poner en relación esta caracterización temporal de las formas sonoras, es aceptar el sonido como una encarnación cualitativa del transcurso del tiempo (Atienza 2014).

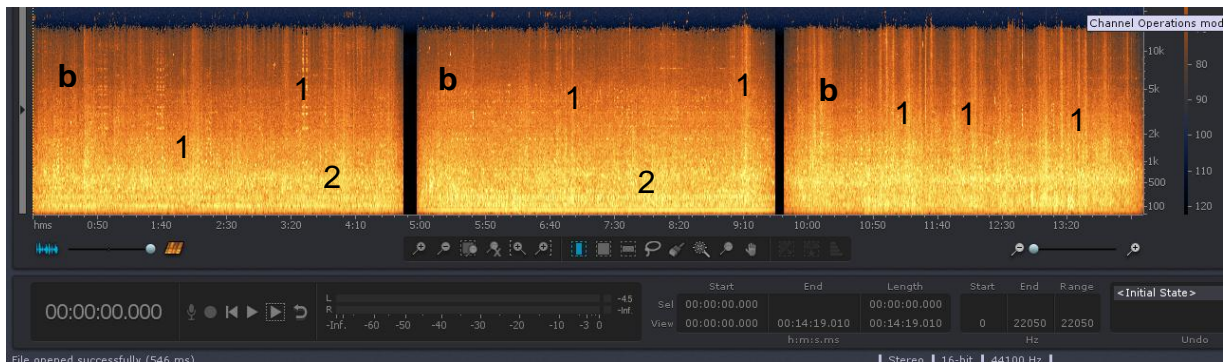
Debido a que este estudio se ubica en el marco de la interpretación de la Ecología Acústica, al tener en cuenta la interrelación sonora existente entre los seres vivos y su ambiente, es aceptar que “el modo en que el habitante percibe y vive el espacio público, es esencialmente *dinámico*. Dinámico, en primer lugar, en cuanto que es un *actor* del espacio que habita, transformándolo con su acción cotidiana. Pero también en cuanto su percepción del espacio se produce generalmente en *movimiento*, en acuerdo con los ritmos y cadencias corporales, con los recorridos y desplazamientos habituales. Dinámico, finalmente, porque su vivencia del espacio no es unívoca, sino el resultado de un proceso, el de la continuidad de las diversas *temporalidades* que caracterizan el lugar; temporalidades marcadas por la sucesión periódica de diversos usos, vinculados en su origen a los ciclos de la luz natural, climáticos, etc” (Atianza 2008), así como también todos los cambios que son ejercidos por la cultura, como la economía o la política.

En la necesidad de encontrar una herramienta interdisciplinar adecuada a la escala de una configuración urbana, que permita integrar otras dimensiones, se tiene en cuenta la propuesta por Jean-François Augoyard en la noción de *efecto sonoro* como medio de descripción cualitativa de la experiencia sonora cotidiana, el *efecto* describe los vínculos existentes entre las dimensiones física y humana del entorno, entre el espacio sonoro, nuestra percepción, y el modo en que lo representamos. Si el concepto de *efecto sonoro* centra de este modo su atención en cuantos factores condicionan la difusión del sonido, la noción de *identidad sonora* se interesa por la propia materia sonora. La *identidad sonora* puede ser definida como el conjunto de rasgos sonoros

característicos de un lugar que permiten a quien lo habita, *reconocerlo*, nombrarlo, pero también *identificarse* con dicho lugar, es decir, sentirse parte de él al tiempo que es capaz de hacerlo propio (Matellanes 2010).

Dispuestos los objetivos de la investigación para el análisis y la producción de ambientes acústicos con la intención de ahondar de manera específica en la descripción de fenómenos sociales, la etnografía nos remite al espacio y al tiempo en el que hemos hecho la observación, en este caso la *Etnografía Sonora* se basa en un método de recolección de datos denominado *Cartografía Sonora*³¹, recogiendo los sonidos más característicos de la zona en cuestión.

Espectrograma 14



b: Antropofonía 1: Tráfico vehicular 2: Ruido de fondo

El Espectrograma 14 representa la intervención solo de antropofonía (b), las señales de mayor intensidad sonora corresponden en mayor medida al paso continuo de vehículos (1), así como también se puede apreciar un ruido de fondo (2) que expresa la cantidad de información que en este

³¹ Algunos ejemplos de Cartografía Sonora son: Mapa sonoro de las lenguas de Colombia: [http://subsitos.mincultura.gov.co/micrositios/poblaciones/mapasonorolenguas/]. SOUNDMAP. Mapa sonoro del Reino Unido: [http://www.soundmap.co.uk/].2006-2013 NYSOUNDMAP.[http://www.nysoundmap.org/].2006.

caso no es decodificada por las herramientas de grabación y que aun así se considera como espectros de poder que representan las señales que contribuyen a la comunicación de la sociedad en el mismo plano donde expresan los hábitos y las costumbres de la cultura a la que pertenecen.

7.3.3.2 Plaza de Bolívar Calle 20 Cra. 8 P2



Ilustración 59 Punto P2 de muestreo. Cile 20

Los habitantes perciben al mismo tiempo el sonido de las campanas de la iglesia, las voces de los vendedores ambulantes, las presentaciones de los artistas callejeros, las personas en sus conversaciones, el tráfico vehicular de las calles, el zumbido de fondo, es decir, el continuo sonoro que no puede ser identificado ni localizado claramente, esta es la confusión entre diversos *planos sonoros*. “La *facultad de distinguir* es la primera condición para percibir la identidad localizada. Los habitantes que viven en los tejidos urbanos invadidos por una intensa “bruma sonora” consideran más soportables los barrios en los que la intensidad es la misma, pero en los que los sonidos

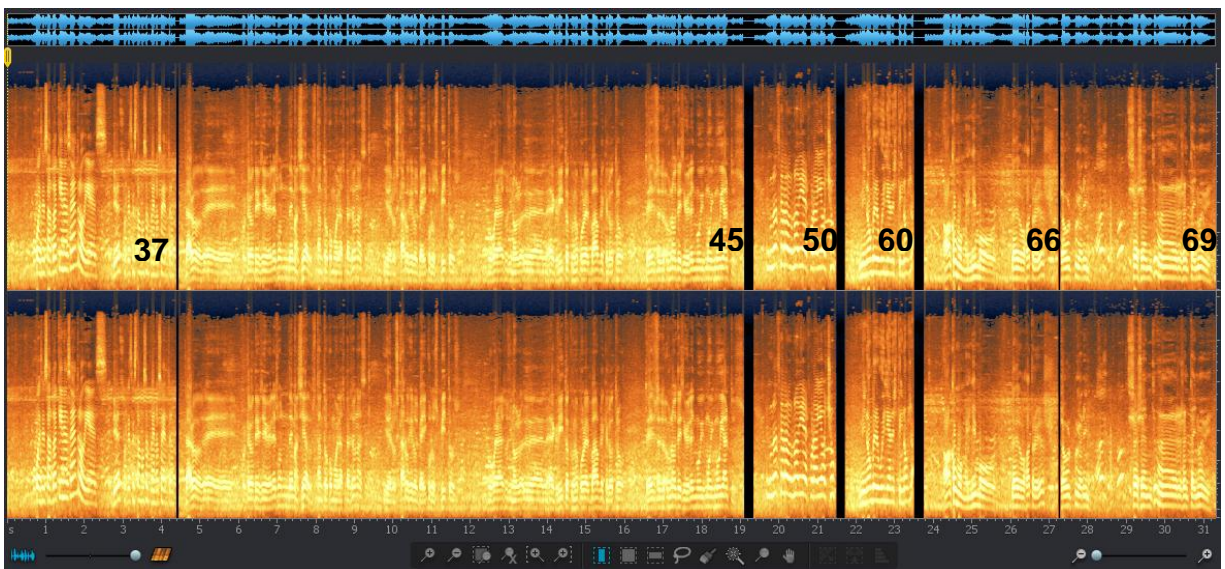
pueden distinguirse uno a uno. Dependiendo de la morfología arquitectónica y la disposición temporal de los diferentes tipos de fuentes existentes en el mismo lugar, una permeabilidad sonora mínima condiciona la comunicación social transportada por la palabra o los ruidos ordinarios. Sin ella, ningún indicio sonoro de la existencia del otro es perceptible cumpliendo esta condición, el lugar resultara a menudo un *amplificador* de los sonidos de la vida microsocia. El lugar suena entonces de manera tan singular que solo los habituados a él reconocen las mil señales particulares” (Augoyard 1997).

*No podemos comprender la identidad de un lugar sin conocer primero de qué modo es habitado, recorrido y practicado un espacio. Análogamente, la identidad de cada persona estará vinculada en gran medida a los espacios que habite. Esta doble interacción nos permite comprender la identidad de un lugar como la expresión cualitativa de un espacio a través de sus modos de vida característicos. **Este vínculo indisociable entre modos de habitar e identidad señala uno de los rasgos fundamentales de este concepto: su carácter evolutivo.** Ya que la imagen identitaria no es de naturaleza universal, sino relativa, como fruto que es de una conciencia subjetiva, sea esta individual o colectiva, todo fenómeno de identidad no es sino el resultado de la tensión que se establece entre una memoria sonora y una escucha futura o proyectada. Por una parte nuestra experiencia sonora condiciona sin remedio nuestra percepción. Pero por otra, dicha experiencia se modifica continua y progresivamente a medida que se transforma nuestro entorno. Es un proceso dinámico tanto en las periodicidades cíclicas de cada día o de cada estación, como en la progresiva evolución social y espacial de un lugar.*

Esta naturaleza dinámica de la identidad sonora abre así sus puertas al proyecto urbano, pudiendo constituir no solo una herramienta de análisis de lo existente, sino también un instrumento de recuperación o proposición de nuevas configuraciones urbanas.

(Atienza 2007: pág. 4).

El **Espectrograma 15** a continuación obedece a la edición (recorte) y selección de muestras sonoras de las voces de las personas que realizan un oficio particular en la plaza de Bolívar, están organizados de menor a mayor de edad (**Audio 23**) de 37 años a 69 años, al igual que los análisis Bioacústicos, la reproducción de las bandas armónicas de las voces, pueden representar según estudios recientes desde características del comportamiento a estados de ánimo, fenómenos hormonales y hasta enfermedades en general del cuerpo humano. Las condiciones de vida en la plaza, obligan a una interacción constante que se aprecia como una *competencia sonora*, por ejemplo el uso de campanas (heladeros), elementos de metal (relojeros y cuchilleros), sus voces (vendedores de avena, minutos y tinto), juguetes (vendedores de juguetes), tapas, tarros, machetes, silbatos (artistas callejeros, policías), instrumentos musicales (músicos, orquesta de la policía), etc. Son usados a diario para llamar la atención de las personas y así poder vender sus productos. Finalmente si oímos nuestra propia audición, también podremos oír la manera en que nuestra propia producción de sonidos en la vida diaria influye sobre la calidad del paisaje sonoro.



Espectrograma 15

7.3.3.2.3 Plaza de Bolívar Calle 19 Cra. 7 P3



Ilustración 60 Punto **P₂** de muestreo. Cile 20

Las leyes de propagación del sonido en un medio construido se diseminan según las fuentes y las configuraciones urbanas, esta audición del aquí y del allá, hacen que en la escucha se obtenga una extraña superposición de sonidos, de unos en otros, revelando periodicidad, frecuencia, e intensidades que se repiten tras los días, dándole a los paseantes de la plaza una red de itinerarios urbanos (Ilustración 60).

Debido a que La plaza de Bolívar se encuentra rodeada de árboles, estos sirven de hábitat de la avifauna del lugar, la mayor parte de las especies salen a volar en la mañana antes de las 06:00 am y regresan entre las 05:30 pm y 06:00 pm, al parecer es el único horario en el cual se pueden ver y escuchar, ya que en el día difícilmente se ve fauna en los alrededores (Ilustración 61). Los

comerciantes del lugar entre sus particularidades sonoras, han incursionado en el mercado de la plaza con un silbato que hace el sonido de un ave muy llamativo (*Ilustración. 54*), los vendedores aprovechan las características acústicas de las remodelaciones de las estructuras, con techos de guadua que canalizan el sonido para aumentar la intensidad de sus silbidos, algo parecido lo que logran los canarios en el Kiosco del Bosque en el Jardín Botánico (**Caso 1**)(**Audio 1 y 4**).



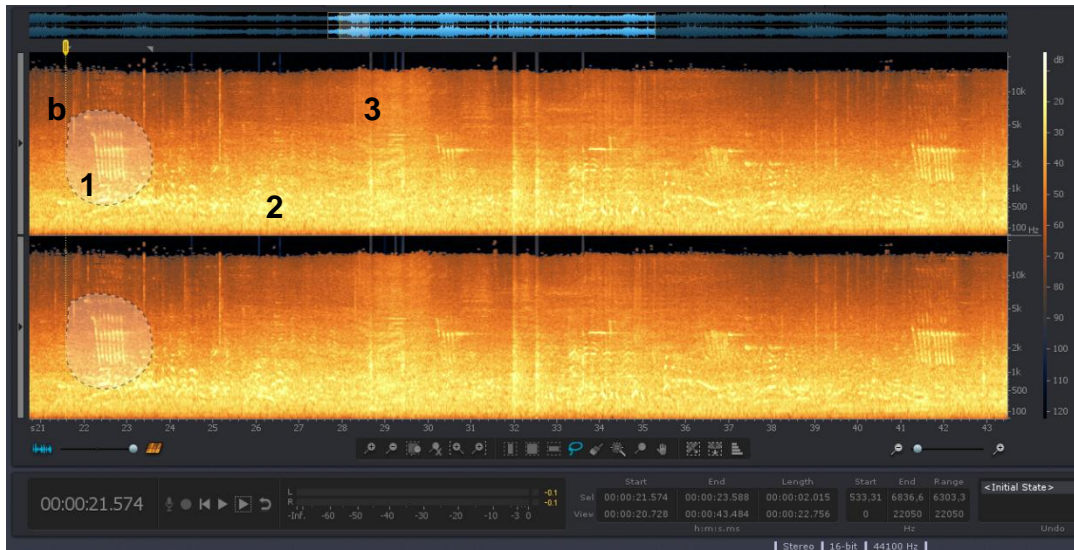
Ilustración 61. Biofonía de las palomas

El espectrograma 16 representa entre la bruma sonora de la antropofonía, sonidos que logran ubicarse en la escala armónica de las aves por medio de juguetes. Evocar de esta manera los sonidos de la naturaleza, dentro del casco urbano, hacen que el arte sonoro se vuelva crítico frente a la actual crisis que existe en nuestros ecosistemas.



Ilustración 62. Antropofonía en la escala armónica de las aves logrado por medio de juguetes. Cille 20 Cra 7

Haciendo una relación entre el Espectrograma 2 que pertenece a la entrada principal del Jardín Botánico (**Caso 1**) y el espectrograma 16, se puede observar como el silbato que usan los vendedores simula casi a la perfección una especie de ave, quizás idéntica a la del Jardín, en cuanto a sus patrones de comportamiento sonoro.



Espectrograma 16

- b:** Antropofonía. Las siguientes pertenecen a comportamientos sonoros dentro de la sociedad
- 1:** Arte sonoro
- 2:** Ruido de fondo
- 3:** Flujo vehicular

A continuación se presentan los links que conducen en vía web a la superposición de sonidos en los mapas, como se ha mencionado anteriormente este proceso se denomina espacialización del paisaje sonoro o sonotropía (según los artistas). El proyecto se puede ver y escuchar en la web, usando las herramientas de navegación proporcionadas por Google maps engine y Youtube, donde la recopilación de los paisajes sonoros se nutren de su descripción teórica y experimental, se caracterizan también por tener algunos de sus detalles metodológicos de elaboración.

