

Estudio de calidad ambiental en una zona crítica de Zapopan Jalisco, México 2018**Environmental quality study in a critical zone of Zapopan Jalisco, Mexico 2018**

NORIEGA-MOREIRA, Miriam Sarahí†, OROZCO-MEDINA, Martha Georgina, HERNANDEZ-CANDIA, Alma Angélica y MARTÍNEZ-ABARCA, Javier Omar

Universidad de Guadalajara. Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas (IMACH). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

ID 1^{er} Autor: *Miriam Sarahí, Noriega-Moreira* / **ORC ID:** 0000-0001-5953-2237, **Researcher ID Thomson:** T-5478-2018, **CVU CONACYT ID:** 948581

ID 1^{er} Coautor: *Martha Georgina, Orozco-Medina* / **ORC ID:** 0000-0002-2619-3408, **Researcher ID Thomson:** T-4562-2018, **CVU CONACYT ID:** 25755

ID 2^{do} Coautor: *Alma Angélica, Hernandez-Candia* / **ORC ID:** 0000-0001-6088-9540, **Researcher ID Thomson:** T-4695-2018, **CVU CONACYT ID:** 948602

ID 3^{er} Coautor: *Javier Omar, Martínez-Abarca* / **ORC ID:** 0000-0003-4592-7822, **Researcher ID Thomson:** T-4561-2018, **CVU CONACYT ID:** 948374

Recibido 20 de Junio, 2018; Aceptado 30 de Septiembre, 2018

Resumen

Se analizaron las condiciones de calidad ambiental en una zona crítica del municipio de Zapopan. Se determinaron las concentraciones de material particulado de 0.3, 0.5, 1.0, 2.5, 5, y 10µ, se compararon con una tabla de rangos, y se estimó riesgo a la salud, se registraron los niveles de presión sonora y la percepción subjetiva de la población a través de encuestas para conocer quejas, síntomas y molestias. Destacan molestias tales como estrés, náuseas y dolor de cabeza, por olores desagradables y por ruido, el 57.3% de los encuestados dice que la calidad de la zona es “pésima”, el 24% dice “mala” y un 14.7%, “regular”. Se identifica la presencia de desechos como excremento, sangre, orines y químicos. Se observa la vulnerabilidad de la población por exposición a contaminantes, y a las aguas de desecho que conduce el arroyo, y residuos en la vía pública, así como el ruido vecinal.

Contaminación ambiental, calidad ambiental, efectos en la salud, Zonas urbana

Abstract

The environmental quality conditions were analyzed in a critical area of the municipality of Zapopan. The concentration of particle of 0.3, 0.5, 1.0, 2.5, 5, and 10µ was determined and compared with a table of ranges, to estimate health risk. The levels of sound pressure and the subjective perception of the population was studied through surveys to know complaints, symptoms and discomfort that the population reports. They highlighted discomfort such as stress, nausea and headache, by the presence of unpleasant odors and noise levels to which they are exposed, highlights that 57.3% reported that the quality in this area is "terrible", 24% say that it is "bad" and 14.7%, they report it as "regular". It's evident that the vulnerability of the population due to exposure to pollutants and noise.

Environmental pollution, environmental quality, health effects, Urban area

Citacion: NORIEGA-MOREIRA, Miriam Sarahí, OROZCO-MEDINA, Martha Georgina, HERNANDEZ-CANDIA, Alma Angélica y MARTÍNEZ-ABARCA, Javier Omar. Estudio de calidad ambiental en una zona crítica de Zapopan Jalisco, México 2018. Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias. 2018, 5-16: 22-32.

†Investigador contribuyendo como primer Autor.

Introducción

Numerosos estudios reportan que una condición de contaminación ambiental tiene distintas implicaciones en la salud humana, que se traducen en presencia de alergias, enfermedades de tipo gastrointestinal, respiratorio, infecciones oculares y dérmicas entre otras. En esta zona crítica por condiciones de contaminación ambiental en el municipio de Zapopan, se encuentra un canal de aguas negras al descubierto, que está en constante contacto con los habitantes, de éste emanan olores fétidos y desagradables característicos de las aguas de desecho, así como proliferación de fauna nociva y emisiones de establecimientos que generan contaminación físico-química y microbiológica, así como olores desagradables provenientes de la acumulación de materia orgánica en descomposición, quema de pelo y hueso, heces fecales esparcidas en vía pública, por citar algunos de los problemas sanitarios detectados a simple vista.

Los habitantes de la zona refieren molestias y enfermedades frecuentes como: salmonelosis, fiebre tifoidea, y distintas afecciones y alergias tanto de tipo respiratorio, ocular, como dermatológicas, así como también una variedad de infecciones gastrointestinales.

Las condiciones ambientales del medio urbano se relacionan con la calidad del agua, del aire y del suelo, estos medios se convierten en potenciales receptores de contaminantes que influyen en la percepción de salud de las personas, y se traducen en molestias, quejas, signos y síntomas (Orozco, et. al. 2018).

Las aguas residuales suelen contener una gran variedad de microorganismos: virus, bacterias, hongos, protozoos y helmintos. En general, estos microorganismos son de origen fecal, pueden vivir de forma natural en el agua y en el suelo, algunos pueden ser patógenos, en función de las características del receptor.

Estos microorganismos pueden penetrar por tres vías en el organismo humano: cutánea-mucosa que es por contacto directo con el foco de infección, forma digestiva y respiratoria. (Sánchez, M.A. et al., 2007). Existen numerosos métodos y técnicas que nos permiten caracterizar las condiciones ambientales de una zona (Gallardo, A. et al., 2017).

