

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE PANAMÁ OESTE (CRUPO)  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR

Tesis:  
CONTAMINANTES AMBIENTALES Y SUS POSIBLES AFECTACIONES A LA  
POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE  
PANAMÁ OESTE

ELABORADO POR:  
Isis Jeannette López Quintero  
Cédula: 8-775-2380

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE PANAMÁ OESTE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR

Tesis:

CONTAMINANTES AMBIENTALES Y SUS POSIBLES AFECTACIONES A LA  
POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE  
PANAMÁ OESTE.

ELABORADO POR:  
Isis Jeannette López Quintero  
Cédula: 8-775-2380

**Opción al trabajo de graduación sometido  
a consideración de la Universidad de  
Panamá, para optar por el título de  
Magíster en Docencia Superior.**

Provincia de Panamá Oeste, La Chorrera.

Agosto de 2019

**PÁGINA DE APROBACIÓN**

**APROBADO POR:** \_\_\_\_\_

**PROFESOR ASESOR:** \_\_\_\_\_

**COORDINADOR DE POSTGRADO:** \_\_\_\_\_

**PANAMÁ OCTUBRE DE 2019.**

## DEDICATORIAS

Esta tesis se la dedico a mi madre Elizabeth Quintero; quien es mi fuente de inspiración; a mi esposo Enzo Joel De Gracia, por apoyarme en cada nuevo proyecto que me propongo.

Isis

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a la profesora Mercedes Minutto, al profesor Orlando Amaya y al profesor Julio Urieta, por ayudarme a finalizar este escrito; al Centro Regional Universitario de Panamá Oeste (CRUPO) por facilitar sus instalaciones y toda la ayuda solicitada.

Isis

## ÍNDICE GENERAL

	Páginas
<b>PÁGINA DE APROBACIÓN</b> .....	<b>i</b>
<b>DEDICATORIAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>1</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1. Antecedentes del problema</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2. Planteamiento del problema</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3. Justificación</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4. Objetivos</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4.1. Objetivos general</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4.2. Objetivo específicos</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5. Alcance o cobertura</b> .....	<b>12</b>
<b>1.6. Delimitaciones</b> .....	<b>12</b>
<b>1.7. Limitaciones esperadas</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1. Centro Regional Universitario de Panamá Oeste</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1.1. Caracterización</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2. Contaminantes ambientales</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.1. Caracterización</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.1.1. Oxígeno de Carbono</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.1.2. Dióxido de Carbono</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.1.3. Monóxido de Carbón</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.1.4. Óxido de Azufre</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.1.5. Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.1.6. Óxidos de Nitrógeno</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.1.7. Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.1.8. Partículas</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.1.9. Ruido</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.1.10. Vibraciones</b> .....	<b>18</b>

2.3. El ambiente y su influencia en los seres humanos.....	19
2.3.1. Los efectos de la contaminación del aire sobre la salud.....	20
2.4. Enfermedades relacionadas con los contaminantes ambientales.....	21
2.4.1. Por aire.....	21
2.4.2. Por ruido.....	22
2.4.3. Por vibración.....	23
2.5. Glosario .....	24
<b>CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>28</b>
3.1. Tipo de investigación .....	28
3.2. Fuentes de información .....	28
3.2.1. Materiales .....	28
3.2.2. Sujetos.....	31
3.3. Población y muestra.....	32
3.4. Hipótesis.....	33
3.5. Variables.....	33
3.5.1. Conceptualización.....	34
3.5.2. Operacionalización.....	34
3.6. Descripción del instrumento.....	36
3.6.1. Encuestas .....	36
3.6.2. Contaminantes medidos en el centro de estudio.....	38
3.7. Tratamiento de la información.....	39
3.8. Cronograma de actividades.....	39
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
4.1. Generalidades del encuestado.....	41
4.2. Análisis de las encuestas.....	51
4.3. Análisis de las mediciones ambientales.....	72
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE CUADROS