Este proceso se desarrolla con el fin de proporcionar más herramientas para la construcción de estrategias apropiadas para mitigar el ruido o la contaminación acústica, a sabiendas que entre más información se pueda hallar de cada uno de los casos de estudio las probabilidades de generar

estudios y diseños acústicos sean más factibles y aumenten la resiliencia de estos lugares frente a una influencia directa e indirecta en los perjuicios a los que se pueda someter en este caso la población de la zona de estudio o los ecosistemas que se encuentran en interacción en el lugar.

7.3.3.3. Elaboración del paisaje sonoro

<https://mapsengine.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=z2mtgu2Qx0V8.kR4mPNyOnRI&hl=es>

Para una mejor apreciación en la escucha del paisaje sonoro debe usarse siempre audífonos

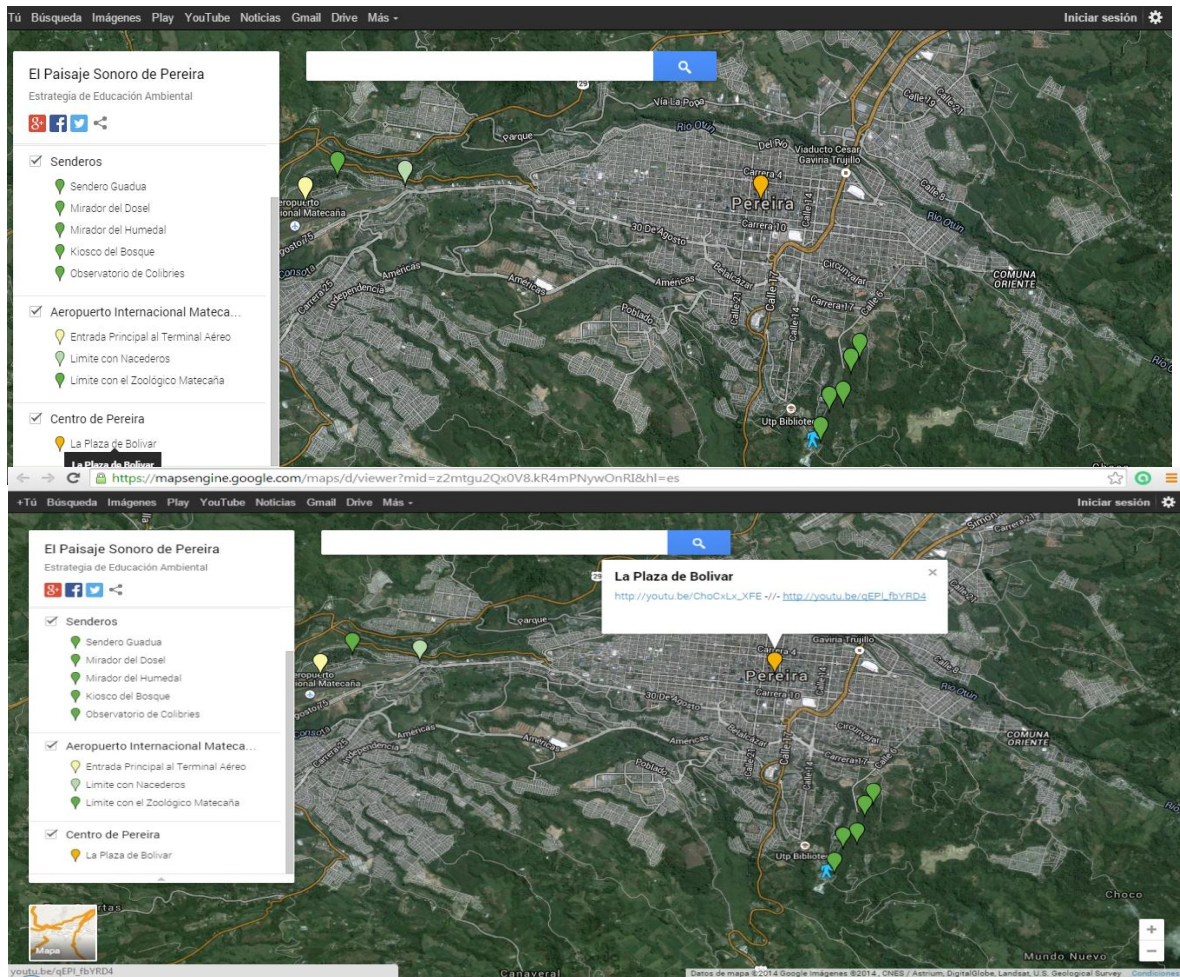


Ilustración 63 Especialización del Paisaje Sonoro de La Plaza de Bolívar.

Click en cada link : Limite con Nacederos

<http://youtu.be/tlqVimZHaXM> -/- <http://youtu.be/68myPmO7nog>

7.3.4 Discusión de resultados.

Para la obtención de los datos cualitativos se realizó un Análisis de Percepción Acústica (APA) como parte de un proceso etnográfico sonoro que permite realizar contrastes y discusión de datos con los resultados.

Siendo esta investigación sobre la ecología acústica del paisaje, donde cada sonido constituye un hecho físico relativamente complejo, que puede ser analizado de acuerdo con su duración –desde que comienzan hasta que terminan las vibraciones- así como las formas de las ondas (armónicos), la frecuencia y la intensidad; análisis que nos brindan los hardware´s y software´s actuales; se indaga en la percepción de las personas frente al confort acústico para llegar a una comprensión menos obvia de lo que denominamos como *ruido* y su fundamento físico que poco a poco ha ido aislándonos del componente sensitivo al cual corresponde. Teniendo en cuenta las categorías conceptuales del paisaje sonoro³² y descritos en los resultados anteriores, el análisis a continuación registrará perceptualmente las cualidades del sonido como parte de un proceso de profundización sobre la *señal* y el *ruido*. Por ende el contraste se desarrollará en el campo de la interacción, en el paisaje sonoro, donde el individuo percibe variables endógenas y variables exógenas.

Género	Edad	Desempeña un oficio en La Plaza de Bolívar	Variables Endógenas	Variables Exógenas	Variable objetivo
Masculino	20	Si ____	-Enmascaramiento por intensidad: ¿Considera que el ruido del tráfico dificulta el reconocimiento de señales sonoras? Si ____ No ____	-Experiencia ¿Considera que La Plaza de Bolívar provee confort acústico en la comunicación en relación a otros espacios? Si ____ No ____	Confort Acústico
Femenino	40	No ____			

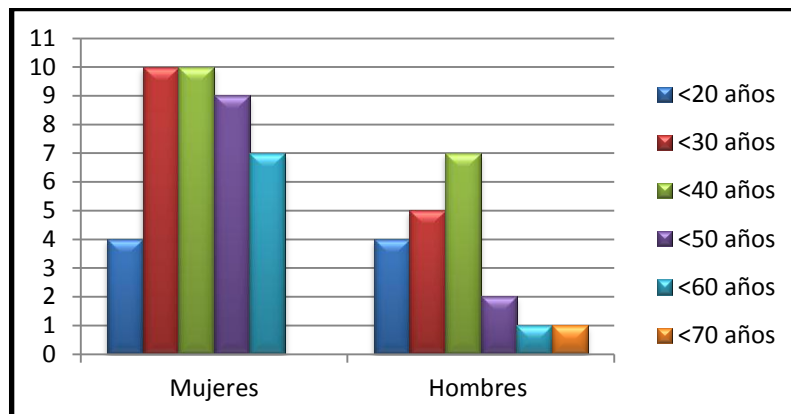
Tabla 9. APA. Laboratorio de Etnografía Sonora

³²Tres son las categorías conceptuales del paisaje sonoro, la *biofonía* se refiere a la interacción sonora de los grupos animales o seres vivos, la *geofonía* a los sonidos no biológicos o de la tierra y la *antropofonía* los sonidos producidos por los seres humanos.

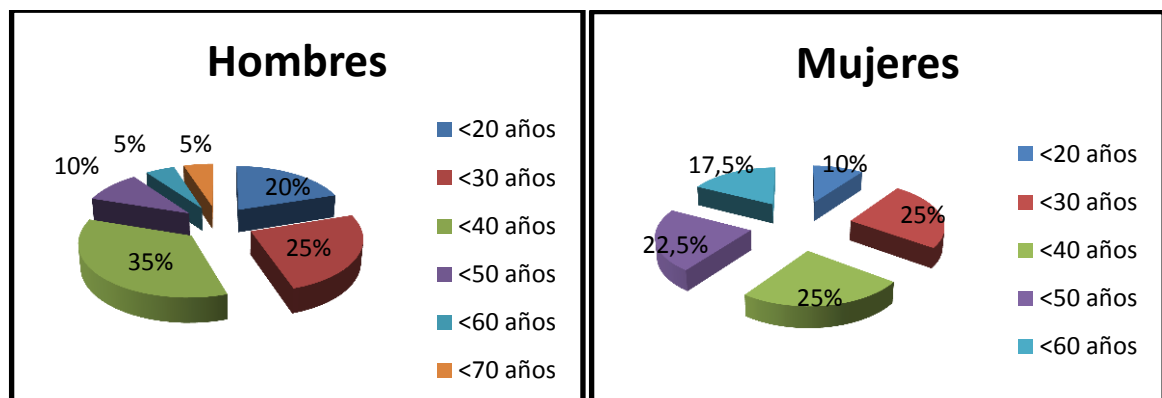
Para este caso en particular, se decidió tomar de las variables endógenas, solamente la que tiene que ver con **enmascaramiento por intensidad sonora**, ya que permitirá obtener la capacidad de las personas de recibir señales del ambiente para responder al confort acústico en su comunicación como una variable objetivo. De las variables exógenas solo se decidió tomar la **experiencia** para llegar a una comparación con otros sitios, solo como fenómeno de percepción social, en relación a las expectativas con La Plaza de Bolívar durante su estancia (Tabla 9).

El APA se ha elaborado para un total de 40 mujeres y 20 hombres encuestados de diferentes edades desde 16 años hasta 66 años, los resultados expresan su género sexual, si ejercen o no algún oficio en La Plaza de Bolívar, la percepción frente a la intensidad sonora y la experiencia en relación a otros espacios acústicos.

La ilustración 64 a continuación presenta la cantidad de personas encuestadas:



De acuerdo al grafico anterior, las ilustraciones 65 y 66 a continuación presentan la representatividad porcentual de las personas encuestadas:



La ilustración 67 a continuación muestra en porcentaje la participación de hombres y mujeres que Si tienen una labor u oficio dentro de La Plaza de Bolívar:

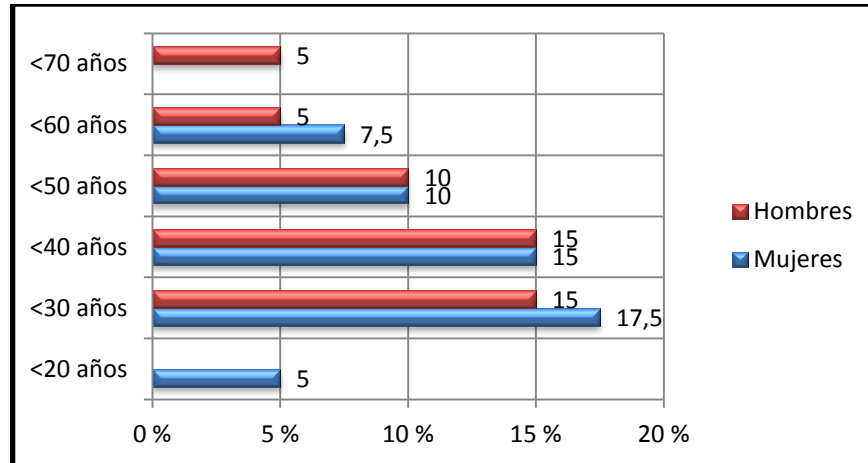


Ilustración 67. Porcentaje de personas que Si trabajan dentro de La Plaza de Bolívar.

De acuerdo a la ilustración anterior, de las 40 mujeres encuestadas, 20 de ellas representan el 50% que Si trabajan en La Plaza de Bolívar y 50% el porcentaje de 10 hombres que también se dedican a algún oficio dentro de La Plaza.

La ilustración 68 a continuación muestra en porcentaje la participación de hombres y mujeres que NO tienen una labor u oficio dentro de La Plaza de Bolívar:

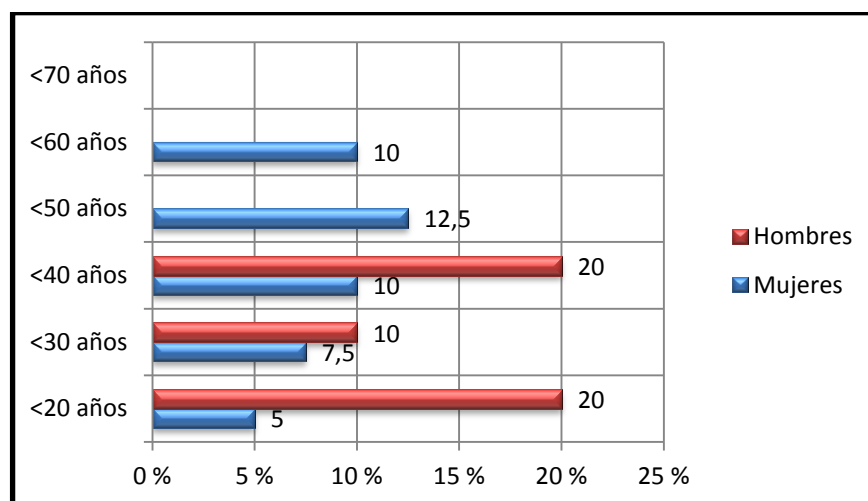


Ilustración 68. Porcentaje de personas que NO trabajan dentro de La Plaza de Bolívar.

La ilustración 68 muestra que en porcentajes, el 50% de los hombres de edades entre los 40 y menores de 20 años de las personas encuestadas No trabajan dentro de La Plaza de Bolívar y 50% de mujeres menores de 20 y 60 años no tienen algún oficio dentro de La Plaza.

A continuación la ilustración 69 presenta los porcentajes de personas que sintieron que en la Plaza de Bolívar hay enmascaramiento de señales acústicas debido al ruido. Los resultados demostraron que a todos los encuestados les pareció que el ruido, incluso, afectaba una comunicación cercana periódicamente.