La descarga de aguas residuales se clasifica en municipal e industrial. La municipal corresponde a las que se manejan en los sistemas de alcantarillado urbano y rural. En tanto que las segundas son aquellas descargadas directamente a los cuerpos receptores de propiedad nacional, como es el caso de la industria autoabastecida (González, E. 2016).

En las depuradoras de aguas residuales se emiten bioaerosoles o partículas aerotransportables de origen biológico, que al ser inhalados por las personas son un riesgo para la salud de los habitantes cercanos al foco de infección (Sánchez-Monedero, et al. 2006). Esta situación también se presenta en cuerpos de agua contaminados. Las aguas residuales comúnmente están compuestas por residuos sólidos domésticos y agrícolas, animales en descomposición con la emisión de olores desagradables, vertidos domésticos con grasas y aceites de lavado de las unidades vehiculares, los cuáles constituyen un foco infeccioso y un aspecto estético negativo al paisaje (Samamé, J. et al., 2017). Esto provoca contaminación del suelo por la eliminación de desechos peligrosos descargados en el canal de aguas negras, y al estar tan cerca del contacto humano, provocan problemas de salud (Kenji, J. 2017).

La reciente epidemia de cólera en Latinoamérica es evidencia de la necesidad de implementar mejores prácticas de higiene, saneamiento y desecho de residuos (Reynolds, 2002). La Organización Mundial de la Salud (2015), menciona que cerca de 360 millones de personas en todo el mundo padecen pérdida de audición.

Gran parte de este problema se relaciona con el ruido en las ciudades y el problema va en aumento y se ha extendido a diversos puntos de las urbes, por diferentes causas, como el transporte, la construcción, o por exposición voluntaria como la recreación (Palafox, O. 2003).

A pesar de que las nociones de calidad de vida y medio ambiente están inexorablemente vinculadas entre sí, existe una escasez de trabajos académicos que exploran esta relación, algunos se han enfocado a elaborar un índice para conocer la distribución espacial de la calidad de vida ambiental (Celemin, 2007).

La incontrolada urbanización que se ha manifestado en los últimos 35 años en la zona metropolitana de Guadalajara ha provocado una mayor contaminación del aire con riesgos crónicos para sus habitantes (Curiel, et al., 2006). La contaminación del aire en las zonas urbanas y ciudades es un factor relacionado con presencia e incremento de enfermedades respiratorias, (Hurtado, et. al. 2014).

En el Área Metropolitana de Guadalajara, el fenómeno de acumulación de partículas fracción respirable se relaciona con exposición crónica, con los respectivos problemas a la salud de las personas expuestas (Davydova y Figueroa, 2017 en Orozco, et al. 2017). En distintos aspectos de la vida, las personas se exponen a ruido, ya sea en su lugar de trabajo o en su lugar de residencia, la pérdida de la audición por exposición laboral es frecuente y el costo de compensación es muy alto (Fritsch, L. 2011). Las fuentes no laborales de ruido como el tráfico, están aumentando y trasciende incluso en pérdidas de años de vida laboral según datos del Centro para el control y prevención de enfermedades (CDCP, 2014). En la zona Metropolitana de Guadalajara, al igual que en la mayoría de las ciudades de México y el mundo, el ruido proveniente del tráfico vehicular es el principal problema, sin embargo otras fuentes de ruido como el recreativo y el vecinal, son poco atendidos y estudiados. (Orozco, et. al. 2018).

Percepción: Se define como un proceso de aprendizaje que produce conocimiento o experiencia sobre el entorno (Durand, 2008). Los riesgos a la salud son percibidos de manera diferente por los distintos grupos que integran el conjunto social, dependiendo de su cultura, experiencias y creencias, la percepción de riesgos, influye de forma distinta en las personas según su condición, género, experiencia con relación al peligro, y también la escolaridad, el nivel socioeconómico y la cercanía con la amenaza (Gran, 2018. Rangel y Hernández, 2018 en Orozco et al 2018).

Algunas de las molestias que se relacionan con los peligros pueden variar en función de la inestabilidad de condiciones físicas, químicas, microbiológicas, así como a las de tipo organoléptico, que a su vez pueden ser causales de intoxicación. (González, 2016).

Las personas que perciben los riesgos y la forma en que responden, son el resultado de distintas situaciones como la construcción social (Botterill y Mazur, 2004). Un riesgo percibido se relaciona con la probabilidad estimada del daño, la experiencia y la información, así como el contexto sociocultural y político de las personas y el estudio sobre la percepción del riesgo considera distintos enfoques como: el psicológico o psicométrico, cultural o antropológico y sociológico (Moreno, F. 2015 en Orozco al. 2015)

Lo que compone una vivienda saludable son los aspectos del entorno de la vivienda, agua de buena calidad, manejo de excretas y aguas residuales, residuos sólidos, higiene, control de vectores y el ambiente familiar (OMS, 2005, OPS, 2009). El afecto entre quienes cohabitan, contribuye al desarrollo de un clima de bienestar (Garibay, 2015).

Aspectos legales y normativos

Toda persona tiene derecho irrenunciable de gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida (OPS, 2009).

La Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece su compromiso al control de la contaminación del aire en el capítulo II de la coordinación entre la Secretaría y los gobiernos municipales. En el artículo 71 para la protección de la atmósfera, se emite lo siguiente:

Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. (LEEPA, 2008).