	Páginas
<b>CUADRO No. 1. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS SEGÚN EDAD.....</b>	<b>41</b>
<b>CUADRO No. 2. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS SEGÚN SU GÉNERO.....</b>	<b>42</b>
<b>CUADRO No. 3. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN O NO HIJOS.....</b>	<b>43</b>
<b>CUADRO No. 4. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN ESTUDIOS.....</b>	<b>44</b>
<b>CUADRO No. 5. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN FACULTAD.....</b>	<b>45</b>
<b>CUADRO No. 6. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN NIVEL O AÑOS DE ESTUDIOS.....</b>	<b>47</b>
<b>CUADRO No. 7. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN TURNO.....</b>	<b>48</b>
<b>CUADRO No. 8. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TRABAJA O NO.....</b>	<b>49</b>
<b>CUADRO No. 9. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN TIEMPO QUE HAN ESTADO EN LA UNIVERSIDAD.....</b>	<b>50</b>
<b>CUADRO No. 10. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SABE QUÉ SON CONTAMINANTES.....</b>	<b>51</b>
<b>CUADRO No. 11. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, QUÉ TIPO DE CONTAMINANTES CREE USTED QUE LE ESTÉ AFECTANDO.....</b>	<b>52</b>
<b>CUADRO No. 12. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ LOS CAUSA.....</b>	<b>53</b>
<b>CUADRO No. 13. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY POLVO EN EL AIRE.....</b>	<b>54</b>
<b>CUADRO No. 14. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA..</b>	<b>55</b>
<b>CUADRO No. 15. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE POLVO EN EL AMBIENTE.....</b>	<b>56</b>
<b>CUADRO No. 16. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY RUIDO EN EL AMBIENTE?.....</b>	<b>57</b>
<b>CUADRO No. 17. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚNM SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA .....</b>	<b>58</b>



<b>CUADRO No. 18. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE RUIDO EN EL AMBIENTE.....</b>	<b>59</b>
<b>CUADRO No. 19. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY VIBRACIÓN EN EL AMBIENTE.....</b>	<b>60</b>
<b>CUADRO No. 20. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA ..</b>	<b>61</b>
<b>CUADRO No. 21. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSAS LAS VIBRACIONES EN EL AMBIENTE .....</b>	<b>62</b>
<b>CUADRO No. 22. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY GASES EN EL AMBIENTE .....</b>	<b>63</b>
<b>CUADRO No. 23. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA ..</b>	<b>64</b>
<b>CUADRO No. 24. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE GASES EN EL AMBIENTE.....</b>	<b>65</b>
<b>CUADRO No. 25. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA TE ENFERMAS.....</b>	<b>66</b>
<b>CUADRO No. 26. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS RESPIRATORIOS .....</b>	<b>67</b>
<b>CUADRO No. 27. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS CARDÍACOS .....</b>	<b>68</b>
<b>CUADRO No. 28. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS DE ESTRÉS.....</b>	<b>69</b>
<b>CUADRO No. 29. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN ALERGIA EN PIEL U OJOS.....</b>	<b>70</b>
<b>CUADRO No. 30. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABEN SÍ ESTAS ENFERMEDADES SON PRODUCIDAS POR .....</b>	<b>71</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Páginas
GRÁFICA No. 1. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS SEGÚN EDAD.....	41
GRÁFICA No. 2. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS SEGÚN GÉNERO.....	42
GRÁFICA No. 3. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SI TIENEN O NO HIJOS.....	43
GRÁFICA No. 4. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN ESTUDIOS.....	44
GRÁFICA No. 5. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN FACULTAD.....	46
GRÁFICA No. 6. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, NIVEL O AÑOS DE ESTUDIOS. ....	47
GRÁFICA No. 7. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN TURNO.....	48
GRÁFICA No. 8. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TRABAJA O NO. ....	49
GRÁFICA No. 9. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN TIEMPO QUE HAN ESTADO EN LA UNIVERSIDAD.....	50
GRÁFICA No. 10. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABEN QUE SON CONTAMINANTES.....	51
GRÁFICA No. 11. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABEN QUÉ TIPO DE CONTAMINANTES CREE USTED QUE LE ESTÉ AFECTANDO .....	52
GRÁFICA No. 12. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ LOS CAUSA .....	53
GRÁFICA No. 13. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY POLVO EN EL AIRE.....	54
GRÁFICA No. 14. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.....	55
GRÁFICA No. 15. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE POLVO EN EL AMBIENTE.....	56
GRÁFICA No. 16. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY RUIDO EN EL AMBIENTE .....	57
GRÁFICA No. 17. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.....	58
GRÁFICA No. 18. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE RUIDO EN EL AMBIENTE .....	59
GRÁFICA No. 19. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY VIBRACIÓN EN EL AMBIENTE .....	60