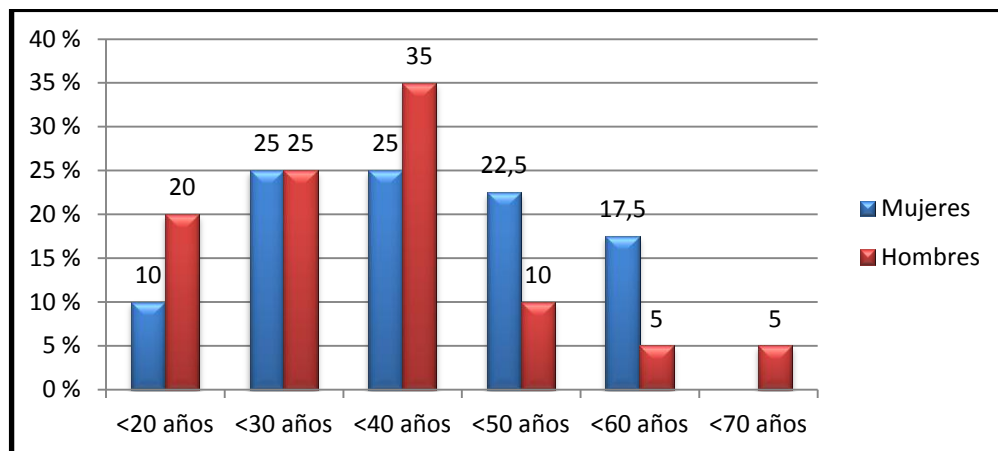


Ilustración 69. Porcentaje de personas que SI percibieron enmascaramiento por intensidad sonora.

Dado que el 100% de las personas encuestadas percibieron enmascaramiento por intensidad sonora en La Plaza de Bolívar se tienen los siguientes resultados en cuanto a *confort acústico*.

La ilustración 70 a continuación presenta los porcentajes de las personas que tras su experiencia en La Plaza de Bolívar, SI consideran que la Plaza provee confort acústico en relación a otros espacios.

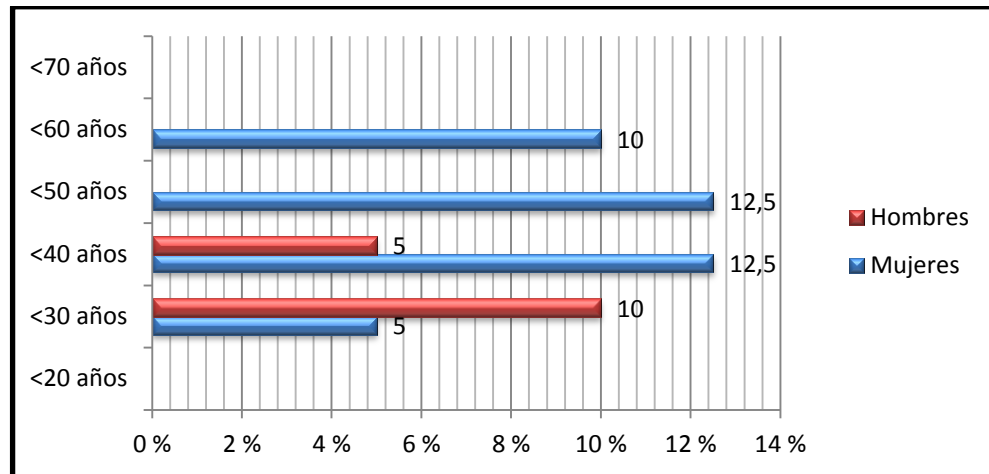


Ilustración 70. Personas que SI percibieron confort acústico.

Las mujeres que opinaron positivamente en las encuestas para la percepción de confort acústico suman 16, 2 mujeres <30 años (5%), 5 <40 años(12,5%), 5 <50 años (12,5%), 4 <60 años (10%), representando el 40% de las 40 mujeres encuestadas. Los hombres que opinaron positivamente son 3 y representan el 15% del total de los 20 encuestados.

La ilustración 71 a continuación presenta los porcentajes de las personas que tras su experiencia en La Plaza de Bolívar, NO consideran que la Plaza provea confort acústico en relación a otros espacios. Del número de mujeres encuestadas (40), 24 de ellas concluyeron que no hay confort acústico (60%). Distribuyéndose de la siguiente manera:

4 mujeres < de 20 años, 8 <30, 5 <40, 4 <50, 3 <60. De los hombres encuestados, 17 no consideran que la Plaza de Bolívar provee confort acústico, este número es representado por el 85% de los hombres encuestados, siendo en su mayoría hombres <40 años.

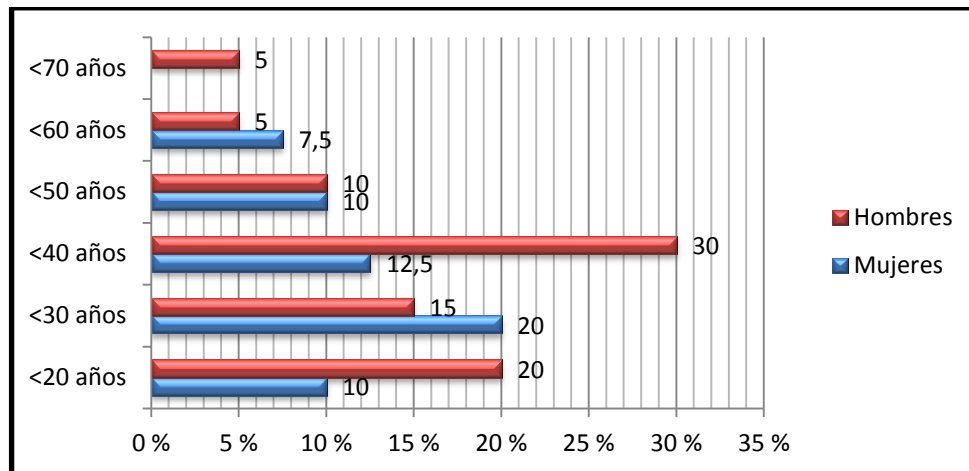


Ilustración 71. Personas que NO percibieron confort acústico.

Ya que tanto hombres como mujeres de un rango de edades bastante amplio considera que el enmascaramiento por intensidad sonora es un hecho que limita la comunicación, incluso una comunicación cercana en ciertas horas del día, hablar de confort acústico en pleno centro de la ciudad, se convierte casi utópico, las relaciones sociales que se entretengan día a día en esta plaza y sus cercanías, son necesarias para la creación de redes que continúan con la construcción de la ciudad, relaciones sociales que pueden ser de carácter, político, económico, cultural o tecnológico. Por ello es la necesidad de educar o predisponer favorablemente a la sociedad hacia un estado de menor impacto. Instituciones como la Policía Nacional hace presencia en la zona con algunas campañas sobre cultura ciudadana para la reducción del ruido vehicular en la contaminación acústica y así disminuir el estrés y la fatiga en los conductores y peatones.



Ilustración 72. Campaña contra el ruido

Teniendo como referencia un caso específico de los resultados, como por ejemplo, los hombres menores de 40 años (<40 años), donde el 30% de ellos no percibieron confort acústico frente a otros

espacios, teniendo en cuenta que el 35% percibieron enmascaramiento, es posible concluir que aunque la Plaza ofrece enmascaramiento de señales, y es difícil la comunicación en periodos de tiempo, es posible considerar que ya están acostumbrados al ruido de La Plaza, y este sea un elemento primordial resultado de su interacción, .

Tanto las mujeres que trabajan en La Plaza como las que no, se presentan muy dudosas frente a la percepción del ruido, todas coincidieron que indiscutiblemente hay enmascaramiento de señales acústicas importantes, las mujeres que expresan sentirse en confort acústico en su mayoría son mujeres entre los 50 y 60 años (<60años). Las personas menores de 20 y 30 años afirmaron con más seguridad sobre la ausencia de confort acústico en la Plaza. Tanto hombres como mujeres menores de 20 años (<20 años) que no registraron ningún oficio en la plaza como tampoco confort acústico, se convierte una población interesante para continuar un estudio perceptivo, ya que expresan con más naturalidad los cambios de un ambiente acústico a otro, y al parecer no están expuestos mucho tiempo al ruido.

En el transcurso de esta investigación se ha visto como el paisaje sonoro es la manifestación acústica de “lugar”, en donde los sonidos dan a los habitantes un sentido de lugar y que está conformado por las actividades y comportamientos de los habitantes. *El sonido es, bajo sus múltiples expresiones, la manifestación primera de todo espacio habitado. Medio esencial de comunicación, de vinculación social y de integración territorial, el sonido es igualmente origen de innumerables litigios y, en respuesta, objeto de diversas iniciativas en el ámbito normativo. Y sin embargo, la dimensión sonora sigue siendo tratada desde una perspectiva de negación, reducida a dispositivos de absorción y/o aislamiento acústico, o a la restricción de usos en función de ciertos niveles de ruido. Sesgamos de este modo toda descripción cualitativa de un entorno sonoro en favor de un análisis estrictamente cuantitativo, análisis siempre necesario pero insuficiente* (ATIANZA 2008).

Ahora tener en cuenta la significancia de los símbolos para la ciudad y sus valores como la amabilidad, la tenacidad, el trabajo en equipo, la convivencia, es importante ver que “*lo que hace diferente a una ciudad de otra no es tanto su capacidad arquitectónica... Cuanto más bien los símbolos que sobre ella construyen sus propios moradores. Y el símbolo cambia como cambian las fantasías que una colectividad despliega para hacer suya la urbanización de una ciudad.*” (Silva

2004). Basta con solo “ver” la uniformidad comercial, el rito que conecta a los hombres y mujeres sobre espacios de interés colectivo y podrá entenderse la importancia del sonido o el paisaje sonoro como símbolo identitario, como patrimonio inmaterial.

La Agenda Ambiental Municipal de Pereira (AAMP 2002) describe la cultura local en materia de actitudes individuales y de ética ambiental, como *“una débil cultura que se manifiesta en actitudes de indiferencia con fenómenos como la ocupación de los andenes por ventas ambulantes, el parqueo indebido de automotores en ciertos lugares de la ciudad, la destrucción y uso inadecuado del equipamiento urbano y con la calidad del paisaje; indolencia con la disposición al espacio público y privado por indigentes, desplazados y ciudadanos de diferentes tipos de residuos; el desafecho hacia el patrimonio histórico y las edificaciones institucionales, la infraestructura recreacional y de descanso; el irrespeto hacia normas urbanísticas, de tránsito, policivas, de explotación de los recursos; apatía por la calidad del entorno (Parques, zonas verdes, vías, etc.); todas ellas actitudes que si bien no pueden generalizarse, marcan posturas antiambientales que reflejan de una u otra manera la calidad ambiental de la ciudad de manera especial.* A la fecha muchos de estos comportamientos han cambiado, pero aún falta la formalidad en muchos empleos, la ciudad aún se encuentra con un alto índice de desempleo y la inserción de centros comerciales extranjeros es cada vez más notorio año tras año. El uso y venta del suelo se ha vuelto más apetecido por inversionistas y las reservas naturales son el blanco de este “crecimiento económico”.

7.4 Formulación de una estrategia de educación ambiental

A continuación se presentaran los resultados de la investigación de los tres anteriores casos de estudio sobre el paisaje sonoro encauzados hacia la formulación de los mismos como estrategia de educación ambiental.

Teniendo en cuenta que la educación ambiental tiene un enfoque interdisciplinar, orientado hacia la formación de ciudadanos responsables y motivados, destinada colectivamente a mejorar la calidad del ambiente. Con este proyecto se pretende sensibilizar, es decir predisponer favorablemente a las personas hacia los elementos que componen nuestro entorno, desde la Producción³³ de paisajes sonoros se proyecta por promover y generar espacios por el respeto hacia el ecosistema y ofrecer más información para mejorar el comportamiento ecológico por medio de un contacto afectivo y multisensorial con la realidad, sembrando condiciones de aprendizaje mediante la educación y participación, consagrado desde 1992 en la conferencia de Rio de Janeiro sobre el desarrollo sostenible.

En Colombia, la constitución política de 1991, en varios de sus artículos incorpora los derechos ambientales y los mecanismos de participación comunitaria. La ley 99 de 1993 que por la cual se crea el ministerio de ambiente, señala el papel de la educación ambiental en el a transformación de la sociedad y en los procesos de desarrollo de una política sostenible, como complemento de un marco normativo internacional con igualdad de condiciones.

La ley 115 de 1994, que es la ley general de educación en Colombia plantea dentro de sus fines promover y generar espacios para la toma de conciencia de la conservación, protección y mejoramiento del ambiente. En esta ley se contempla la obligación que tienen las instituciones educativas de promocionar educación ambiental a los alumnos.

A nivel nacional se han adelantado procesos orientados a la formación de docentes en la dimensión ambiental, para que ellos sean multiplicadores de los procesos en sus instituciones educativas, sin embargo, en nuestra región, algunas Instituciones Educativas no se encuentran aplicando de

³³ **Producción:** Registro, edición y producción del paisaje sonoro.

manera consciente y racional los procesos que se deben llevar a cabo y que la educación ambiental requiere, es por ello, que las prácticas pedagógicas tradicionales no han fortalecido la transformación de los sistemas educativos, en tanto, trasciendan a incorporar la dimensión ambiental en la escuela, lo cual es posible a partir de planteamientos articulados al proyecto educativo Institucional – PEI y a transformaciones desde lo curricular. En este sentido, la educación ambiental se debe convertir en la forma de integrar conceptualmente la relación naturaleza – sociedad, hombre – naturaleza (relación con lo otro), hombre – sociedad (relación con los otros); implica además, generar cambios de actitud, amor y respeto por uno mismo, por el otro y por lo otro.

Por otra parte, el decreto 1743 de 1994, determina la obligatoriedad de la educación ambiental en los planteles educativos a través de la formulación de Proyectos Educativos Ambientales – PRAES. Lineamiento de la política nacional de Educación ambiental.

La ley 99 de 1993 da piso a la política ambiental colombiana y en particular propone adoptar conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional los planes y programas docentes, y el pènsum que en los distintos niveles de la educación nacional se adelantarán en relación con el medio ambiente para promover, coordinadamente con este ministerio, programas de divulgación y educación. Así mismo, institucionaliza la inclusión de los PRAE en los PEI, ley 115 y el Decreto. 1860 de 1994 que reglamenta aspectos pedagógicos y organizativos generales, con miras a coadyuvar a la resolución de problemas ambientales específicos.

De igual manera, la política Nacional de Educación Ambiental (2002) plantea la necesidad de considerar la Educación Ambiental como un proceso que permite al sujeto comprender la relaciones de interdependencia con su entorno, resaltando la calidad sistémica del ambiente y por lo tanto la necesidad de comprenderlo bajo criterios investigativos, interdisciplinarios, interculturales, y destacando la importancia de la participación en el desarrollo de los proyectos.

Es por esto que al considerar el paisaje sonoro de los tres casos estudiados como insumos para la construcción de una estrategia de educación ambiental, dependerá básicamente de los resultados obtenidos de cada ambiente acústico estudiado, aunando a ello la posibilidad de apropiarse de técnicas de la educación ambiental desde la observación (Delgado 2012: pág. 14³⁴), como una posibilidad de involucrar en laboratorios personas que deseen conocer esta temática como un modelo de reconocimiento e investigación del entorno, así como también de sensibilización y respeto por el ambiente.

A partir de este marco normativo en el que se ejerce la función de la educación ambiental, a continuación se hará revisión de cada caso estudiado como complemento en la valoración de una estrategia de educación ambiental, enfocado hacia la preservación y valoración de nuestros recursos naturales considerando la dimensión humana y los esfuerzos que se han hecho para lograr generar el tipo de consciencia que necesita la sociedad actual para enfrentar los abruptos cambios que se están generando debido a la contaminación.

7.4.1 El paisaje sonoro del Jardín Botánico como una estrategia de educación ambiental.

El Paisaje Sonoro del Jardín Botánico se desarrolló bajo un proceso investigativo en función de la educación ambiental y su capacidad de promover cultura. Ya que la visión ambiental propende por tener en cuenta todas las partes del sistema desde una perspectiva integral y holística, la ambientalización de la temática del sonido, es en perspectiva, “*escuchar*” desde otro foco, es decir,

³⁴**Observación dirigida:** Es aquella en la que el sujeto es informado, interrogado o al que se solicita una opinión sobre aquellos aspectos que el que dirige la observación considera de interés para los objetivos de la actividad. Puede ser pasiva o puede requerir la participación del sujeto.