Los factores ambientales o del entorno, como los físicos y sociales tienen una influencia clave en la salud, como lo son los factores físicos en el entorno natural (Por ejemplo, la calidad del aire y del agua). Estos factores ya sean naturales o antropogénicos pueden influir de forma negativa favoreciendo las condiciones para la aparición de enfermedades infecciosas. (Hernández, M. et al., 2017).

La calidad ambiental es un fenómeno que influye en la salud y en el bienestar de las personas, los estudios de calidad ambiental pueden incluir el estudio de diversas condiciones ambientales como, contaminación del aire por material particulado, gases, humos, vapores, bacteriología del aire, presencia de olores, ruido, contaminación del agua, del suelo y los alimentos. (Orozco, et al. 2018).

El objetivo de este proyecto es realizar un estudio de calidad ambiental por material particulado, ruido y percepción de la población en una zona crítica de Zapopan, Jalisco México, con la finalidad de dar a conocer algunas de las condiciones de contaminación a las que se exponen la población de la zona de estudio y la forma en que percibe la población los problemas identificados.

Descripción del Área de Estudio

Zapopan es el segundo municipio más poblado del estado de Jalisco, ocupa el segundo lugar después de Guadalajara.

El clima del municipio es templado, semiseco con invierno y primavera secos, y semicálidos. Viviendas totales en el municipio de Zapopan en el 2010 es de 311,046, hombres y mujeres en el 2010 con un total de 1’243,756, densidad poblacional de habitantes por km² es de 1,392.55. (Gobierno del estado de Jalisco, 2018). Cerca de esta zona crítica en Zapopan Jalisco, se encuentra el Bosque la Primavera el cual es un área protegida de importancia para la captación de humedad, de oxígeno (por esto se le conoce localmente como *el pulmón de Guadalajara*), puede influir en la emisión de partículas cuando se presentan incendios forestales (Curiel, 2008).

Metodología Se aplicaron los métodos concretos para estimar la calidad ambiental, medición de presión sonora, concentraciones de material particulado (0.3, 0.5, 1.0, 2.5 y 5.0 μ), percepción de olores y molestias por la población.

Medición de material particulado La medición del material particulado se realizó con un contador de partículas con seis canales de diámetro de partícula 0.3, 0.5, 1.0, 2.5 y 5.0 micras marca Extech modelo VPC300.

Previo a su utilización del equipo se necesitó purgar utilizando el filtro de contador cero, para que sea eliminado cualquier tipo de partículas que pudiera afectar las nuevas mediciones. Se configuró para mediciones de cinco ciclos, minuto cada una (se realizaron cinco minutos de muestreo), el modo de muestreo utilizado es acumulativo, para todos los tamaños de partículas, en los sitios establecidos (Sánchez, 2017).

Tamaño	Bueno	Precaución	Peligro
0.3 um	0 a 100,000	100,001 a 250,000	250,001 a 500,000
0.5 um	0 a 35,200	35,201 a 87,500	87,501 a 175,000
1.0 um	0 a 8,320	8,321 a 20,800	20,801 a 41,600
2.5 um	0 a 545	546 a 1,362	1,363 a 2,724
5.0 um	0 a 193	194 a 483	484 a 966
10 um	0 a 68	69 a 170	171 a 340

Tabla 1Valores de referencia

Medición de ruido Se evaluó el ruido en la zona crítica de Zapopan, Jal. Con la finalidad de determinar los niveles de presión sonora, que influyen en los habitantes de la zona. Se utilizó un sonómetro SC 160 CESVA con una altura de entre 1.10 - 1.30 m y a 60 cm de separación del cuerpo. En cada punto se realizó una medición de 5 minutos. (Orozco, et al., 2014).

Mediciones de temperatura y humedad relativa Se llevó a cabo con la ayuda de una estación meteorológica portátil marca Kestrel modelo 5500, para el registro de la velocidad del viento y la humedad tomando en cuenta los valores mínimos y máximos, con un tiempo que corresponde a 5 minutos de duración, (Sánchez, 2017).

Percepción Se elaboró un cuestionario para la identificación de problemas ambientales por exposición condiciones críticas en la zona, mediante preguntas de opción múltiple y abierta, en cada sitio de muestreo se realizó la encuesta para obtener la percepción en los diferentes puntos, desde la opinión de vecinos, como de transeúntes.

Este tipo de técnica sirve para la recolección de datos basados en cuestionamiento oral de los entrevistados individualmente o en grupo. (Rangel y Hernández, 2018).

Resultados Para evaluar la calidad ambiental, en los puntos a estudiar, se eligieron las calles más transitadas, y se trazaron cuadrantes de entre 100 y 200 mts. Algunos se ajustaron para permitir la recolección de datos en atención a mayor número de personas expuestas o a una situación ambiental evidentemente más limitada o crítica.

Material particulado Los resultados obtenidos a través de este estudio de calidad ambiental fueron comparados con una tabla de rangos (Tabla 1 Valores de referencia), donde se marca en color verde una calidad buena, amarillo, en precaución y rojo en peligro. Las partículas grandes de 10µ de diámetro se depositan en la nariz. Las gruesas entre 2.5µ se depositan en tráquea y bronquios. Y las partículas finas de menos de 2.5µ de diámetro probablemente se depositan en bronquios y alvéolos. Partículas ultrafinas, menores de 1µ de diámetro, pueden ser exhaladas de nuevo por los adultos, teniendo más probabilidad de depositarse en las vías aéreas de lactantes y niños menores. (Gavidia, et al., 2009).