<b>GRÁFICA No. 20. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.....</b>	<b>61</b>
<b>GRÁFICA No. 21. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LAS VIBRACIONES EN EL AMBIENTE... </b>	<b>62</b>
<b>GRÁFICA No. 22. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY GASES EN EL AMBIENTE .....</b>	<b>63</b>
<b>GRÁFICA No. 23. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.....</b>	<b>64</b>
<b>GRÁFICA No. 24. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE GASES EN EL AMBIENTE .....</b>	<b>65</b>
<b>GRÁFICA No. 25. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS,SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIATE ENFERMAS.....</b>	<b>66</b>
<b>GRÁFICA No. 26. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS RESPIRATORIOS .....</b>	<b>67</b>
<b>GRÁFICA No. 27. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABEN SÍ TIENEN PROBLEMAS CARDÍACOS .....</b>	<b>68</b>
<b>GRÁFICA No. 28. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SI SABEN SÍ TIENEN PROBLEMAS DE ESTRÉS.....</b>	<b>69</b>
<b>GRÁFICA No. 29. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SI SABEN SÍ TIENEN ALERGIA EN PIEL U OJOS.....</b>	<b>70</b>
<b>GRÁFICA No. 30. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABEN SÍ ESTAS ENFERMEDADES SON PRODUCIDAS POR .....</b>	<b>71</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio se enfocó en describir el conocimiento general del estudiantado con respecto a los contaminantes ambientales, también en indagar de manera general si los gases, ruido, partículas o vibraciones estaban afectando, de algún modo, a los estudiantes del Centro Universitario de Panamá Oeste.

Se sabe que las áreas muy concurridas tienden a contaminarse por gases, ruido, partículas y vibraciones, por el constante pasar de los autos; en este caso, el Centro Regional de Panamá Oeste tiene los niveles de contaminantes dentro de las normas nacionales permitidas, de acuerdo a las mediciones realizadas durante tres meses.

Con las encuestas realizadas se pudo constatar el poco conocimiento de los estudiantes y el poco interés que tienen sobre los temas relacionados al ambiente y sus afectaciones. Se recomienda hacer las encuestas a sectores cercanos a la universidad, para conocer la situación de personas que viven en el área, ya que muchos de los estudiantes no acuden todos los días al centro y podrían tener una visión parcial de lo que ocurre. También se recomienda realizar las mediciones durante un año, para saber si en otras épocas se podría registrar cambios o fluctuaciones en los contaminantes medidos en este estudio.

**Palabras claves:** contaminación, gases, partículas, vibraciones, sonido, ruido ambiental, leq, área industrial, área residencial, zona urbana, ruido, normativa.

## **SUMMARY**

This study focused on describing the general knowledge of the students, with respect to environmental pollutants, also in general inquiring if gases, noise, particles or vibrations were affecting in some way the student of the Center University of Panama West.

It Is known that the very crowded areas have to have pollution by gas, noise, particles and vibrations, by the constant passing of cars; In this case the Regional Center of Panama West, has the levels of contaminants within the national standards allowed, according to the measurements made over three months.

With the surveys carried out it was possible to ascertain the little knowledge of the students and the little interest they have to the issues related to the environment and their affections.

It's also recommended to take measurements for one year, to know if in other times changes or fluctuations could occur in the contaminants measured in this study.

## INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire es un problema mundial importante con efectos nocivos ampliamente conocidos en la salud humana y el medio ambiente. Esta contaminación es un fenómeno muy complejo dada la diversidad y complejidad de contaminantes que pueden estar presentes en la atmósfera. La calidad del aire en las zonas urbanas es de gran preocupación para los residentes que viven en las ciudades y representa un tema actual que requiere un manejo conciso y adecuado. De manera que la política de la calidad del aire es impulsado por preocupaciones de salud y bienestar comunal (Chirmata, Leghrib, Ihya&Ichou, 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) confirma que el 92% de la población mundial vive en lugares donde los niveles de calidad del aire exceden los límites fijados por la OMS (Guías de la OMS sobre la calidad del aire - actualización mundial 2005). «El nuevo modelo de la OMS muestra los países donde existen zonas de riesgo debido a la contaminación del aire, y proporciona información de referencia para monitorear los progresos en la lucha contra este fenómeno», según la Dra. Flavia Bustreo, Subdirectora General de la OMS (Osseiran&Chricaden, 2016).

Unos 3 millones de personas mueren al año por exponerse al aire del exterior de sus casas. La contaminación del aire de interiores puede ser igualmente perjudicial y letal. En 2012, según las estimaciones, 11,6% de todas las muertes alrededor del mundo, estuvieron relacionadas con la contaminación del aire tanto de interiores como de exteriores. Casi el 90% de las muertes relacionadas con la contaminación del aire se producen en países con calidades de vida mediana, baja o muy baja, y casi dos de cada tres se producen en las regiones de Asia Sudoriental y del Pacífico Occidental, según la OMS. (Osseiran&Chricaden, 2016).

El 94% de las muertes se deben a enfermedades no transmisibles, sobre todo a enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, la neumopatía obstructiva

crónica y el cáncer de pulmón. La contaminación del aire también aumenta el riesgo de infecciones respiratorias agudas.

Por otro lado, el aumento de automóviles en las calles, aumenta el ruido y las molestias a las personas cercanas a las urbes. La contaminación por ruido y partículas en el aire, es cada vez más preocupante, aspectos que se reflejan, en los altos índices de enfermedades nerviosas y de estrés en la población.

En nuestro país, no se ha prestado suficiente atención a las regulaciones pertinentes al uso de maquinarias que causan ruido, vibraciones y materiales de construcción que se esparcen como contaminación en el aire, la raíz del problema es que las leyes están, pero no se hacen cumplir.

Se hace constar que hay un alto índice de estrés en ciudades es altamente concurridas, haciendo que las calles sean hostiles y con muchos accidentes automovilísticos. Por otro lado, las personas permanecen fuera de casa un 60% del tiempo, las relaciones familiares también son afectadas, ya que las personas llegan muy estresadas y afectadas por el ruido, vibraciones y mala calidad del aire ambiental. Estos temas no son bien documentados, ya que va en contra del crecimiento de las ciudades modernas.

El ruido ambiental es una fuente importante de quejas del público. El ruido en la comunidad causa efectos físicos y socioeconómicos, se ha demostrado que está relacionado con impactos adversos para la salud. El ruido, sin embargo, no ha sido investigado activamente en los Estados Unidos en comparación con los países de la Unión Europea en los últimos años (Seong, 2011).

Con la finalidad de caracterizar el perfil de las consecuencias de los altos niveles de ruido se analizarán comparativamente con la norma, los datos de un lugar de estudio seleccionado. La principal causa de las afectaciones de la población se debe a la gran cantidad de construcciones en la ciudad, calles, edificios y motores de autos, etc. La

contaminación acústica es un problema mundial importante con efectos nocivos ampliamente conocidos en la salud humana y el medioambiente. El Ruido, en las zonas urbanas es de gran preocupación para los residentes que viven en las ciudades y representa un tema actual que requiere un manejo adecuado (OMS, 1999).

La hipótesis de investigación que se discutirá en este escrito, radica en determinar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes del centro de estudio acerca de los contaminantes, además identificar los niveles de ruido, calidad de aire y vibraciones en áreas cercanas al Centro Regional Universitario de Panamá Oeste.



## **CAPÍTULO 1.ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. Antecedentes del problema**

Panamá Oeste es una de las diez provincias de Panamá, creada el 1.º de enero de 2014 a partir de territorios segregados de la provincia de Panamá, ubicados al oeste del canal de Panamá. Está conformado por 5 distritos: Arraiján, Capira, Chame, La Chorrera y San Carlos. Su capital es el distrito de La Chorrera; limita al norte con la provincia de Colón, al sur con el océano Pacífico; al este con la provincia de Panamá y al oeste con la provincia de Coelé.