Observación inducida: Se trata de extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio general que en ellas está implícito. La observación inducida pretende que el sujeto se convierta en agente que explora e interpreta el medio a partir de un cuestionario, una relación de elementos, un relato o unas imágenes.

Observación libre: Es aquella que se produce siguiendo pautas personales de reconocimiento de la identidad, naturaleza y circunstancias de la realidad. Resulta útil tanto al inicio de un proceso como al final del mismo. Al inicio, porque nos permite conocer las capacidades y las destrezas del grupo. Al final, porque se supone un determinado nivel de autonomía individual.

hay la necesidad de involucrar una visión ecológica que permita un acercamiento más certero, dejando a un lado prejuicios morales y éticos, perspectivas exactas de un ambiente dinámico, así como también la visión antropocéntrica del modelo económico; la educación ambiental se desenvuelve bajo las influencias que tratan de tornar al ciudadano, cada vez más consciente y comprometido con el *buen uso* de los *recursos naturales* como parte de la necesidad de tener un ambiente sano para todos, construyendo cultura para la vida. Esta necesidad de investigación y desarrollo constantemente, ha hecho que el sonido, sea un elemento fundamental para instruir, en un sistema comercial apoderado de la *imagen* y sus *imaginarios*, donde es fácil perder de vista elementos que son fundamentales para nuestra existencia, más aun cuando dejamos de oír estos cambios. De esta forma desde la **ecología acústica** se pretende instruir sobre la interferencia que pueden llegar a tener nuestras *señales vitales*, señales que bien, podrían ser menos impactantes en el desarrollo de un ambiente acústico definido. Así, el Paisaje Sonoro del Jardín Botánico, brinda la posibilidad de concienciar e involucrar en las personas, en la facultad de *escuchar* con más precisión estos cambios, ya que si bien no son muy notorios en nuestro día a día, con el transcurso del tiempo se van haciendo cada vez más evidentes. Siendo estas interacciones acústicas entre los organismos parte de nuestra vida cotidiana, hacen parte de nuestro desarrollo cultural y en perspectiva se hacen



Ilustración 73. Artista Héctor Torres y estudiantes del INSA.

fundamentales para promover en las personas, entre otras, desde actitudes menos predatoras o agresivas en nuestra comunicación a la forma en que habitamos, es necesario fortalecer el vínculo entre la incomodidad que puede promover el arte³⁵ en este caso frente a nuestra realidad global y los pequeños rincones llenos de tesoros no monetarios que alberga nuestro territorio de exuberante vida y belleza, son elementos esenciales para la construcción de una educación de mayor receptividad y protección a la biodiversidad.

Con la oportunidad de involucrar en este proceso personas que sientan desde edades tempranas la necesidad de proteger el ecosistema que habitan con actitudes más conexas con su entorno, el proyecto de estudio y análisis de especies en extinción, endémicas y aquellas que son iconos en nuestra sociedad, ayudan a formar tejidos mas fuertes alrededor de una conciencia colectiva sobre el entorno que habitamos, principios básicos de la identidad y el compromiso cultural.

Dentro de los resultados de aplicar los conceptos del Paisaje Sonoro, los estudiantes del Instituto Santuario -INSA- (Risaralda), por capacitación y apoyo académico del artista y profesor Héctor Torres (*Ilustración 73*) y la aplicación de herramientas Bioacústicas, dadas por el autor en lectura, como una de las principales herramientas focales de investigación, los estudiantes han elaborado un proyecto de protección y recuperación de la biodiversidad, enfocándose en la especie Gallito de Roca (*Rupicola peruviana*), como parte del que hacer formativo del semillero de investigación de INSA, que se identifica con el mismo nombre, “**Los gallitos de Roca**” y que actualmente es dirigido por el docente de biología y ciencias naturales Raúl Pareja.

Dentro de los objetivos de la Política Nacional de Educación de Ambiental está la de propiciar la inclusión de estrategias y acciones educativas tendientes al conocimiento, manejo y conservación del sistema de áreas protegidas, en los proyectos de Educación Ambiental e incorporar la solución a las problemáticas que actualmente tiene el conocimiento y apropiación de la biodiversidad en la educación formal, a través de proyectos ambientales escolares –PRAES- que se vienen desarrollando en diferentes regiones del país, con el apoyo de la **Red de Jardines Botánicos** (PNEA 2002: Pág. 15).

³⁵El concepto de paisaje sonoro comienza en Simon Fraser- Vancouver a fines de la década de 1960 por el músico Murray Schafer, como parte de un proceso artístico para llamar la atención sobre la contaminación acústica que se vivía en dicha ciudad.

En sus lineamientos básicos, la PNEA en el numeral 10 hace referencia a la Educación Ambiental y la Investigación, describe como *“La investigación, debe ser un componente fundamental de la Educación Ambiental, ya que ella permite la reflexión permanente y necesaria para la interpretación de realidades y abre posibilidades para el dialogo interdisciplinario, desde la complejidad de los sistemas ambientales se requiere, con el fin de hacer significativos los conocimientos y de implicarlos en la cualificación de las interacciones, que establecen los diversos grupos socioculturales con los contextos en los cuales desarrollan su vida, desde los que construyen su visión de mundo y que les sirven de base para sus proyecciones, tanto individuales como colectivas. El reconocimiento y comprensión del ambiente, por tanto, debe ser objetivo y campo permanente de la acción investigativa propia de la Educación Ambiental, pues es sólo a través de la exploración y del redescubrimiento del contexto, que el individuo entra en contacto con la realidad y se hace creativo en la búsqueda de soluciones a su problemática”* (PNEA 2002: Pág. 30).

De acuerdo a los instrumentos de política pública, la Política Nacional de Educación Ambiental tiene como objetivo *“promover la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación conjunta a nivel intersectorial e interinstitucional de planes, programas, proyectos y estrategias de Educación Ambiental formales, no formales e informales, a nivel nacional, regional y local”*(PNEA 2004: Pág. 14) como resultado y para dar cumplimiento a la política pública, *Colciencias como entidad del Estado*, promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades en este tema y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país. Colciencias implementa a **Ondas**³⁶ como su programa fundamental para fomentar una cultura ciudadana de CT+I³⁷ en la población infantil y juvenil de Colombia, a través de la investigación como estrategia pedagógica.

De esta forma, para la ejecución de una *política pública estructural de largo plazo* como el 1º Plan Decenal Municipal de Educación de Pereira 2007-2016 –PDMEP –*“Hacia la resignificación del*

³⁶ Toda la información requerida sobre el Programa Ondas lo puedes encontrar en: [http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/programa-ondas].

³⁷ **CT+I**: Ciencia Tecnología e Innovación.

*sentido de la educación en el municipio de Pereira” dentro de sus VISIONES elaboradas inserta el tema de Ciencia y Tecnología Integradas a la Educación, incluyendo en su 7ma META a que el 50% de los docentes e instituciones del municipio estén participando en programas como Ondas, pequeños Científicos y otros, que fomenten el desarrollo del pensamiento científico. Su elaboración y el lugar donde se propicio el espacio para el desarrollo de las metas en Ciencia y Tecnología Integradas a la Educación fue la **Universidad Tecnológica de Pereira**.*

Dado que la Política Nacional de Educación, expresa que la educación ambiental debe ser elaborada mediante proyectos transversales al conocimiento, el Plan Municipal Decenal de Educación Ambiental, como instrumento de política pública para la ejecución de proyectos de investigación socio cultural se articula con el Programa Ondas, que inserta la investigación como estrategia pedagógica para ser efectuada mediante el Decreto 1743 de 1994 que instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de *Educación Formal, con seguimiento, y evaluación de su ejecución.*

De esta manera el INSA, mediante el asesor **José Uriel Hernández** del semillero de investigación en Gestión Ambiental Cultural y Educación Ambiental de la Facultad de Ciencias Ambientales, perteneciente a la Universidad Tecnológica de Pereira, fomenta e inculca, mediante el programa Ondas, en los estudiantes la capacidad de aprehensión y protección de su hábitat, como agentes en la reconstrucción colectiva del conocimiento en pro de una sociedad sustentable y nos enseña la oportunidad que tenemos los jóvenes de proponer mejores perspectivas para una sociedad que se encuentra en constante movimiento, conexión y transformación (*Ilustración 74*).

El apoyo continuo a estas células de conocimiento científico que se van diseminando en su trayectoria según sus aficiones o gustos, serán las semillas que a futuro podrán *escuchar* mejor el llamado hacia la interconectividad, al entendimiento de las relaciones de transferencia de energía y comunicación, a establecer nuevos espacios de quietud y tolerancia, la educación ambiental girará en torno a que su producción de sonido no promueva estrés ni fatiga, es decir, podríamos estar a las puertas según lo planteado por Barry Truax, de una relación ecológica equilibrada entre el oyente y el emisor.



Ilustración 74 Estudiantes del Laboratorio Sonoro en el INSA a cargo del Artista Héctor Torres.

7.4.2 El paisaje sonoro del Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM) como estrategia de educación ambiental.

Debido a que este estudio no se centra en profundidad de un análisis exhaustivo del ruido, y las herramientas con que se contaba para la elaboración de este proyecto no concretaría esos costos, las mediciones y datos de campo, se tomaron para confrontar casos especiales, con la intención de discutir casos particulares, como una estrategia de exploración del ambiente acústico, teniendo en cuenta no solo las condiciones atmosféricas sino además las perspectivas de las personas frente al ambiente acústico (psicoacústica).

La interferencia o enmascaramiento por intensidad sonora, es una de las variables endógenas que se aplicaron para apreciar o estimar las proporciones de intensidad del sonido en ciertos espacios,

³⁸Los resultados del Laboratorio “Santuario paisaje sonoro cafetero” dado los días 25-26-27 de Octubre de 2013, lo puedes encontrar en : <http://santuariopsc.blogspot.com/>

de forma cualitativa y cuantitativa. Este enmascaramiento está asociado a la intensidad sonora, es decir a la intensidad en dB, ya que este parámetro es el de mayor importancia para la normatividad, las afecciones que el *ruido* puede generar en el organismo humano ha venido siendo materia de estudio por la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde hace unas décadas (Bell 1969) y actualmente continua entregando los resultados de investigaciones por medio de notas descriptivas en su página web³⁹.

En las nuevas tendencias en investigaciones en educación ambiental (Collado 2004), hay estudios que revelan los efectos nocivos del ruido (*Ilustración 75*), desde una perspectiva cualitativa:

EFFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO

Auditivos

- Sordera transitoria** o fatiga auditiva
- Sordera permanente**

No auditivos

Trastornos mentales adaptativos

- Trastornos de la conducta (agresividad), aislamiento social, etc.
- Trastornos del sueño - dificultad, interrupciones y calidad del sueño
- Malestar, pérdida de atención, de concentración y de rendimiento

Trastornos psicósomáticos

- Cardiovascular, osteoarticular, inmunológico, digestivo, endocrino, reproductor y nervioso central

Otros efectos

Sociales y económicos

- La reducción del precio de la vivienda
- Los costes sanitarios
- Baja productividad y absentismo laboral,
- La disminución de los ingresos por turismo
- Daños materiales en edificios por sonidos de baja frecuencia y vibraciones

Sobre la fauna salvaje

- Nidificación de las aves
- Los sistemas de comunicación de los mamíferos marinos...

Ilustración 75 Efectos nocivos del ruido

Y resultados de investigaciones como los “*Efectos auditivos y psicológicos del ruido producido por el tráfico aéreo del aeropuerto El Dorado en las poblaciones de Engativá y Fontibón*” que expresan

³⁹ OMS. Sordera y pérdida de la audición. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>

algunos de los efectos nocivos sobre la salud física y mental de los sujetos expuestos a niveles de ruido que superan los estándares permisibles:

- Los efectos del ruido causan interferencias con la comunicación y el encuentro social entre las personas, así como la interferencia con el rendimiento escolar.
- El ruido es la más común de las causas de perturbaciones y trastornos en el sueño de las personas. Estos efectos están relacionados con el nivel de ruido y la frecuencia de exposición de los sujetos. Cambios demostrables en este aspecto, han sido observados en personas expuestas a ruidos de 45 dB en adelante, en casi todos los estudios.
- Las perturbaciones en el sueño elevan el déficit en el desempeño cotidiano particularmente en los estados de vigilia y en la cognición.
- Los individuos que habitan en áreas cercanas a los aeropuertos incrementan el uso de sedantes y drogas antiasmáticas. Se ha demostrado la asociación entre la exposición al ruido y el incremento significativo de presión sanguínea, y por lo tanto los factores de riesgo de enfermedad coronaria se incrementan.
- La mortalidad global se ha visto incrementada en el área de influencia de los aeropuertos.
- El ruido afecta el sistema inmunológico.
- El ruido ha sido asociado con el bajo peso al nacer y una mayor frecuencia de prematuridad.
- Se ha observado una estrecha relación entre sensibilidad al ruido y habilidad para desarrollar algunos síntomas psiquiátricos. Se ha estimado que cerca de 1/3 de la población presenta sensibilidad al ruido (noise sensitive). En conclusión, el ruido afecta y compromete de manera grave, el bienestar y la calidad de vida de quienes lo sufren de modo directo (Londoño *et al* 2000: Pág. 71).

Debido a que cada país resuelve a su manera la problemática del ruido, ya que todos los países se urbanizan de distinta manera, la generación del ruido también se torna diferente, por ende los efectos también podrían variar, y no hay en detalle estudios asociados a esta problemática aun en el municipio de Pereira.

En Colombia la legislación vigente que trata sobre la protección y control de la calidad del aire como el Decreto 948 de 1995 y la Resolución 8321 de 1983 que dicta las normas sobre protección y conservación de la Audición de la salud a causa de la producción o emisión de ruido, *solo se limitan a definir técnicas de medición del ruido ambiental para interior de habitaciones y no las establece para el ruido ambiental externo* (Cardona & Ortega. 2005), Esta normatividad reglamenta varias prohibiciones, como circulación de automotores antiguos u obsoletos, el uso de autoparlantes y amplificadores en zonas de uso público, la construcción de establecimientos comerciales o industriales que generen ruido en sectores clasificados como residenciales y de tranquilidad; la normatividad se presta para proteger la salud de las personas y garantizarles que disfruten su espacio acústico, pero la realidad es que estas prohibiciones no se cumplen a cabalidad y está claro que es necesario fortalecer la cultura ciudadana frente al ruido, por ende se hace necesario realizar **educación ambiental** al respecto.

Según el artículo 13 del Capítulo II, sobre la emisión de ruido, de la Resolución 627 de 2006, los aeropuertos están considerados dentro del sector industrial, debido a esto los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A) será de 75 dB en día (de 07:00 am -09:00 pm) y 75dB en la noche (de 09:00 pm – 07:00 am): Pág. 4, y según el artículo 29 de la Resolución 8321 de 1983, *“no se permite la construcción de hospitales... centros educativos y viviendas en las zonas de influencia del ruido producido por las aeronaves y en aquellas en las cuales las operaciones aéreas interfieran en el descanso, el bienestar y la seguridad de las personas...”*Es así como el AIM se adhiere poco a poco a esta normatividad, y según lo expresado en el estudio de caso (Ver 7.2), hay una notoria necesidad de seguir contribuyendo al estudio de esta problemática ambiental desde otros enfoques.