Figura 2 Puntos de muestreo

Puntos	0.3um	0.5um	1.0um	2.5um	5.0um	10um
1	188005.2	54886	10070.2	2076.8	829.4	368
2	125372.8	34493.2	5728.4	958.6	320	132.4
3	108916	28271.2	4537.4	638.2	175.6	73.8
4	115005.6	30108.4	4644.4	658.2	190.2	81.2
5	120253.2	31475	4800.8	661.4	176.4	79
6	123860.6	33552	5590.6	933	343.6	159.8
7	92229.6	22445.2	3283.8	433	148.6	40.2
8	94222.8	24372.2	3777.6	537.4	148.6	61.4
9	82478.2	20175	2948.6	407.4	110.4	52.8
10	80904.2	21399.2	3313.8	494.8	141.6	56.8
11	75402.2	19006.4	3028.2	419.2	121	52
12	93787.6	26112.8	4864.2	906.6	363.2	178.6
13	80392.4	21106	3417.8	542.8	155.8	68.6
14	99216	32201.8	6822	1384.8	506.2	246.4
15	106556.6	34230	6672	1254.6	411.6	181.8

Tabla2 Datos obtenidos por el equipo de medición de partículas

Percepción.Se aplicaron 75 encuestas a habitantes de la zona, el 34.7% fueron Hombres y 65.3% Mujeres, en escolaridad se encuentra el 17.3% en Primaria, 29.3% Secundaria, 22.7% Bachillerato, 22.7% Licenciatura y el 8% sin estudios.

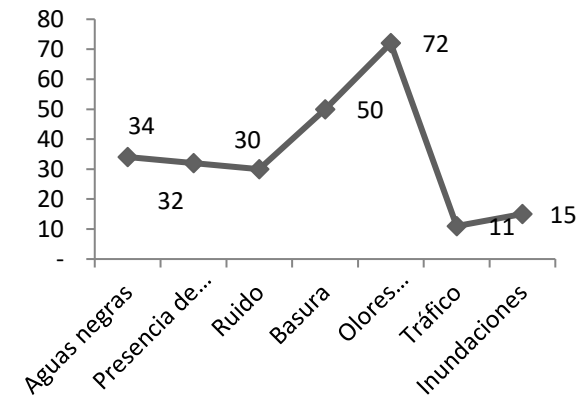


Gráfico 1 Principales problemas que detecta en la zona

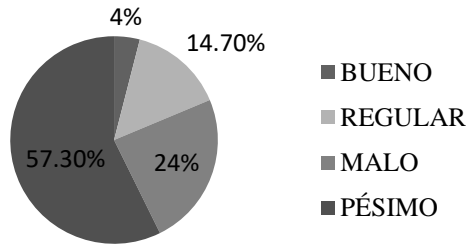


Gráfico 2 Percepción de calidad ambiental en la zona

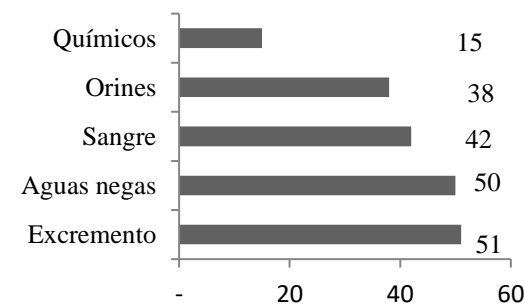


Gráfico 3 Tipo de desechos que se vierten

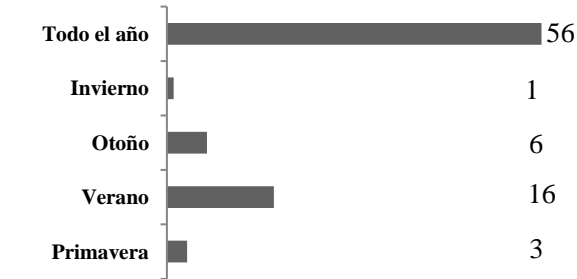


Gráfico 4 Época del año en la que identifica mayor presencia de olores

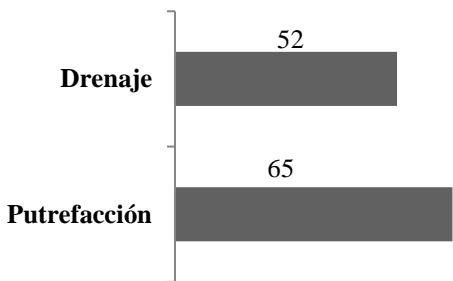


Gráfico 5 Percepción de olores.Escala que considera la población de acuerdo a su percepción