De acuerdo con la Contraloría General de la República, en 1990, Arraiján tenía una población de 61,849 habitantes, 20 años después, la misma se había incrementado a 220,779; La Chorrera registró, en 1990, un total de 89,780 residentes, y en 2010 la cifra creció a 161,470; Capira tenía una población de 28,303 habitantes, la cual aumentó en 10,300 dos décadas después. Por su parte, Chame tenía una población, en 1990, de 15,152 residentes, y en 2010 se empadronaron en ese distrito 24,471 personas, mientras que en San Carlos fueron censados 12,443 moradores en 1990, cifra que en 2010 subió a 18,920. La población general en los cinco distritos del oeste desde 1990 hasta 2010 aumentó de 207,527 en 1990 a 464,038 habitantes, cifra que según la misma Contraloría, actualmente, es de 510,489 habitantes (INEC 2010).

La agricultura, la ganadería y la pesca son las actividades primarias más importantes en la provincia. Adicionalmente, en las localidades de Veracruz, Puerto Caimito y Vacamonte, donde se ubica un puerto, hay gran actividad pesquera. La Chorrera, tiene una industria bien desarrollada, enfocada en la producción de piña.

En Arraiján se ubican la Zona Marítima de Petróleo y la Zona Libre de Howard (Panamá Pacífico) que es un importante polo industrial y comercial internacional. Adicionalmente, las localidades de Arraiján, Vista Alegre, La Chorrera y Capira han tenido un auge económico con la apertura de centros comerciales, supermercados, almacenes, restaurantes y bancos, que responden al crecimiento demográfico de estas localidades

como ciudades dormitorio de la capital. En Veracruz, Chame y San Carlos se desarrolla la industria turística, con diversos hoteles de playa. En Capira y Chame, se desarrolla el turismo ecológico, sobre todo en las zonas montañosas del Parque Nacional Campana.

Con el transcurrir de los años, los distritos que conforman la hoy provincia de Panamá Oeste, han estado en constante crecimiento, en especial los distritos de Arraiján y La Chorrera, situación que nos lleva a preguntarnos como bióloga que somos, ¿qué ha pasado con los niveles de contaminantes ambientales en estas zonas? Y si la población tiene conocimiento sobre el tema, efectos que los mismos producen y cómo tratarlos.

El bienestar de la población va a depender de cuán organizados estén los Estados, para controlar la interacción entre el medio físico, espiritual, biológico, económico y social (Moya, 2016). Se han diseñado herramientas de análisis que buscan identificar afectaciones a las determinantes ambientales y formular estrategias encaminadas a mitigar, controlar y prevenir los daños a la salud humana. La contaminación no es problema de los estratos más pobres solamente, afecta a todos (OMS, 1999).

En cuanto a la salud ambiental, países como España tiene años tratando que se respete la salud ambiental, en caso puntual proteger del ruido nocivo en el ambiente. En el artículo de Martín & Baquer del 2005: “Habrá que insistir por eso para que los ciudadanos y las empresas asuman el canon de respeto a los demás, desde la idea de que los ruidos evitables no son imposiciones de extraterrestres, no son fenómenos de la naturaleza que haya que aceptar resignadamente, sino que son realidades efectivas que, aunque muy nocivas, son obra del hombre, y que, por tanto, pueden y deben ser objeto de tratamiento”. El artículo nos habla de la importancia de proteger a las personas mediante leyes de contaminantes como el ruido (De Gracia, E. 2019).

Por otro lado, se conoce que en Panamá Oeste desde 1999, se tiene registro de una termoeléctrica que emite gases a la atmósfera día y noche, con el fin de producir más electricidad. Los residentes se quejan del constante ruido y gases contaminantes (Versión de los residentes). El Decreto Ejecutivo No.5 del 4 de febrero del 2009 de La República de Panamá, "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas"

define claramente cuáles son los gases que pueden causar daños al ambiente, de igual manera estos gases pueden ser considerados nocivos para las personas. Por otro lado, El Decreto Ejecutivo No. 150 de 19 de febrero de 1977, por la cual se establece el reglamento sobre los ruidos molestos que producen las fábricas, industrias, talleres y locales comerciales o cualquier otro establecimiento. Con este decreto se establecen los niveles permitidos de ruidos causados por industrias y demás.