Como se ha dicho, la contaminación acústica conlleva a efectos nocivos en la salud, pueden ser tanto fisiológicos como psicológicos, pero no hay profundización de estudios en estos casos, ya que las causas y los orígenes del ruido no se tienen en cuenta o no se articulan en las políticas o la normatividad existente. Los detalles que proveen las muestras en un software como Izotope Rx3 permite verificar que el enmascaramiento por intensidad sonora y la interferencia que puede generar el ruido de fondo en la comunicación, puede alterar a varios grupos biológicos teniendo como base datos de intensidad y frecuencia mediante un análisis espectral. El audio 22 que pertenece a la

Entrada Principal del aeropuerto (pm), a partir del 05:00⁴⁰ min, presenta con mayor visibilidad este enmascaramiento y más adelante es posible detallar, la cantidad de señales que quedan relegadas a un ruido de fondo.

Siendo el confort acústico, una de las necesidades de nuestra civilizada sociedad actual, la ocupación y el ordenamiento del territorio, poco o nada alude a las manifestaciones nocivas que la contaminación acústica puede generar en un ecosistema, en un grupo biológico, o en este caso, en seres humanos. La Agenda Ambiental del Municipio de Pereira aunque tiene en cuenta la contaminación acústica, no presta un análisis en profundidad o detallado y la normatividad en general ha tornado confuso su avance, desde la manera en que las autoridades miden la intensidad del sonido⁴¹, hasta una real conciencia de su Impacto Ambiental. La planificación que le concierne a la gestión ambiental urbana, debe involucrar estos procesos como parte de su que hacer en el entorno y diseñar o ajustar políticas que promuevan una perspectiva más abierta para enfrentar la afectación del ruido, ya que como se ha demostrado la intensidad sonora medible en dB no expresa

⁴⁰ Ver con ctrl + click: <https://www.youtube.com/watch?v=szyvob0lrTw>

⁴¹ Por medio de la SECRETARIA DE GOBIERNO D EPEREIRA, fue llevado a cabo *El Plan de Descontaminación Auditiva en Pereira* el 13 de Marzo de 2014. Con el objetivo de generar acciones de descontaminación por ruido en la ciudad, la Alcaldía de Pereira a través de la Secretaría de Gobierno viene desarrollando, además de los operativos de control, estrategias que pretenden evitar que esta problemática siga creciendo e impactando la calidad de vida de los ciudadanos. En esta ofensiva se tendrán en cuenta los resultados de mediciones, quejas, y reclamos relacionados con la calidad acústica del municipio principalmente en zonas como la Circunvalar y el Centro. Es así como en la tarde del 13 de marzo se contó con la presencia de tres reconocidos expositores en la materia; Serafino Dirosario, Master en Ingeniería de Sonido e Ingeniero de Proyectos en la Empresa BURO HAPPOL, quien hablará de seguridad de Materiales en proyectos Acústicos y Acústica Aplicada; Gian Carlo Gutiérrez, miembro Técnico del Instituto de Acústica del Reino Unido y Especialista en Ingeniería Acústica, quien expondrá Descontaminación por ruido y aplicación en Centros Urbanos; y Dora Preciado, especialista en Protección Pasiva Contra Incendios.

“Teniendo en cuenta el ruido como un factor importante de riesgo de contaminación ambiental y de impacto sobre la salud humana, no solo por los efectos directos sino también por los efectos extra-auditivos, hemos trabajado en implementar acciones que ayuden a mitigar este tipo de contaminación en Pereira, por lo tanto consideramos trascendental generar escenarios de capacitación, sensibilización y socialización como estos”, argumentó Beatriz Eugenia Ramírez Restrepo, secretaria de Gobierno. La funcionaria agradeció el apoyo de Camacol y Fenalco Risaralda, entidades que se han comprometido con esta causa, al tiempo que extendió la invitación al público interesado a asistir a esta significativa jornada académica. El evento se llevó a cabo en las instalaciones del Auditorio de Fenalco en la Carrera 7ª No. 16-50 piso 3, desde las 2:00 de la tarde sin costo alguno (Eje21 2014). El evento permitió apreciar que las autoridades municipales aun no se encuentran totalmente capacitadas para ejercer control por el ruido, con falencias desde la ordenanza legislativa, la reglamentación municipal, hasta su tratamiento técnico.

totalmente el confort acústico del ambiente, ya que no todos los ruidos molestos o que afectan la salud o el ecosistema necesariamente son de altos dB.

Después del análisis de los datos (Ver 7.3.6), se han obtenido las siguientes conclusiones en las cuales se propone la investigación de paisajes sonoros como estrategia que permita a los habitantes, a los ingenieros y administrativos afrontar la contaminación acústica con éxito en el ámbito de la educación formal.

- Caracterizar las señales acústicas para resolver desde sus espectros de frecuencias, soluciones a la intensidad sonora con que se emiten.
- Avanzar en modelos mecánicos que avalen por efectos sonoros envolventes y menos hostiles.
- Sensibilizar, socializar y predisponer a las personas hacia una actitud de tolerancia e interconectividad.
- Valoración de patrones de comunicación y adaptación de especies ante la presión antrópica en el ecosistema.
- Informar a la ciudadanía los riesgos y afectación de la contaminación acústica.

7.4.3 El paisaje sonoro de la Plaza de Bolívar como estrategia de educación ambiental.

Existe desacuerdo sobre si la característica distintiva de la etnografía es el registro del conocimiento cultural (Spradley, 1980), la investigación detallada de padrones de interacción social (Gumperz, 1981) o el análisis holístico de sociedades (Lutz, 1981). Algunas veces la etnografía se define como esencialmente descriptiva, otras veces como una forma de registrar narrativas orales (Walker, 1981); como contraste, sólo ocasionalmente se pone énfasis en el desarrollo y verificación de teorías (Glaser y Strauss, 1967; Denzin, 1978). La etnografía (o su término cognado, «observación participante») es un método de investigación social, aunque sea de un tipo poco común puesto que trabaja con una amplia gama de fuentes de información (Atkinson & Hamme 1994: Pág. 1). Es un método que permite que el desarrollo de la investigación sea sensible respecto a la naturaleza del lugar, teniendo en cuenta que los fenómenos sociales presentan características muy diferentes de los fenómenos naturales.

Desde diversas perspectivas de las corrientes filosóficas y sociológicas, como el interaccionismo simbólico, la fenomenología, la hermenéutica, la filosofía lingüística y la etnometodología coinciden en que el mundo social no puede ser entendido en términos de relaciones causales o mediante el encasillamiento de los eventos sociales bajo leyes universales. Esto es así porque las acciones humanas están basadas e incorporadas por significados sociales: intenciones, motivos, actitudes y creencias. *“En este sentido fundamental, los procedimientos empleados en cada fase de la acción científica investigadora deberían ser valorados en términos de su grado de respeto a la naturaleza del mundo empírico que estudian -si lo que ellos presentan como el verdadero significado del mundo empírico lo es realmente, la realidad existe en el mundo empírico y no en los métodos usados para estudiar ese mundo; ésta debe ser descubierta en el análisis de ese mundo ... los métodos son meros instrumentos diseñados para identificar y analizar el carácter inmutable del mundo empírico y, como tales, su valor existe sólo en la medida en que son apropiados para la realización de esta tarea”.* (Ibíd., 5).

Estimular a las personas a interactuar con el ambiente acústico desde una perspectiva más sensorial y centrada en hallar estas señales, es desde el punto de vista de los interaccionistas, la manera en que la gente interpreta estímulos, y esas interpretaciones, sujetas a una continua revisión conforme al acontecer de los eventos, moldean sus acciones. El mismo estímulo físico puede significar cosas diferentes para personas diferentes e incluso para las mismas personas en situaciones diferentes. Estos estímulos son producto de una interacción mucho más consciente con el ambiente y una de las razones principales del *cambio cultural* (PNEA 2002: pág. 4).

Para comprender el comportamiento de la gente debemos aproximarnos de forma que tengamos acceso a los significados que guían ese comportamiento. Afortunadamente, las capacidades que hemos desarrollado como actores sociales pueden darnos ese acceso. Como observadores participantes podemos aprender la cultura o subcultura de la gente que estamos estudiando. Podemos llegar a interpretar el mundo de la misma forma que ellos lo hacen. Se renuncia a la búsqueda de leyes universales en favor de descripciones detalladas de la experiencia concreta de la vida dentro de una cultura particular, y de las reglas o padrones sociales que la constituyen. No se contemplan intentos de ir más allá de esto, para explicar formas culturales específicas (Atkinson & Hamme 1994: Pág. 6).

La centralidad del significado tiene como consecuencia que el comportamiento de las personas sólo pueda ser entendido dentro de un contexto. Por esta razón, se debe estudiar el comportamiento "natural" de las personas: no podemos entender el mundo social estudiando estímulos artificiales a través de experimentos o entrevistas. Restringir la Investigación de prácticas sociales a tales procedimientos es apenas descubrir cómo la gente se comporta en situaciones experimentales y de entrevistas.

Ahora bien, los resultados de las entrevistas y los respectivos análisis de los resultados obtenidos (Ver 7.3.6) permitió desde otro enfoque reconocer la percepción que las personas compartían acerca del enmascaramiento por intensidad sonora o ruido en La Plaza de Bolívar y el confort acústico que está asociado al contexto en el que se desarrollan todas las actividades. Tener en cuenta los modelos de "escucha" (Chion 1993), permite apropiarnos de bases académicas existentes que instruyen sobre la manera de ejecutar proyectos ambientales sobre la consciencia y apropiación de nuestro *Ambiente Sonoro*, determinantes de una cultura ambiental y apoyo o aprecio por nuestro patrimonio inmaterial, ya que es a través de los símbolos y las expresiones culturales que se esclarece nuestra real identidad.

7.5 Estrategia de educación a partir de casos de estudio.

La comunicación es elemento decisivo en la conformación de la cultura, los lenguajes son los medios de comunicación. La cultura se mediatiza a través del proceso comunicativo; por ello, nuestros sistemas de creencias, es decir, los códigos sociales que han pervivido a lo largo de nuestras historias, se transforman profundamente a medida que la tecnología evoluciona. (Berenguer et al. 2006: Pág. 9).

A través de estas páginas se han analizado contextos urbanos, desde la apropiación del conocimiento por el método científico, se ha intentado por construir desde una base conceptual ambientalista, como fundamento en la protección de ambientes, la manera de tener un acercamiento a la calidad acústica y confort acústico, ya que es el punto de retorno de las ciencias y el arte con respecto al sonido, es decir, el confort acústico es una necesidad entre los individuos de un *ecosistema*. Aceptar tesis y paradigmas de construcciones cada vez más elaboradas de las ciencias,

que requieren de la construcción de ampliaciones y anexos, que se dividen y subdividen aparentemente hasta el infinito. (Arana 2001) es apreciar la *estética* de lo micro, y su análisis como la ciencia de la comunicación de lo micro y macro en la Bioacústica, hasta tratar de esclarecer los métodos empleados en la Psicoacústica que estudia la percepción de las personas frente a su medio acústico, y la investigación del riesgo que significa para la salud no solo de las personas, sino la afectación a el ecosistema los efectos de la *contaminación acústica*, con el fin de aportar la aplicación de fundamentos teóricos que tienen gran impacto en la educación ambiental.

Los Análisis de Percepción Acústica (APA), permiten esclarecer que el ruido es un subproducto no deseado del modo de vida moderno, es una sensación auditiva molesta y una de las perturbaciones ambientales que de manera muy importante afectan al ser humano (directamente a la calidad de vida), aunque este en muchas ocasiones no es consciente de sus efectos, pues no suelen manifestarse de forma inmediata, lo hacen a largo plazo y no se percibe con la claridad de la relación causa-efecto (Téllez et all 2002) (Ilustración 76). Las consecuencias del ruido en las personas son⁴²:

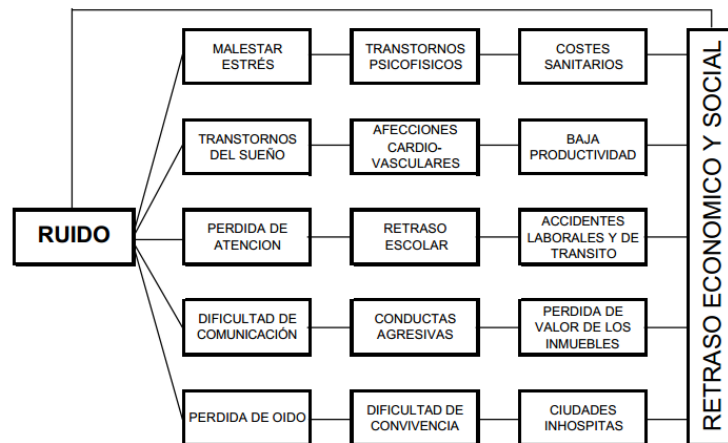


Ilustración 76. Efectos nocivos del ruido

⁴² Modelación matemática del ruido producido por el tráfico en seis puntos ubicados en la ciudad de Pereira. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ingeniería y arquitectura. Especialización en vías y transporte (Duque & Ladino 2007).

La posibilidad de contar con mejores equipos para la obtención de señales acústicas, podría permitir hacer una estimación más acertada en cuanto a la calidad en que se encuentra el ecosistema, el Paisaje Sonoro, se aplica pues, como una Estrategia de Educación Ambiental para enfrentar la problemática del ruido y aprovechar las potencialidades que son inmanentes al sonido.

La investigación nos permiten acercarnos al contexto de la realidad, sin adulterar los resultados, que fácilmente pueden ser manipulados en los criterios de la investigación cualitativa, como se ha visto debido a la presión a la que es ejercida la investigación por la pregunta que la define, por ello la Etnografía Sonora se configura como un buen método de análisis y exploración para describir, en este caso, la percepción que las personas tienen de un ambiente acústico tan concurrido como lo es La plaza de Bolívar en el centro de la ciudad, la intensidad sonora de los aviones en el Aeropuerto Internacional Matecaña y el **comfort acústico** que era presumible en el Jardín Botánico UTP, todo ello como un trabajo que hace parte o se enmarca en el estudio de la **Ecología Acústica**.