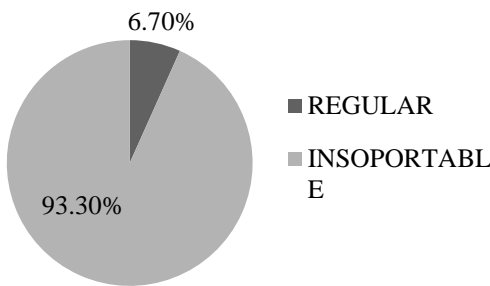


Gráfico 6 Escala de percepción

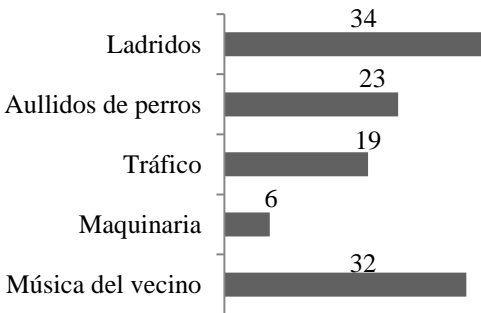


Gráfico 7 Detecta problemas de ruido

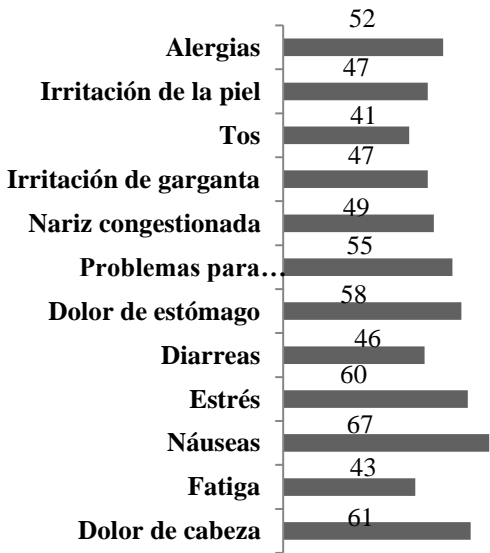


Gráfico 8 Signos/síntomas

Es necesario saber con qué frecuencia se tienen este tipo de síntomas causados por los malos olores, entre las respuestas está “Muy frecuente o poco frecuente” el 92%, manifestó que son muy frecuentes este tipo de padecimientos y el 8% planteó que son poco frecuentes, ante este tipo de malestares provocados por los fétidos olores.

La pregunta con la que se concluía la encuesta ¿Sabe dónde denunciar la contaminación? las respuestas fueron “si o no” el 29.3% manifestó que si y el 70.7% ignora donde denunciarlo.

Discusión

Partículas De acuerdo a los resultados, la mayoría de los puntos fueron detectados en un parámetro de precaución o peligro (Tabla 1) En el punto número 1(Tabla 2) los valores de las partículas más finas fueron catalogados como precaución, Sánchez (2017)

Indicó que las partículas son un problema grave a la salud en áreas urbanas, donde las altas concentraciones están asociadas con un aumento de las tasas de mortalidad, posicionando los valores de 0.3 y 0.5 µ en precaución con un valor de 210,000 y 50,000 respectivamente. Mientras que las de diámetro más grande están en peligro, este primer punto se encuentra fuera de una casa habitación donde se detectan olores fétidos como materia orgánica en descomposición, heces fecales y agua estancada.

Lon-Wo (2002), argumenta que el tener animales de granja en espacios reducidos y cerca de un núcleo poblacional, genera grandes repercusiones a la salud de las personas expuestas, provocando problemas de salud por la emanación de fuertes olores desagradables ocasionado por las heces fecales que alteran el bienestar de los vecinos que podrían llegar a interponer una demanda por la degradación ambiental en el entorno.

Los puntos más cercanos a la finca son los más afectados con rangos de precaución y peligro como los puntos 2, 3, 4, 5 y 6 (Tabla 2 Datos obtenidos por el equipo de medición de partículas).

Los otros puntos con calidad en precaución y peligro son 12, 13, 14 y 15 (Tabla 2) pero cabe destacar que estos se encuentran en una de las Avenidas principales de la zona donde existe un paso constante de camiones de pasajeros, autos, camiones de carga y motos.

Por último, los puntos de muestreo en calidad ambiental buena son 7, 8, 9, 10, 11 donde los puntos 8 y 9 (Tabla 2) se encuentran en una avenida principal, pero algo a su favor es que la avenida es amplia y cuenta con un camellón con árboles de más de 3 m de alto como *Ficus sp.*, *Jacaranda mimosifolia* y *Pithecellobium dulce* lo que puede permitir que la calidad del aire sea catalogada como buena.

El punto 10 (Tabla 2) a pesar de encontrarse próximo al Arroyo de aguas negras, al momento de ser tomado el muestreo estaba seco, también cabe destacar que este punto es el menos transitado donde se encuentran árboles de 5 m de altura de *Pithecellobium dulce* y es un punto muy cercano a las Pirámides del Ixtépete donde es un área verde con árboles de *Psidium guajava*, *Accasia sp.*, *Fraxinus sp.* *Eucaliptus sp.*, por nombrar algunos.

Ruido Con base a los resultados de monitoreo de ruido, los puntos donde se detectaron los decibeles más altos son en las principales avenidas de la zona provocados por los motores de los vehículos que transitan por el lugar como camiones de pasajeros, camiones de carga, autos y motocicletas (Tabla 3 Tabla de dBA).

Tomando en cuenta los niveles máximos de ruido están dentro de los límites máximos permisibles por la NOM-080-SEMARNAT-1994, los únicos que se observan más elevados son los niveles máximos, sin embargo esos son puntuales y no reflejan una condición constante este es el último valor que detecta el sonómetro durante los 5 min de medición.

Los puntos con mayor nivel de decibeles son los más cercanos a las avenidas por el paso constante de automóviles, camiones de pasajeros, motos, camiones de carga con máximos de hasta 100dB(A), la presencia de ruido afecta de forma significativa a las personas que trabajan en los negocios o que tienen su vivienda en esta zona tan transitada, Platzer (2007)

Dice que los vehículos motorizados son responsables de aproximadamente el 70% del ruido que se presenta en las ciudades y el que mayor aporte tienen son ocasionados por vehículos grandes, produciendo efectos como pérdida de la capacidad auditiva, alteración de la actividad cerebral, cardíaca y respiratoria, trastornos gastrointestinales. Además de producir alteraciones conductuales como perturbación del sueño, dificultad para la comunicación, irritabilidad, agresividad, estrés y distracción.