En un estudio del 2010 en Chile, define el término “Contaminación del aire” como un término que incluye una amplia variedad de componentes químicos y biológicos de la atmósfera intra y extradomiciliaria. En este artículo realizan una serie de revisiones a los efectos de la contaminación sobre la salud humana, poniendo especial énfasis en la situación de los habitantes de las ciudades chilenas con niveles críticamente altos de contaminación atmosférica. El aire intradomiciliario contiene una variedad de compuestos nocivos que derivan de múltiples fuentes y el extradomiciliario mucho más nocivo, tiene poco control. Los cuales concluyen que los contaminantes dentro de los domicilios dependen mucho del nivel socioeconómico de las personas que viven allí y que los contaminantes fuera de los domicilios es una mezcla de poco interés de los gobiernos y lo desarrollado del sitio. La contaminación del aire es importante en la determinación de la calidad de vida de niños menores, ancianos y en pacientes con enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Los profesionales de la salud deberían abogar por una atmósfera intra y extradomiciliaria más limpia a través de la difusión del conocimiento que disponemos sobre los efectos respiratorios y no respiratorios de la contaminación del aire (Oyazun, 2010).

Sabemos que los contaminantes pueden estar afectando a la población silenciosamente y consideramos que las instituciones gubernamentales deben tener un plan de prevención y un plan de acción sobre el tema. Además, consideramos que la población debería educarse y estar anuente a participar en charlas, talleres y simposios constantes, entre otros, con el fin de conocer y saber cómo hacerle frente a estos contaminantes que afectan nuestra salud y degeneran poco a poco nuestro ambiente.

## **1.2. Planteamiento del problema**

En vista de que hay un alto movimiento de vehículos durante el día, se tomó la decisión de hacer mediciones de Gases NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>, usualmente presente en los escapes de autos y compararlos con la DGNTI-COPANIT 43-2001. Emisiones de gases producto de la combustión interna de equipos de embarcaciones. DECRETO EJECUTIVO No.38 (De 3 de junio de 2009), "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores". De igual manera se tomó la decisión de hacer mediciones de ruido y comparar los resultados con los límites establecidos en el Decreto 1 del 15 de enero de 2004, Ministerio de Salud, por el cual se determinan los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

Para saber si las partículas en el aire podrían estar afectando al estudiantado se tomaron medidas de partículas suspendidas y se comparó con la Resolución 124 del 20 de marzo del 2001, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Y por último, para determinar si las vibraciones de los autos podrían estar afectando a los estudiantes se tomaron medidas de vibraciones y se comparó con la DGNTI-COPANIT-45-2000. Norma ISO/ANSI para maquinaria Clase 4.

En Panamá Oeste, en las últimas décadas, se ha notado el crecimiento demográfico, por tanto el aumento de los contaminantes atmosféricos. No sabemos cuán contaminado está nuestro aire y si la población está consciente de ello. Para sustentar este enunciado podemos mencionar la tesis de De Gracia 2019 y Moya 2016, en ambas tesis se puede observar que el impacto de las urbes sobre el medioambiente es abrumador y que no se está teniendo ningún tipo de planificación, mitigación o plan a largo plazo. En la tesis de De Gracia se puede observar que el ruido excede las normas permitidas y en la Tesis de Moya los gases contaminantes pueden llegar kilómetros fuera del lugar donde se producen. Siendo importante tener más estudios ya sea en centros educativos como en centros de salud, en cada zona urbana posible.

Para la realización de este estudio se utilizaron los estacionamientos del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste. La cual funciona como Extensión Universitaria de La Chorrera desde el 8 de enero de 1981, durante el período del Dr. Diógenes Cedeño Cenci, como Rector de la Universidad de Panamá.

La Extensión Universitaria debía ofrecer servicios universitarios a la población estudiantil del sector oeste de la provincia de Panamá, conformado por los distritos de Arraiján, La Chorrera, Capira, Chame y San Carlos.