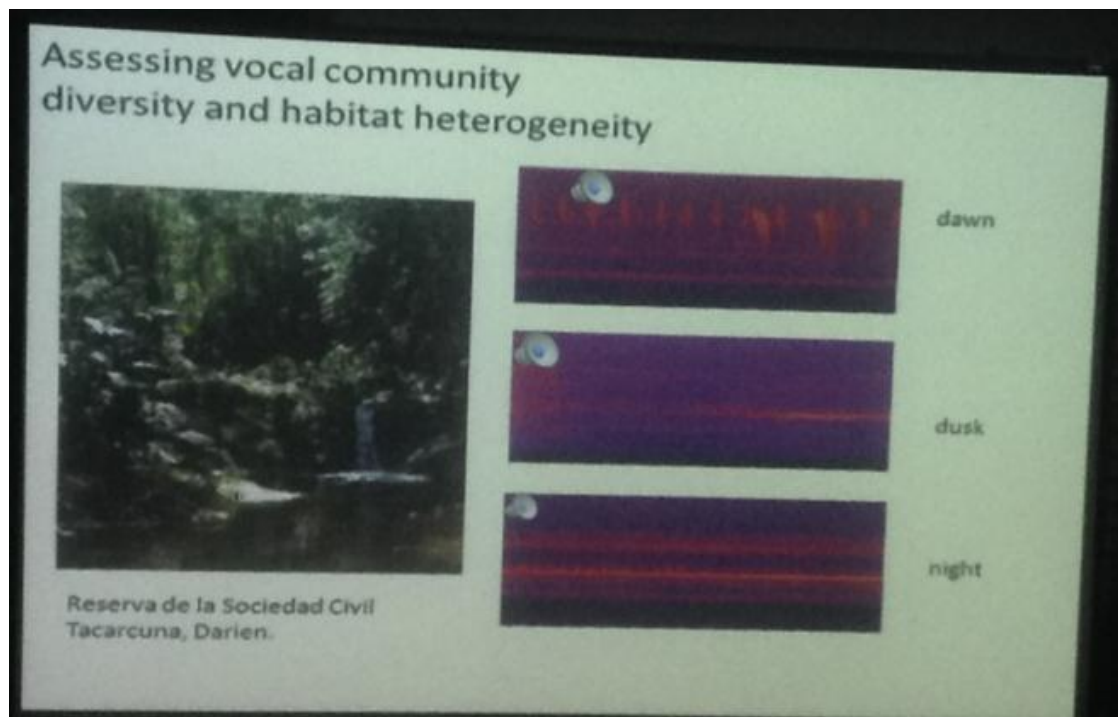


Ilustración 77 Análisis de componentes principales

Básicamente es tener en cuenta todas las partes del sistema para poder llegar a una interpretación más incluyente, donde exista la participación de todos, independientemente de su status académico, su rol o clase social, su distinción cultural, sus limitaciones sensoriales e incluso su morfología natural, ya que el campo en el que al parecer hay más investigación es en animales pequeños, debido a que su frecuencia en llamados o señales acústicas es mayor, convirtiéndose este un rasgo atractivo de las disciplinas que estudian eventos particulares de la comunicación en la naturaleza, como por ejemplo los biólogos.

Como se ha descrito en estas páginas, es la necesidad de ver, en este caso, *escuchar* de otra manera las manifestaciones sonoras que nos acontecen día a día, desde un enfoque que bien podría ser de investigación para esclarecer y/o sacar conclusiones acerca del entorno o simplemente mejorar nuestra calidad de percepción frente a estos sucesos.

El análisis de componentes principales a continuación, es uno de los resultados a los cuales Paula Caycedo llegó en el estudio denominado *Assesing bird diversity with its sounds*, con resultados sobre “La evaluación de la diversidad de aves, con sus sonidos y la heterogeneidad del hábitat” - *Assesing vocal community diversity and hábitat heterogeneity (Ilustración 77)*, evaluando la diversidad de la reserva de la sociedad civil, en Tacarcuna, Darien (Panamá-Colombia).

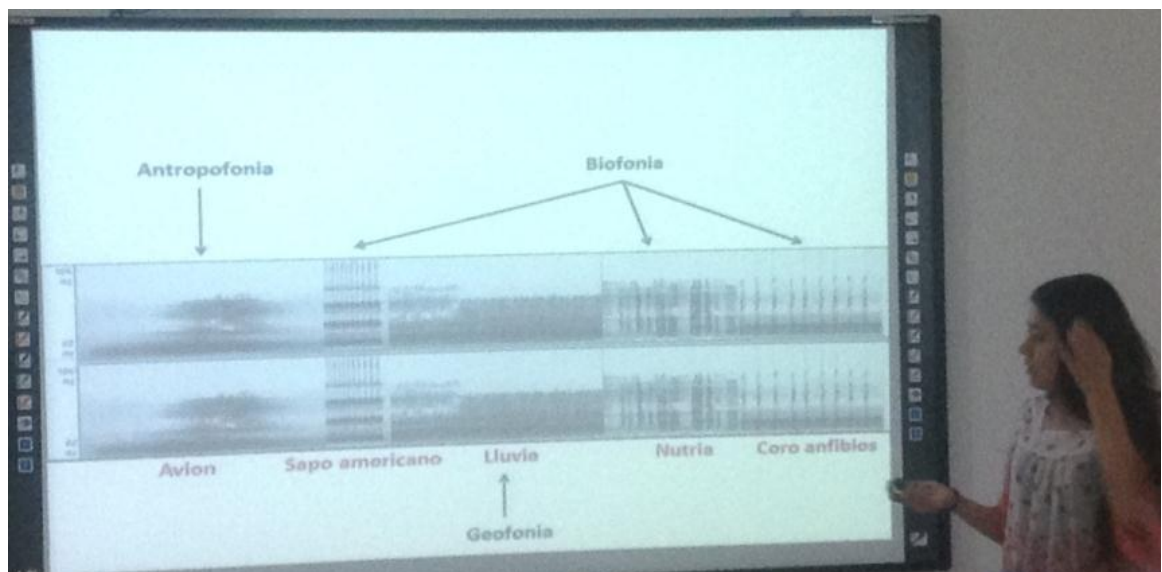


Ilustración 78. Paula Caycedo dando la explicación sobre la diferenciación conceptual del Paisaje Sonoro

Estos resultados fueron aportados en el primer (1) curso en monitoreo y bioacústica del Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt como investigadora activa en el Laboratorio de Biogeografía Aplicada y Bioacústica.

La función de este estudio de la Bioacústica se enfocó en la diversidad acústica como uno de los componentes de la diversidad animal y la evaluación de la diversidad animal a través de la heterogeneidad acústica. Entre las conclusiones de este proyecto, están:

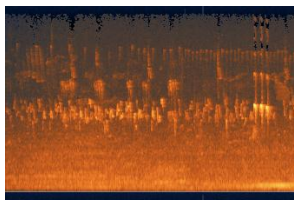
- Es difícil medir de manera fiable la biodiversidad, es más preciso hablar de estimación de la biodiversidad.
- Hay una necesidad de conocer antes la biodiversidad y de describirla: Taxonomía.
- Taxonomía + sistemática: permite entender el origen y la evolución de la biodiversidad.

El paisaje sonoro como estrategia de educación ambiental, tiene en cuenta la aproximación analítica de la taxonomía sonora en cuanto a frecuencia e intensidad de la que hacen parte los estudios de bioacústica, y sistemática tornándose como una herramienta más para generar educación ambiental sobre la importancia de estas señales acústicas, con énfasis en la conservación de la biodiversidad y la relevancia de su protección, desde el mismo comportamiento de las señales y las fuentes que las emiten.

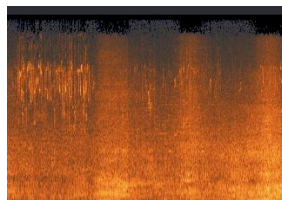
Así como también su caracterización por el orden conceptual del que se ha ido detallando en cada uno de los casos de estudio de los numerales 7.1, 7.2, 7.3, donde se han abordado tres zonas de estudio completamente distintas que hacen parte del municipio de Pereira. Con la intención de aplicar el conocimiento del paisaje sonoro en gran parte de su espectro funcional.

7.5.1 Comparación de resultados desde el Análisis de componentes principales.

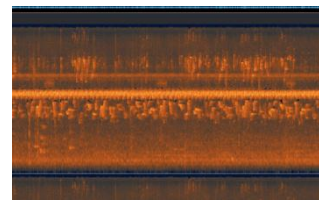
Los siguientes espectrogramas obedecen a cada uno de los ambientes acústicos estudiados. Con la intención de hacer énfasis en la intervención que tiene el ser humano sobre el entorno que habita, los espectrogramas nos brindan la posibilidad de *ver* estas señales que son vitales en los ecosistemas donde este interviene. El Paisaje Sonoro del Jardín Botánico se caracteriza por la participación de una gran variedad de sonoridades, provenientes de la interacción de muchas especies (*Ver Caso 1 núm. 7.1.3.2*):



Espectrograma 4

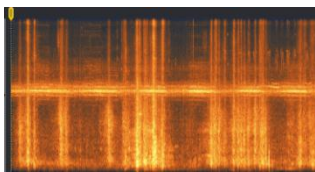


Espectrograma 1

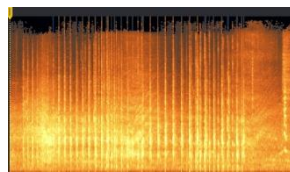


Espectrograma 5

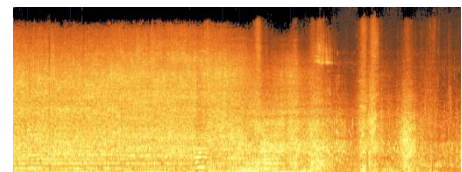
En contraste con un espacio acústico que presumiblemente estaría intervenido en mayores proporciones por la presión ejercida en el Aeropuerto Internacional Matecaña –AIM (*Ver Caso 2. Núm. 7.2.3.2*), ya que es un sitio concurrido por vehículos de todo tipo, pesados y livianos, aeronaves y personas. El enmascaramiento por intensidad sonora que es generado en este sitio es parcial.



Espectrograma 12

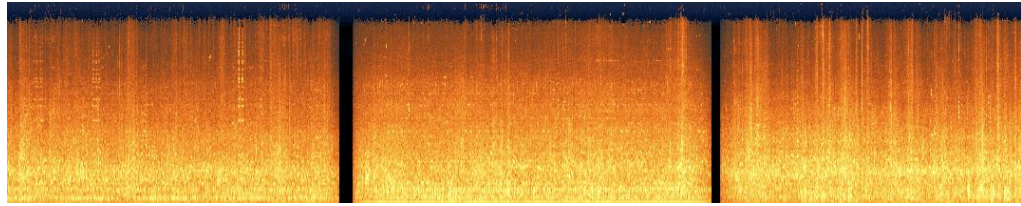


Espectrograma 9



Espectrograma 13

El ambiente acústico con mayor intervención antrópica que exige a los demás individuos, es decir a la fauna como las aves y los insectos, emigrar de este sitio ya que no pueden permanecer allí, es el paisaje sonoro de La Plaza de Bolívar, este permite ver como el ruido de fondo es mayor que en los demás ambientes acústicos analizados, generando mayor enmascaramiento por intensidad sonora.



Espectrograma 14

Al realizar **Análisis de componentes principales**, uno de los elementos esenciales para ello son los grupos biológicos, en cada uno de los casos se ha tratado este tema desde las categorías del paisaje sonoro, como lo son la Antropofonía, Biofonía y Geofonía. Esta categorización en los resultados nos da los componentes principales que construyen el Paisaje Sonoro. Cada grupo biológico se convierte en parte de los eslabones que constituyen la *sinfonía concatenada* del comportamiento de muchas especies, un ejemplo de ello es el **Lek**⁴³ en las aves, los terminales aeroportuarios y las vías de mayor tránsito vehicular, los teatros y las plazas que hablan del comportamiento cultural de una ciudad.

⁴³ Lek Tangara Dancarino em Tejúpá: https://www.youtube.com/watch?v=zRkbwI8EM_w. Tonon 2012

7.5.2 Inteligibilidad en la escucha

Las siguientes tablas pertenecen a los datos de las condiciones atmosféricas de cada *espacio acústico* estudiado:

Sendero seleccionado para muestras	Horario de duración 10min	H%	Tº	Presión sonora (dB SPL)
Entrada principal del Bosque P1	9:00:00-9:10 am	75	22	78
	3:00:00-3:10:00 pm	75	22	
Kiosco del Bosque P2	9:20-9:30 am	78	23	54
	3:20-3:30 pm	74	22	
Mirador del humedal P3	10:00-10:10:00 am	73	23	68
	4:00- 4:10:00 pm	78	23	
Mirador del Dosel P4	10:20-10:30 am	75	22	70
	4:20- 4:30 pm	75	22	
Sendero de Guadua P5	10:50-11:00 am	70	22	65
	4:50-5:00 pm	71	22	

1Caso: **Tabla 3. Ficha de recolección de datos de muestras sonoras en El Jardín Botánico.**

2Caso: **Tabla 6. Ficha de recolección de datos de muestras sonoras en el AIM.**

Transecto seleccionado para muestras	Horario de duración 10min	H%	Tº	Presión sonora (dB SPL)
Limite con el barrio Nacederos P1	9:00:00- 9:10 am	68	22	63
	4:00:00- 4:10:00 pm	65	22	
Limite con el Zoo P2	10:20-10:30 am	75	24	70
	4:20-4:30 pm	70	23	
Entrada Principal P3	11:40- 11:50:00 am	65	23	90
	5:20- 5:30:00 pm	70	23	

3Caso: **Tabla 8. Ficha de recolección de datos de muestras sonoras en La Plaza de Bolívar**

Transecto seleccionado para muestras	Horario de duración 10min	H%	Tº	Presión sonora (dB SPL)
Plaza de Bolívar Calle 20 Cra. 7 P1	9:00:00- 9:10 am	75	22	75
	4:00:00-4:10:00 pm	75	23	
Plaza de bolívar Calle 20 Cra. 8 P2	9:30-9:40 am	75	23	82
	4:20-4:30 pm	70	23	
Plaza de bolívar Calle 19 Cra. 7 P3	10:00-10:10:00 am	73	23	85
	4:50- 5:00:00 pm	73	23	

La comprensión del mensaje oral, es decir la posibilidad de distinguir y captar señales acústicas que brindan espacios de confort acústico, *depende de la correcta percepción de las consonantes, la falta de inteligibilidad de la palabra, además de las características del receptor, está influenciado por el nivel de ruido de fondo, la distancia a la fuente y la reverberación del recinto*” (Jaramillo 2007), teniendo en cuenta que ninguno de los Ambientes Acústicos estudiados era un recinto cerrado, la propagación del sonido en el espacio libre -que aún sigue siendo una gran interrogante entre los académicos- teóricamente, en términos de intensidad acústica, se considera que la energía de una señal producida por una fuente omnidireccional en el espacio libre se reduce 6 dB cada vez que se dobla la distancia a la fuente (Ilustración 71) y en el espacio libre el único sonido que recibimos es el sonido directo.

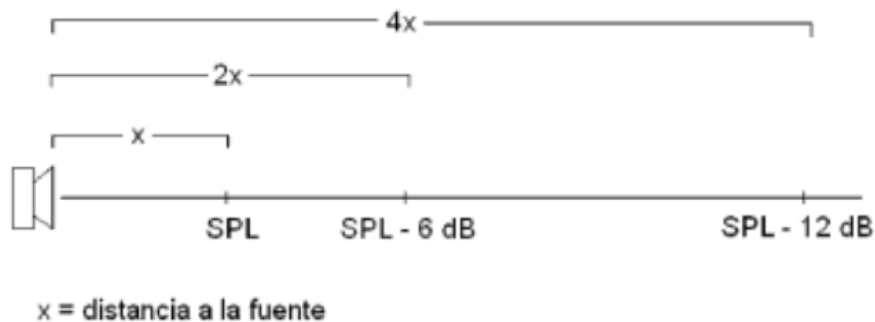


Ilustración 79. Pérdida de nivel de presión sonora a diferentes distancias de la fuente. Fuente: Jaramillo 2007

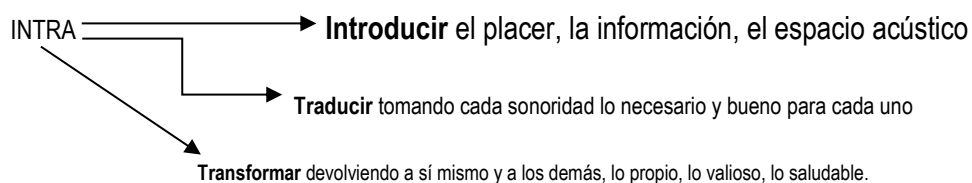
Los resultados nos muestran una presión sonora medible en dB constante como ruido de fondo, según los registros en el 3 Caso sobre La Plaza de Bolívar, la entrada principal del AIM 2 Caso y el Limite con el barrio Nacederos P1, se presenta un ruido de fondo constante en los registros; que aunque teniendo valores mayores de presión sonora entre los 60 y los 90 dB en la entrada al AIM, La Plaza de Bolívar muestra un 100% de enmascaramiento de señales en las encuestas, y una relación de presión sonora menor que la intensidad que generan las actividades aeroportuarias, con esto es posible concluir que un ruido no tiene que estar en dB muy altos para causar molestias o hacer más difícil la comunicación. El 1 Caso muestra la presión ecosistémica, en este caso presión sonora de un ambiente que debe ser protegido y que muestra según sus espectrogramas y su APA

(Análisis de Percepción Acústica) en los resultados (Ver 7.1.4) que la inteligibilidad de la palabra es decir en otras palabras el Confort Acústico es mayor que en otros espacios, a pesar de las diferencias que hay según la intervención antrópica del medio atmosférico, que es el medio por donde viaja el sonido.