Orozco (2014) Argumenta que aunque la tecnología para determinar el monitoreo de ruido ha avanzado, falta mucho más atención por parte de las autoridades en este tema y trabajar más a fondo en los problemas que provoca a la comunidad.

Encuestas. Se entrevistaron a un total de 75 personas, en las inmediaciones al arroyo. Hubo una mayor participación de las mujeres en las encuestas de entre los datos más destacados está la escolaridad. La mayoría de los encuestados tienen de 10-20 años viviendo en la zona, indicando que desde hace más de 5 años llevan con este problema de malos olores emanados tanto de una finca donde se vierten desechos fétidos a la vía pública y como del arroyo de aguas negras, así mismo, afirman que en época de lluvias es cuando más olores desagradables se detectan y en los últimos dos años los olores se han acrecentado aún más.

Entre los principales problemas en esta zona (Gráfico 1 Principales problemas que detecta en la zona) son los olores desagradables, seguidos de la basura; y como se pudo constatar existe un gran problema de basura esparcida en las calles, los vecinos reportan que las personas tiran basura directamente al arroyo (Fig. 3) además existen evidencias de que las personas colocan bolsas de basura en la esquina cercana a una finca de donde emanan olores desagradables (Fig. 4).

El 45.3% (34 personas) refiere que el mayor problema de la zona es por aguas negras, debido a que el arroyo está al descubierto, así como también hacen mención de la dispersión de excremento de animales en la vía pública. Presencia de mosquitos 32 personas equivalente al 42.7% causado por los encharcamientos fuera de la casa y agua acumulada en el arroyo.

El 40% (30 personas) expuso el problema de ruido y un donde hacen mención de identificar distintas fuentes de ruido molesto (Gráfico 7 Detecta problemas de ruido en la zona), como la “música del vecino” que obtuvo 32 respuestas afirmativas.

Estos ruidos principalmente los refieren a la presencia de un grupo de familias (húngaros), que acostumbran hacer sus reuniones entre semana o a veces durante toda la semana poniendo música a un volumen muy alto, lo que afecta la tranquilidad de los habitantes de la colonia, y no han obtenido respuesta de las autoridades, a pesar de las múltiples denuncias.

Las inundaciones donde 15 personas reportan este problema en el lugar, en cuanto a condición ambiental molesta, (Gráfico 1. Principales problemas en la zona), debido a la infraestructura de la casa o por el tipo de calle que no cuenta con un buen servicio de alcantarillado y a esto se le suma la acumulación de basura que la misma gente genera.



Figura 3 Arroyo de aguas negras esquina Av. Las Torres



Figura 4 Desechos y basura arrojados en la calle

El tráfico tuvo una respuesta de 11 personas como uno de los problemas de la zona (Gráfico 1 Principales problemas de la zona), debido a que no es una zona donde afecte mucho ese problema, sólo las viviendas que se encuentran cerca de las avenidas principales, como las que coinciden con los puntos de muestreo número 11,12, 13, 14, y 15 (Tabla 3 Tabla de dBA).

Punto	Cruce	LEQ	MAX	MIN
1	Turquesa y Priv.Mariano Otero	73.9	89.4	56.3
2	Priv. Mariano Otero y Rubí	74.5	78.3	63.4
3	Rubí # 1019 A	79.6	81.7	62.1
4	Turqueza y Lázaro Cárdenas	75.1	89.7	68
5	Paseo de la Primavera y Lázaro Cárdenas	75	90.1	65.6
6	Agata #24	72.7	89.2	63.7
7	Priv. Mariano Otero y Agata	69.8	85.2	52.3
8	Agata y Av. Las Torres	84.6	98.1	69.4
9	Paseo de la Primavera y Av. Las Torres	78.8	95.3	68.3
10	Paseo de la Primavera y Esq. Sec. Téc. #136	58.6	93.8	55.3
11	Turqueza #694 Ixtépete	69.4	98.1	55.2
12	Turqueza y Av. Las Torres	85.3	99.8	73.4
13	Av. Belisario Domínguez y Av. Las Torres	91.8	100.8	73.7
14	Av. Belisario Domínguez y Priv. Mariano Otero	91.7	100.9	66.3
15	Lázaro Cárdenas y Av. Belisario Domínguez	91.7	100.1	68.1

Tabla 3 Tabla de niveles de ruido en dB(A)

La pregunta de ¿Cómo considera la calidad ambiental en esta zona? (Gráfico 2 Percepción de la calidad ambiental en la zona) Nos dejó en claro que se trata de una zona crítica dado que el porcentaje mayor es para la respuesta de “Pésimo” con un 57.3%, seguido de malo con un 24%, regular 14.7% y bueno que sólo fue la opción de las personas que tienen su vivienda más alejada de los olores fétidos de la zona 4%.

En la identificación del tipo de desechos que se vierten (Gráfico 3 Tipo de desechos) la mayoría determinó que se trata de excremento 68% (51 personas), sangre 56% (42 personas), orines 50.7% (38 personas) y químicos 20% (15 personas), de lo que se vierte directamente en la calle fuera de la finca y la emisión de aguas negras que se vierten directamente al arroyo con un 66.7% (50 personas). Aunque hubo algunos que identificaron como aguas negras los lixiviados de la casa.