La primera sede de la Extensión Universitaria fue la Escuela Secundaria Pedro Pablo Sánchez. Allí, en las aulas de esta escuela, fue tomando forma hasta convertirse en un proyecto universitario de dimensión regional, tal cual fue su objetivo inicial.

La creación de la Extensión Universitaria contó con la activa participación de los estudiantes de Panamá Oeste que diariamente debían trasladarse al Campus Central Octavio Méndez Pereira, ubicado en la Ciudad de Panamá, para recibir sus clases cotidianas, tanto en el turno matutino, como en el turno nocturno.

Los estudiantes, en conjunto con las Asociaciones de Padres de Familia de las escuelas secundarias, gestionaron ante las autoridades universitarias la apertura de la Extensión. Posteriormente, con la acción decidida de profesores, alumnos, estudiantes y directivos, la Extensión, como unidad institucional, inició las gestiones para transformarse en Centro Regional Universitario.

Sabiendo lo concurrido que es el centro educativo y lo importante de su población, entendemos que ilustrar un poco sobre la relación de los contaminantes y el conocimiento en general del tema, es de vital relevancia. Es por ello que nuestro planteamiento del problema queda expresado de la siguiente manera: ¿La población estudiantil del CRUPO sabe de los contaminantes y sus posibles afectaciones?

### **1.3. Justificación**

Con este estudio se determinará si los estudiantes del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, están siendo afectados por algún gas contaminante, ruido, partícula o vibración constante. Se harán una serie de mediciones ambientales con el fin de conocer los niveles de estos contaminantes en el lugar. En la actualidad la población de Panamá Oeste está siendo expuesta a todo tipo de gases producto del aumento de vehículos y fábricas cercanas. ¿Cómo podemos estar seguros, que el Centro Universitario está libre de contaminantes? Las universidades deben interesarse por la salud y bienestar de sus estudiantes. La medición regular de los contaminantes debería ser una prioridad. La población no está al tanto del problema y con este estudio podremos detectar el nivel de conocimiento de la población estudiantil sobre el tema.

Es importante que el Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, se interese por este tipo de temas, ya que como entidad pública recibe a gran cantidad de estudiantes de todas partes. El saber cómo las emisiones de los autos y demás, pueden afectar a la comunidad, le da poder para influir en nuevas leyes y decisiones, que frenen la mala administración y disposición de los desechos, que en este caso podrían ser nocivos. Este centro de estudio debe ser una de las primeras entidades en pronunciarse y salir como institución mediadora en el tema de los contaminantes.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Describir los contaminantes ambientales y sus posibles afectaciones a la población estudiantil del CRUPO 2017-2018.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

Determinar el conocimiento de la población estudiantil sobre los contaminantes ambientales y sus posibles afectaciones.

Describir que son los contaminantes y sus características.

Determinar los niveles de gases, ruido, partículas, vibraciones, que afectan a la zona de estudio.

### **1.5. Alcance o cobertura**

Esta investigación se formula con base en un enfoque cuantitativo, y un alcance descriptivo. En cuanto al tiempo de ejecución de corto alcance cabe señalar que en las encuestas realizadas, las cuales fueron aplicadas a los estudiantes del CRUPO que cursan segundo año en adelante, se midió, el nivel de conocimiento general que los mismos tenían sobre los contaminantes.

También podemos mencionar que las áreas de estudio donde se monitoreó la calidad del aire, ruido, partículas y vibraciones, son áreas cercanas al estacionamiento del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, en estas zonas se determinaron cuantitativamente, las concentraciones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbón (CO) y material particulado (P.M.<sub>10</sub>), ruido ambiental y vibraciones; durante ocho horas, un día a la semana por tres meses. Luego se analizaron los resultados obtenidos y se evaluaron los conocimientos generales de los estudiantes sobre los contaminantes. Por último, se propusieron recomendaciones para poder conservar el estado óptimo de la calidad de aire y reducir el impacto del ruido, partículas y vibraciones generados en ambientes urbanos.

### **1.6. Delimitaciones**

Estacionamiento del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste

### **1.7. Limitaciones esperadas**

- La carencia de respuestas certeras generadas de las encuestas, que puedan diagnosticar de forma precisa el sentir de la población estudiantil.
- Mal estado del tiempo, evitaba la medición más exacta de los contaminantes en estudio.
- Falta de historial de data de las zonas en estudio, en cuanto a mediciones ambientales.
- Interpretación de las encuestas y análisis de los resultados.