Debido a que todos los Casos de estudio presentaron en perspectiva una Temperatura no muy variante, la Humedad relativa que arrojaron los resultados de esta prueba en La Plaza de Bolívar y en El Jardín Botánico al parecer tampoco tuvieron mucha variabilidad, diferente al AIM donde se ve que tiene un gradiente energético mucho más variable, es posible que se deba a la exposición que tiene debido a la expansión de su infraestructura, y estos cambios se deban a la nubosidad y no a los cambios energéticos de temperatura y presión que se dan en un bosque o un sitio tan construido como La Plaza de Bolívar.

7.6 El paisaje sonoro como estrategia de reintegración ecológica entre el oyente y el emisor

Debido a que esta investigación trata en definitiva de recordar para identificar, caracterizar y reformar para recuperar los sonidos de pertenencia, es decir, todo lo sonoro que le da carácter, perfil, personalidad e identificación a algo; *“necesitamos volver a buscar lo valedero, lo profundo, lo esencial, para imaginar una formula –INTRA- de nuestra relación con el sonido.*



El presente análisis conlleva también a objetivos interdisciplinarios, ya que se inserta en una sociedad con hábitos múltiples y que debe resolver sus problemas con la participación, la mirada, la óptica de muchos y con variados intereses y de distintos estratos y roles sociales. Es necesario y fundamental, lograr la inclusión y el compromiso de la familia, los legisladores, la escuela, las organizaciones no gubernamentales, los programas de turismo, los programas de salud, los

comunicadores. Es necesario crear políticas educativas discutidas y aprobadas por todos ellos, a partir de las herramientas de acción que le compete a cada ámbito de los mencionados. Incluso es necesario -poner de moda- el tema y hasta convertirlo en camino para la expresión de diferentes campos artísticos y recreacionales” (Espinosa 2010).

Los resultados de la aplicación de Laboratorios Sonoros y la promoción de proyectos de investigación sonora siempre han dejado muy buenos resultados. Recientemente en la Universidad Tecnológica de Pereira se realizó el evento de ONDAS RISARALDA como parte del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –COLCIENCIAS-, allí el Semillero de investigación Gallitos de Roca del Instituto Santuario –INSA-, dio a conocer su proyecto “Los Sonidos de la Biodiversidad” como parte de su Macroproyecto “La Biodiversidad del Paisaje Cultural Cafetero”, enfocándose en el estudio y análisis de una especie en particular “El gallito de roca: *Rupicola peruviana*”



Ilustración 80. Los Gallitos de Roca.

Desarrollando este proyecto los estudiantes pudieron poner muchas de sus facultades y destrezas en práctica, tanto de carácter físico como mental. Lo más importante es que en su proceso de aprendizaje ahora son conscientes de las riquezas que alberga nuestra tierra, la importancia de cuidarla, protegerla y de promover su conservación.

Dada la tecnología actual, al insertar sonidos sobre el mapa de un espacio utilizando el sistema **Google Maps Engine** se trata de generar un proyecto participativo en el que cualquier persona interesada pueda grabar los sonidos de un entorno para así poder ofrecer a la escucha y compartir dichas grabaciones de campo. Estas grabaciones pueden consultarse online: (<https://mapsengine.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=z2mtgu2Qx0V8.kR4mPNywOnRI&hl=es>) y también puede ser descargado por las personas interesadas en su ordenador. Se trata lógicamente de mapas sonoros cualitativos, en contraposición o como complemento a los mapas de ruido convencionales que no son recogidas las fuentes sonoras sino solo los datos numéricos correspondientes a los parámetros físicos del ruido (sobre todo los niveles sonoros en dB (SPL), de esta manera se ofrece una propuesta interactiva de educación y formación ambiental alrededor de tópicos culturales y de conservación de nuestro patrimonio natural e inmaterial, del que puede hacer participe cualquiera que lo desee, con una gran valoración desde lo visual, teniendo en cuenta que también hace parte de una producción artística, generado por lecturas visuales y sonoras que las capturas permiten reconocer, según las particularidades de la fuente de emisión, y que debido a nuestra capacidad de adaptación, muchas veces es obviado, perdiendo en este proceso señales que son fundamentales para la comprensión, el conocimiento, el estudio y la investigación de un territorio cualquiera.

8. Conclusiones.

La investigación de datos bioacústicos tiene suficiente precisión para afirmar sobre las diferencias significativas en las señales de comunicación que existen en los ambientes acústicos, desde el punto de vista geográfico. Los resultados de este estudio en el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira abren vía sobre la importancia de la investigación de especies, más aun con aquellas en peligro de extinción, así como también un buen método de captura de muestras e información ecosistémica sin perturbar o generar impacto ambiental.

Existiendo varios métodos de análisis y estudio sobre contaminación acústica, este en particular detalla el contexto en el que se generan las señales, teniendo en cuenta el estado en el que se encuentra el ecosistema y sus individuos, así como también su dinámica temporal, en un registro web como una memoria que puede ser usada en cualquier momento, para futuras investigaciones, en el que no solo se detallan datos y cuantificaciones sino también el contexto en que se generan.

Las investigaciones sobre percepción que se consolidan en cada caso en los Análisis de Percepción Acústica (APA) brindaron un acercamiento potencial a la relación señal-ruido mucho más detallado sobre el estado de las personas frente a eventos sonoros significativos, como información adicional sobre el estado ecosistémico, y que dan soporte a la producción del paisaje sonoro como información inmanente al espacio –tiempo de la investigación.

La producción del paisaje sonoro de un sitio, provee información menos manipulada o dirigida por el agente investigador, ya que siendo un registro temporal de un espacio, las decisiones sobre la utilidad de la información obtenida queda supeditada a la disciplina a la que corresponda según el investigador que decida su uso, obteniendo diferentes conclusiones.

El estudio del ambiente acústico hace parte de un proceso de investigación y recuperación de nuestro patrimonio inmaterial, este registro una vez se obtiene, queda como una memoria que puede ser diseminada y utilizada como parte de un proceso de educación ambiental que según los criterios en los que se elaboraron este estudio, abarcan desde otra perspectiva la conservación de nuestros recursos naturales, la contaminación atmosférica del recurso aire del cual hace parte la contaminación acústica y la importancia de nuestra identidad social.

8.1 Recomendaciones

El Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira es un espacio que las personas consideran con confort acústico, es decir es un espacio que necesita seguir siendo protegido y resguardado. Dentro de las funciones del jardín está la de reconocer las especies que alberga, de esta forma tener un banco sonoro de las especies que habitan para su posterior investigación o reconocimiento se hace de gran utilidad e importancia para los pereiranos.

Tener en cuenta los avances de la bioacústica para la lectura de las grabaciones en el detalle mismo de tonalidades debe abrir un camino en la investigación de la contaminación acústica para lograr la apropiación de señales que actualmente no tienen análisis y que de acuerdo a lo encontrado en la normatividad existente, hace falta más detalle, evaluación y análisis para concretar respuestas más acertadas, esto es en la aplicación de tecnologías para la insonorización de espacios, la construcción de sitios que serán concurridos y que necesariamente para el bienestar de los individuos deben proveer confort acústico, se hace necesario evaluar estas características antes de enfrentar algo que puede convertirse en una problemática ambiental.

Es importante concretar estudios que evalúen el impacto social de la contaminación acústica y se instruya sobre los daños o perjuicios a los que podría estar sometiéndose el ecosistema (sistema natural que incluye el social).

La evaluación en el proyecto de la etnografía sonora como técnica de recolección de información permite una investigación sin contaminar las muestras y sin generar mayor impacto ambiental. Esta técnica podría ser necesaria para generar proyectos de investigación que versen sobre educación ambiental debido a su acople sistémico.

Por último se recomienda impartir proyectos de este tipo con la intención de generar un banco sonoro propio, donde interactúen las diferentes células sociales en red como parte de un proyecto endógeno de apropiación y recuperación de nuestros recursos y la cultura local.

8. PERSONAS QUE TRABAJAN EN EL PROYECTO.

-Jimmy Benítez Escudero: Estudiante de administración ambiental X semestre.

-Andrés Duque Nivia: Profesor titular Universidad Tecnológica de Pereira.

9. RECURSOS REQUERIDOS

9.1 Materiales y Equipo.

Material y equipo	Unidades	Costo unidad (\$)	Costo total (\$)	Recursos propios	Solicitado a
Cámara fotográfica digital	1	300.000	300.000	x	
Computador de escritorio	1	1100000	1100000	x	
Audífonos Sennheiser	1	70.000	80.000		
Micrófono SM 57	2	217.300	434.600		
GPS	1	500.000	500.000		x ¹
Sonómetro	1	180.000	180.000		x ¹
Trípode para micrófono	1	70.000	70.000		x ¹
Resma de papel bond	1	10.000	10.000		x ¹
Recarga cartuchos de impresora	1	8.000	8.000	x	
Lapiceros	5	700	3.500	x	
Hora internet	70	1.000	70.000		x ¹
Total costo materiales y equipos			2.756.100		

x¹: Universidad Tecnológica de Pereira

9.2 Gastos varios

Servicio	Unidades	Costo unidad (\$)	Costo total (\$)
Transporte (pasajes)	120	1.700	204.000
Alimentación (almuerzos)	70	3.500	245.000
Total gastos varios			449.000

9.3 Resumen de los recursos requeridos

Materiales y equipos	2.756.100
-----------------------------	-----------

Gastos varios	449.000
TOTAL (\$)	3'205.100

10 Bibliografía

- AAMP 2002.** Agenda Ambiental del Municipio de Pereira. Sistemas de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM). Corporación Autónoma Regional CARDER. Disponible en: [http://www.idea.unal.edu.co/proyectos/sigam/per.pdf] 60 pág.
- Alonso, Miguel. 2005.** Sonido y sociabilidad. Consistencia bioacústica en espacios públicos. (Sound and sociability: Bioacoustic consistency in public spaces.) Disponible en: [https://www.academia.edu/197496/Sonido_y_sociabilidad._Consistencia_bioacustica_en_espacios_publicos._Sound_and_Sociability_Bioacoustic_Consistency_in_Public_Spaces._] 20 Pág.
- AMCO. 2011.** Lineamientos de desarrollo sustentable para la interface urbano-rural del oriente metropolitano. PPT 15
- APMA 2011.** Actualización del Plan de Manejo Ambiental para el Aeropuerto Internacional Matecaña (AIM). PDF 71 Pág.
- Arana, Juan. 2001.** ¿Es posible la interdisciplinarietà? PDF 10 Pág.
- Arcila & Chica. 2008.** Lineamientos para la formulación de un plan de gestión ambiental local a partir del proceso participativo del barrio el bosque (Comuna universidad) y su contexto con las instituciones educativas del sector. Pdf 201 pág.
- Atienza, Ricardo. 2014.** Ambientes sonoros urbanos: la identidad sonora: Modos de permanencia y variación de una configuración urbana. Centro Virtual Cervantes CVC. Paisajes sonoros (1) encuentro. Ambientes sonoros urbanos. Disponible en: [http://cvc.cervantes.es/artes/paisajes_sonoros/p_sonoros01/atienza/atienza_01.htm] 6 pág.
- Atienza, Ricardo. 2008.** Identidad sonora urbana: tiempo, sonido y proyecto urbano. In : Les 4èmes Journées Européennes de la Recherche Architecturale et Urbaine EURAU'08 : Paysage Culturel, 16-19 Janvier 2008, Madrid, Espagne CRESSON. Disponible en: [halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/37/99/07/PDF/2008_RA_COL_eurau.pdf] 13 Pág.
- Augoyard, J. 1997.** La sonorización antropológica del lugar. Hacia una antropología arquitectónica. Pdf 15 pág.
- Berenguer, J.Manuel. 2006.** Espacios sonoros, tecnopolítica y vida cotidiana. Aproximaciones a una antropología sonora. Orquesta del Caos. Disponible en: <http://www.antropologia.cat/files/DOSSIER%20ESPACIOS%20SONOROS.pdf> . PDF 112 Pág.
- Bell, Allan 1969. OMS.** EL RUIDO. Riesgo para la salud de los trabajadores y molestia para el público. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/php/WHO_PHP_30_(part1)_spa.pdf] 68 Pág.
- Caycedo, P. 2014.** La sinfonía de los bosques. Disponible en: [http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/sinfonia-de-los-bosques-articulo-494352].
- Capra, Fritjof. 1996.** La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Pdf 179 pág.
- Carles, José. 2013.** Centro Virtual Cervantes (CVC). Artes. Paisajes sonoros. Encuentro Iberoamericano de Paisajes Sonoros. El paisaje sonoro como una herramienta interdisciplinar: análisis creación y una pedagogía con el sonido. Disponible en: [http://cvc.cervantes.es/artes/paisajes_sonoros/p_sonoros01/carles/carles_01.htm].
- Chion, Michael. 1993.** La Audiovisión. Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Disponible en: [http://www.ipprojazz.cl/intranet_profesor/subir_archivo/archivos_subidos/La%20Audiovisi%C3%B3n%20(Michel%20Chion).pdf] 168 pág.
- CVC. 2013.** Centro Virtual Cervantes. Paisajes Sonoros. Disponible en: [http://cvc.cervantes.es/#]

Colonia, M., Franco, M., Guerrero, M. y Salazar, Juan. 2008. Grupo de estudio en fauna silvestre medicina veterinaria y zootecnia Universidad de Caldas KUMA. Caracterización de la avifauna presente en el jardín botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). Pdf 6 pág.

Cruz et al. 2009. Universidad de Salamanca. Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información. Programa de análisis cualitativo para la investigación en espacios virtuales de información. Disponible en:
[http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/56465/1/TEE2003_V4_programas analisis.pdf] 113

Delgado, Enrique. 2012. Metodología de la educación ambiental. Pdf 42 pág.

Duque & Ladino 2007. Modelación matemática del ruido producido por el tráfico en seis puntos ubicados en la ciudad de Pereira. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ingeniería y arquitectura. Especialización en vías y transporte. Pdf 151 pág.