Respecto a la época del año en la que existe mayor presencia de olores (Gráfico 4) 56 personas refieren que, prácticamente es durante todo el año, los que sufren de este problema. El tipo de olor que perciben fue (Gráfico 5 Percepción de olores) 65 respuestas determinaron que el olor que perciben es putrefacción y de drenaje con 52 respuestas. En la escala de percepción (Gráfico 6 Escala de percepción) el 93.3% de la escala fue para el rango de “insoportable” y el 6.7% como “regular”.

En la gráfica número 7 (problemas de ruido en la zona) 34 personas determinaron que el tipo de ruido es causado por los ladridos de perros que tienen en la finca ya que según establecieron dentro de esta finca tienen cerca de 50 perros de diferentes razas en situación precaria, 32 respuestas fueron de música del vecino, aullidos de perros obtuvo 23 respuestas, tráfico 19 y maquinaria 6. Entre las molestias generadas por el ruido 73.1% le provoca estrés, 50.7% le genera dolor de cabeza, falta de concentración 35.8% y la última angustia solo con un 6%, éste término fue el seleccionado por las personas que viven en la misma cuadra donde se encuentra la finca, dicen que les produce un sentimiento de tristeza el escuchar los constantes aullidos de perros por lo que ya han recurrido a diferentes autoridades y sociedades protectoras de animales, pero la respuesta es que no se puede hacer nada al respecto.

Entre los síntomas provocados (Gráfico 8 Signos/Síntomas) a partir de la exposición a los malos olores se encuentra: Náusea o malestar 89.3% (67 personas) causado por los olores a putrefacción y excremento, dolor de cabeza 81.3% (61 personas) debido a la exposición prolongada y el 80% (60 personas) le produce estrés. La frecuencia con la que sufren estos padecimientos es un 92% “muy frecuente”, y un 8% “poco frecuente”. A donde más acuden para atenderse es al médico particular 41.3%, IMSS 26.7%, el 13.3% se automedica comprando pastillas en la tienda o farmacia, el 12% acude al Centro de Salud cercano, el 5.3% se encuentra afiliado al Seguro Popular y sólo una persona estableció que acude al Hospital Civil correspondiente al 1.3%. Por último, respecto a la pregunta ¿Sabe dónde denunciar la contaminación?

El 70.7% estableció que no tiene conocimiento de donde y el 29.3% respondió que “sí”, éstos refieren saber dónde hacer la denuncia, la mayoría decía que a protección animal ya que allí es donde han llamado por el caso de los perros, otros respondían a salubridad y otros pocos respondieron que a Derechos Humanos.

Conclusiones

De acuerdo a los datos obtenidos en los puntos de muestreo, se determinó que existe un problema de ruido que afecta de manera significativa a los habitantes de la zona, uno de los problemas es el ruido (Gráfico 7) con un 50.8% (32 respuestas) de los datos obtenidos a partir de las encuestas, lo cual es de origen vecinal, particularmente por música a alto volumen, lo que perturba de manera considerable a las personas expuestas, causando estrés, dolor de cabeza, insomnio y falta de concentración.

En el monitoreo de partículas suspendidas se detectó una mayor concentración en el punto número 1 con las partículas de tamaño 0.3, 0.5 y 1μ en amarillo como precaución, mientras que las partículas de tamaño 2.5, 5 y 10μ se encuentran en rojo como peligro, los puntos cercanos a éste son los más afectados que son los puntos 2, 3, 4, 5 y 6.

Los puntos donde también se obtuvieron datos en rojo y amarillo son los que se encuentran en las avenidas donde existe una mayor cantidad de polvo y smog producto de los vehículos que transitan por el lugar.

El mayor problema que aqueja a los habitantes de esta zona son los malos olores que emanan del punto número 1, declarando en las encuestas que es un olor a putrefacción, basura y drenaje, también ocasionado por los desechos arrojados en la vía pública por moradores de una finca.

Otro de los problemas que generan los malos olores son los que provienen del arroyo de aguas negras al descubierto, que al estar tan cerca de las casas habitación es mayor la exposición, lo que se expresa en molestias, quejas y síntomas (Gráfico 8 Signos/síntomas).

A causa de estos problemas ya se ha acudido a diversas instancias gubernamentales, incluso se han interpuesto demandas por los malos olores y la presencia de ruido sin embargo a la fecha no existe ninguna solución o atención real a sus demandas. Es lamentable que ante una condición ambiental tan precaria las autoridades no pongan cartas en el asunto y no atiendan tal situación.

Se espera que estudios como éste sienten un precedente y conlleve a que las autoridades se interesen por la condición ambiental, e incentiven más proyectos para conocer con detalle la situación que se presenta y que particularmente se establezcan medidas de atención, tales como programas, planes y proyectos que resuelvan la problemática y que permitan a la población vivir en mejores condiciones ambientales que contribuyan a mejorar su salud y bienestar.