EARS 2014. Electroacoustic resource site. Ecología acústica. Disponible en:
[http://www.ears.dmu.ac.uk/spip.php?page=rubriqueLang&lang=es&id_rubrique=12]

Espinosa, S. 2010. Ecología acústica y educación. Bases para el diseño de un nuevo proyecto sonoro.pdf 10 pág.

García, Néstor. 1995. Consumidores y Ciudadanos: conflictos multiculturales de la Globalización. Editorial Grijalbo S.A. de C.V. México. Disponible en:
[<https://antroporecursos.files.wordpress.com/2009/03/garcia-canclini-n-1995-consumidores-y-ciudadanos.pdf>] 191 pág.

Cardona & Ortega. 2005. Metodología para evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín. Pdf 8 Pág.

Collado, José Manuel. 2004. Nuevas tendencias en investigaciones en educación ambiental. La visión del profesorado de secundaria sobre la contaminación acústica. Disponible en:
[http://www.oei.es/decada/portadas/nuevas_tendencias.pdf] 484 pág.

Giraldo, M., Vélez, R. y Ortiz, N. 2008. Anfibios y Reptiles del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pdf 16 pág.

Gómez, Adriana. 2010. El paisaje como patrimonio cultural, ambiental y productivo. Análisis e intervención para su sostenibilidad. Disponible en:
[http://200.21.104.25/kepes/downloads/Revista6_6.pdf] 106 Pág.

Hurtado de Barrera, Jacqueline. 2002. El proyecto de investigación holística. 135 pág.

IDEA. 2013. Instituto de Estudios Ambientales. Cultura y ambiente. ¿Qué se entiende por educación ambiental? Disponible en:
[<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007225/lecciones/capitulo1/04-que se entiende.htm>]

Jaramillo, Ana. 2007. Acústica: La ciencia del sonido. Instituto tecnológico metropolitano. Medellín-Colombia. 110 Pág.

Jaramillo, Hugo. 1995. Pereira Espíritu de Libertad. Volumen 12 de colección literaria del fondo mixto para la cultura y las artes de Risaralda. 236 pág.

Krause, Bernard. 1993. The Niche Hypothesis: A virtual symphony of animal sounds, the origins of musical expression and the health of habitats
[http://wfae.proscenia.net/library/articles/krause_niche.pdf] Pág. 5

KUMA. 2005. Grupo de estudio en fauna silvestre medicina veterinaria y zootecnia Universidad de Caldas KUMA. Muestreo rápido de biodiversidad jardín botánico universidad tecnológica de Pereira. Pdf 29 pág.

López, Germán. 2010. “Las conexiones ocultas” de Fritjof Capra: Momento cumbre de su programa de investigación y la socialización del paradigma ecológico. Universidad Santiago de Cali.pdf 139 pág.

Llorca, J. 2014. Buscando lugares de la memoria. Labsonoro. Laboratorio de investigación/creación. Laboratorios de artes visuales en el paisaje cultural cafetero. El paisaje sonoro. Disponible en: [<http://labsonoropcc.wordpress.com/2014/05/01/labsonoro-2/>] Pdf 40 pág.

Llorca, J. 2014. Decibelios, experiencia y (re) presentación. Derivas metodológicas hacia el estudio del paisaje sonoro. Disponible en: [http://www.rchav.cl/2014_23_art07_llorca.html] pág. 191

MSC 2014. Mapa Sonoro de algunos Ambientes de Colombia. Disponible en:
[<http://subsitos.mincultura.gov.co/micrositios/poblaciones/mapasonorolenguas/>] 114

Matelles, Iván. 2010. Etnografía Sonora. Reflexiones Prácticas. Sárasuatí E- Revista de Humanidades V.2010.04. 11pag.

Martínez, Carolina. 2009. ESCENARIOS URBANOS: PEREIRA IMAGINADA 2009-2011. DEL PRESENTE - PRESENTE AL PRESENTE-PASADO Y PRESENTE – FUTURO. Pdf Disponible en: [<http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1525/1/986132M385.pdf>] 135 pág.

Mayer, M. 1998. Educación ambiental: de la acción a la investigación. Centro Europeo dell'Educazione. Ministero Pubblica Istruzione. Frascati. Roma. Italia.

Montaño, M., Espinal, J. y Vélez, J. 2008. Mamíferos del jardín botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pdf 9 pág.

Mora, Emmanuel. 2013. Evolution of the heteroharmonic strategy for target-range computation in the echolocation of Mormoopidae. Disponible en: [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3679472/>]. 30 pág.

Morin, Edgar. 2010. Una relación dialógica improbable. Hacia una teoría de la complejidad musical para el sistema tonal. Pdf 395 pág.

Muñoz, Julián. 2014. La Tarde. Los 150 hechos que marcaron la historia de Pereira. Disponible en:[<http://www.latarde.com/noticias/pereira/120704-los-150-hechos-que-marcaron-la-historia-de-pereira>]

Navarro & Gómez. 2010. Politécnica Música y arquitectura: Paisajes y objetos sonoros. Pdf 30 pág.

Noguera, Ana. 2004. El reencantamiento del mundo. PNUMA. Primera edición. Disponible en: [<http://www.bdigital.unal.edu.co/5963/2/9687913312.pdf>] 206 Pág. **PNEA. 2002.** Política Nacional de Educación Ambiental. SINA. Pdf 69 pág. **PNIA. 2001.** Política Nacional de Investigación Ambiental. PNIA. Pdf 38 pág. **Pomachagua, Jesús. 2010.** Educación ambiental. Educación para el desarrollo sustentable. Pdf 42 pág.

RCFA. 2007. Red Colombiana de Formación Ambiental. Las ciencias ambientales: una nueva area del conocimiento. Pdf 182 pág.

Risaralda Digital 2008. Plaza Bolivar. [<http://www.risaraldaturistica.com.co/turistico-parques-plaza-bolivar-pereira-3.html>]

Prieto, Mauricio. 2011. Fotocopioteca. Sobre el paisaje sonoro. Disponible en: [http://www.lugaradudas.org/publicaciones/fotocopioteca/23mauricio_prieto.pdf] 20 pág.

Schafer, Murray. 1969. El Nuevo Paisaje Sonoro. Un manual para el maestro de musica moderno. BMI CANADA LIMITED.48 pág

Schafer, Murray. 1977. The Soundscape: our sonic environment and the tuning of the world. Rochester, Vt. Destiny books. Disponible en: [http://visa2p99.files.wordpress.com/2012/05/schafer_1.pdf] 12 pag.

Schafer, Murray. 1992. Hacia una educación Sonora. 100 ejercicios de audición y producción sonora.

Silva, Armando. 2004. Imaginarios urbanos. Editorial Tercer Mundo. Santafé de Bogotá. 201pág.

Solana, Laura. 2011. PFG.CIENTIFICO Y TECNCO. La percepción del confort. Análisis de los parámetros de diseño y ambientales mediante Ingeniería Kansei: Aplicación a la biblioteca de Ingeniería del Diseño (UPV). Disponible en: [<http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13751/PROYECTO%20FINAL%20DE%20GRADO.%20Laura%20Solana%20Mart%C3%ADnez.pdf?sequence=1>] PDF. 77pag.

SOUNDMAP 2013. Mapa sonoro del Reino Unido. Disponible en: [<http://www.soundmap.co.uk/>].2006-2013 115

Tellez et al. 2002. ESTUDIO DEL RUIDO GENERADO POR LA OPERACIÓN DEL TRANSPORTE CARRETERO. CASO IV, VERACRUZ. Secretaria de Comunicación y Transporte SCT. Disponible en: [<http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt194.pdf>] Pdf 148 pág.

Tonon, Roberto. 2012. Lek Tangara Dancarino em Tejupa-SP. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=zRkbwl8EM_w

Toro, Jorge. 2012. Un análisis a las obras de 5 investigadores Risaraldenses, para identificar y analizar la forma como representan los aportes de la comunidad Afrocolombiana en la historia de la ciudad de Pereira. [<http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/30589861T686.pdf>] 137 pág.

Truax, Barry. 2001. *Acoustic communication*. 277 pág.

UNESCO.1976. El Correo. El mundo de los sonidos. Los sonidos del mundo. AÑO XXIX. [<http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000748/074828so.pdf>]

Vargas & Amézquita. Stream Noise Hybridization, and Uncoupled Evolution of call traits in two Linages of poison frogs: *Oophaga histrionica* and *Oophaga Lahmanni*. Disponible en: [<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0077545>]

WFAE. 2013. World Forum for Acoustic Ecology. Disponible en: [<http://wfae.proscenia.net/>]

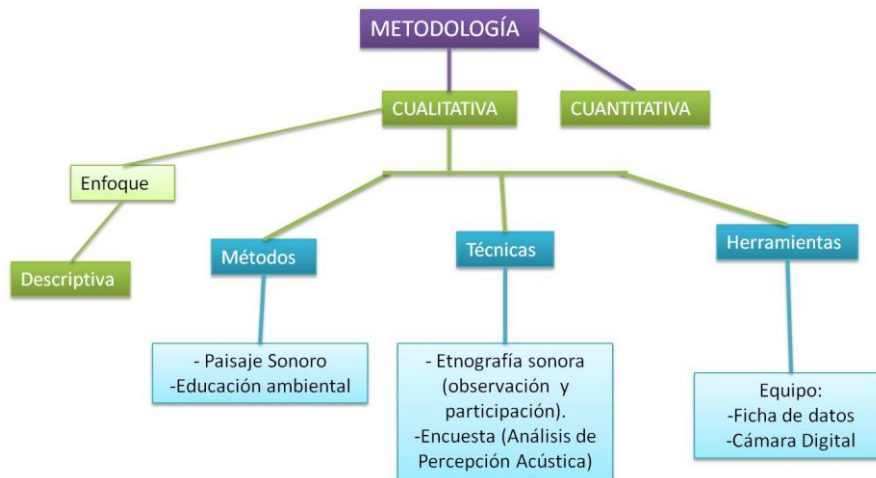
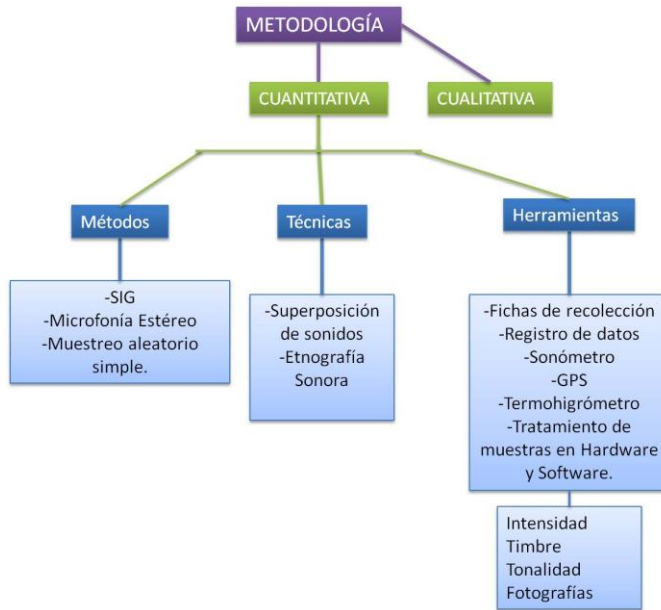
11. CRONOGRAMA

Cronograma de la investigación

Actividades	Duración	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
		Primer mes				Segundo mes				Tercer mes				Cuarto mes			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Formulación Anteproyecto	Breve descripción del problema	■															
	Objetivos provisionales	■															
	Consulta bibliográfica	■	■														
	Organización de la información	■	■														
	Asesorías	■															
	Identificación de variables	■															
	Busqueda de información (fuentes primarias y secundarias)	■															
	Diseño metodológico	■															
	Organización de la información	■	■														
	Asesorías		■	■													
	Entrega anteproyecto							■									
Trabajo de campo	Replanteamiento de los elementos del proyecto							■	■								
	Busqueda de información (fuentes primarias y secundarias)				■	■	■	■	■	■							
	Toma de muestras y recolección de la información						■	■	■	■							
	Análisis e interpretación de la información						■	■	■	■							
	Sistematización y Cartografía Sonora						■	■	■	■							
	Asesoría										■	■					
Sistematización y análisis de resultados	Busqueda de información (fuentes primarias y secundarias)										■	■	■	■			
	Elaboración de laboratorios y sensibilización										■	■	■	■			
	Sistematización de resultados de pruebas de laboratorio										■	■	■	■			
	Análisis de resultados										■	■	■	■			
	Definición de estrategias de Educación a partir de los resultados											■	■	■	■	■	
	Presentación de la investigación																■

12. Anexos

ANEXO 1



ANEXO 2

La tasa de muestreo por 1 segundo es 48.000Hz (Simple rate)⁴⁴ a 44.100Hz como valores predeterminados para la calidad en el audio y su final grabación en CD. Los canales de grabación deben ser Estéreo ya que proporcionan profundidad al sonido y los micrófonos deben ser cardiode y/o hipercardiode para lograr equilibrio entre el sonido incidente y el ambiental. Para la obtención de

⁴⁴ Sonido digital utilizado en la televisión digital, DVD, formato de películas, audio profesional y sistemas DAT.

eventos acústicos los micrófonos deben estar situados de 3-4 metros a la altura del suelo⁴⁵. Para eventos específicos de largo alcance se recomienda usar un micrófono Shotgun.

Se llevará un registro sonoro y visual de los sitios visitados que permitirán el desarrollo de un análisis en profundidad en conjunto con los resultados del estudio etnográfico de los diferentes ambientes sonoros. Estos datos serán tratados por medio de un software o programas de análisis cualitativo y cuantitativo para la investigación desde espacios virtuales de información como ATLAS.ti y restauradores de archivos de audio como NCH WavePad, Logic.pro o Audacity, entre otras fuentes, siempre buscando alta fidelidad y limpieza en el sonido. Con los diferentes software se puede apreciar y modificar la intensidad de las ondas y su frecuencia en una unidad de tiempo de fuentes fijas y móviles, la tonalidad grave o aguda de ambientes acústicos y el timbre que identifica las fuentes sonoras. Para medir la intensidad es necesario usar un sonómetro que registre la presión sonora. Algunos aspectos técnicos que se deben tener en cuenta para el tratamiento de los archivos de audio en los diferentes software son los siguientes:

- Se debe reducir el audio en un 10%, ya que el eco y el viento registran sonidos que se pueden manifestar como ruidos, esto solo en casos que se requiera mayor limpieza en el registro de objetos sonoros.
- Las frecuencias >10.000Hz empiezan a tenerse en cuenta como ruidos, la *Amplificación* de los espectrogramas de sonido aumentan el volumen.
- Normalize* estandariza y nivela los picos sonoros, esta opción se encuentra en todos los programas de edición y permite distorsionar el sonido, hay que tener en cuenta que si el parlante es de respuesta plana se pueden dañar la amplificación, también puede ser dañino para los oídos, así que deben tomarse precauciones.
- En la masterización en audio se recuperan todos los filtros que posiblemente pudieron perderse en la edición.
- La frecuencia se puede trabajar lineal o de forma logarítmica.
- Effect: Equalizer (Es el más recomendado) permite subir bajos⁴⁶, bajar medios, subir altos⁴⁷
- Eco: Se usa para la edición de la reverberación de la muestra.

⁴⁵ Metodología para evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín. Ortega & Cardona 2005.

⁴⁶ Subir bajos: aumenta el volumen de las voces y se leen mejor los errores del micrófono.

⁴⁷ Subir altos: se escuchara más el ruido ambiente.