Referencias

- Botterill, L., Mazur, N. (2004) Risk & risk perception, a literatura review. Rural Industries Research and Development Corporation, Australian Government
- Celemin (2007) El estudio de la calidad de vida ambiental: Definiciones conceptuales, elaboración de índices y su aplicación en la ciudad de mar plata, Argentina. Universidad Nacional de Mar del Plata
- Centers for Disease Control and Prevention (2014). Noise and hearing loss prevention. Atlanta, GA.; (<http://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/>)
- CESBA. (2017). Evaluación del ambiente urbano: Contaminación sonora-Calidad del agua. Consejo Económico y Social de la Ciudad de Buenos Aires.
- Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco CEDHJ. (2017). Recomendación: 4/2017 Queja: 3528/2016/II Oficio: BDL/851/2017. Guadalajara, Jalisco, (22/Marzo/2017)
- Curiel, A., Garibay, M. (2006) Contaminantes atmosféricos en la zona metropolitana de Guadalajara de impacto en la salud ambiental. Universidad de Guadalajara, Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humana. México
- Durand, L. (2008). De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
- Fritschi, L., Brown AL., Kim, R., Schwela, D., Kephelopoulos, S. (2011) Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen.
- Gallardo, A., Castillo, J. (2017). Análisis de la calidad de agua en fuentes superficiales de la cuenca del Río Santiago. (Tesis de ingeniería) Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Económicas Carrera de Estadística.
- Garibay, M. et al (2015). Salud ambiental en la zona metropolitana de Guadalajara Imaginando futuros diferentes. Universidad de Guadalajara. México
- Gavidia, T., Pronczuk, J., Sly, P. (2009). Impactos ambientales sobre la salud respiratoria de los niños. Carga global de las enfermedades respiratorias pediátricas ligada al ambiente. Revista chilena de enfermedades respiratorias. Santiago de Chile.
- Gobierno del estado de Jalisco (2018) jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/zapopan(Fecha de consulta 22/02/2018)
- González, E. (2016). Calidad del agua residual tratada para uso agrícola de la planta tratadora de agua general Cepeda, Coah. (Tesis de ingeniería) Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, México.
- Gran, J. (2018). Percepción del riesgo a la salud asociado al cambio climático desde una comunidad en pobreza urbana, Zapopan, Jalisco 2017. (Tesis de maestría) Universidad de Guadalajara. México
- Hernández, M., Mauri, J., Vargas, J., Hernández, M. (2017) Leptospirosis humana: un abordaje epidemiológico desde los factores ambientales. Revista Cubana de Medicina General Integral. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Cuba.

Hurtado L, Rodríguez G., Lopez J., Castillo J. E., Molina L., Zavala M., Quintana P. J. E. (2014). Characterization of atmospheric bioaerosols at 9 sites in Tijuana, Mexico. *Atmospheric Environment journal*, 96, 430-436.

Kenji, J. (2017) Relatorio de impacto ambiental – Rima. Empresa consultora: Tecno Ambiente y Asociados S.A Reg, SEAM N° E140. Distrito de Curuguaty, Departamento de Canindeyu.

Ley General del Equilibrio Ecológico, la Protección al Ambiente (LGEEPA)2000, (2008). Leyes y Códigos de México. Quinceava edición. Editorial Porrúa, México.

Lon-Wo, E. (2002). La producción avícola y la contaminación ambiental. Instituto de Ciencia Animal. La Habana Cuba.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

OMS Organización Mundial de la Salud (2005). Acción sobre los factores sociales determinantes de la salud: aprender de las experiencias anteriores. Ginebra: OMS

OPS Organización Panamericana de la Salud (2009). Hacia una vivienda saludable: guía para el facilitador: Lima: OPS

Orozco Medina M. G., et.al. (2014). Guía para el diagnóstico de condiciones ambientales en espacios urbanos. Universidad de Guadalajara

Orozco Medina M. G., García Velasco. (2015) Estudios ambientales en espacios urbanos: Diagnósticos y propuestas. Universidad de Guadalajara.

Orozco Medina M. G, et al (2017) Investigaciones socioambientales en contaminación y salud ambiental. Universidad de Guadalajara.

Orozco Medina M. et. al. (2018). Diagnóstico ambiental en ciudades. Universidad de Guadalajara.

Palafox, O. (2003) Análisis de un problema de Calidad Ambiental por Niveles de ruido presente en la Colonia Auditorio (Octubre 2001-2002) Zapopan, Jalisco. México.

Platzer, L., Iñiguez, R., Cevo, J., Ayala, F. (2007) Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

Rangel Ascencio R. Hernández, P. (2018), en Orozco, et al. Diagnóstico ambiental en ciudades Universidad de Guadalajara.

Reynolds, K. (2002) Tratamiento de aguas residuales en Latinoamérica Identificación del problema. Agua Latinoamérica. Universidad de Arizona, EE. UU.

Samamé, J., Salaña, H. (2017) Influencia de las actividades de la población en la calidad del agua del río Amojú del distrito de Jaén-Cajamarca. (Tesis de ingeniería) Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias Escuela Profesional de Ingeniería Química. Lambayeque-Perú.

Sánchez-Monedero, M., Roig A., Cayuela M. y Stentiford E. (2006) Emisión de bioaerosoles asociada a la gestión de residuos orgánicos. *Redalyl*. 10 (001), 39-47

Sánchez, M.A., Aguilar, M.I., Fenoll, R. y Roig, A. (2007) Generación de bioaerosoles en estaciones depuradoras de aguas residuales. *Ingeniería*

Sánchez, P. (2017) Calidad del aire interior en transporte público y análisis del bienestar subjetivo en estudiantes universitarios del Área Metropolitana de Guadalajara, 2015-2016. (Tesis de maestría) Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jalisco.

Signorini, M. (2008) Rastros municipales y su impacto en la salud pública. *NACAMEH*, Vol. 2, No. 1, pp 1-24. Distrito Federal, México.

Yassi, A., Kjellström, T. de Kok, T. y Guidotti, T. (2002).