Con este estudio se pudo tener una idea de los posibles contaminantes ambientales que se encuentran en a los alrededores del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, también del conocimiento que tiene la población universitaria acerca de los contaminantes. La toma de datos ambientales y las encuestas a los a estudiantes, se realizaron sin problema.

## **CAPÍTULO 2. EL MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Centro Regional Universitario de Panamá Oeste**

#### **2.1.1. Caracterización**

La creación de la Extensión Universitaria contó con la activa participación de los estudiantes de Panamá Oeste que diariamente debían trasladarse al Campus Central Octavio Méndez Pereira, ubicado en la Ciudad de Panamá, para recibir sus clases cotidianas, tanto en el turno matutino, como en el turno nocturno.

Los estudiantes, en conjunto con las Asociaciones de Padres de Familia de las escuelas secundarias, gestionaron ante las autoridades universitarias la apertura de la Extensión. Posteriormente, con la acción decidida de profesores, alumnos, estudiantes y directivos, la Extensión, como unidad institucional, inició las gestiones para transformarse en Centro Regional Universitario.

El 5 de mayo de 1993, mediante la Resolución 1 – 93, el Consejo Académico N°12 – 93 eleva una década después, la Extensión a la categoría de Centro Regional Universitario. Durante este período el Rector Carlos Iván Zúñiga nombra al Magíster Jorge Henríquez como primer director del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste para que supervise la creación y construcción de la nueva sede del CRUPO en Mastranto. El 16 de diciembre de 1994 se escoge por votación al profesor Gaspar Ceballos como nuevo director de este centro de estudio superior.

El 7 de Octubre de 1996, se inauguran las primeras edificaciones del Centro en Las Lomas de Mastranto, La Chorrera. La lucha por la ampliación de los servicios y aulas del Centro Regional ha sido ardua y compleja. Sin embargo, cada día que pasa, el Centro Regional cuenta con más servicios, estudiantes, carreras y sobre todo incidencia en la región de Panamá Oeste.

Los avances obtenidos plantean la necesidad de seguir la lucha por transformar la sede del Centro Regional en un Campus Universitario con todo lo que ello implica. No es una tarea a corto plazo, pero es una meta alcanzable, si todos y cada uno de los que se reconocen como universitarios de la región de Panamá Oeste participan. El 5 de enero de



2004 tomó posesión como nuevo director del CRUPO, el Magíster Antonio Oses (Información de la página web del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste).

En cuanto a nuestro tema, podemos mencionar que desde el 2008 a la actualidad, el Centro Regional Universitario de Panamá Oeste da servicio de monitoreo del cambio climático en la región y envía sus registros a un servidor de la NASA a través de la estación meteorológica que está en sus instalaciones. Esta estación fue donada por MiAmbiente (Antiguo ANAM) y cuenta con un pluviómetro, un termómetro de calibración y cintas de PH-. Este programa forma parte de GLOBE internacional, cuya coordinación en Panamá corresponde al MEDUCA y MiAmbiente (Antiguo ANAM). El CRUPO es el único centro universitario a nivel latinoamericano incluido en el Programa GLOBE (Información de la página web del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste).

## **2.2 Contaminantes ambientales**

La contaminación del aire es un problema global importante con efectos nocivos ampliamente conocidos en la salud y el medio ambiente. Esta contaminación es un fenómeno muy complejo dada la variedad de contaminantes que pueden estar presentes en la atmósfera. La calidad del aire en las zonas urbanas es de gran preocupación para los residentes que viven en las ciudades y representa un tema actual que requiere un manejo adecuado. De manera que la política de la calidad del aire es impulsado por preocupaciones de salud (Chirmata, Leghrib, Ihya, & Ichou, 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) confirma que el 92% de la población mundial vive en lugares donde los niveles de calidad del aire exceden los límites fijados por esta organización (Guías de la OMS sobre la calidad del aire-actualización mundial 2005). «El nuevo modelo de la OMS muestra los países donde existen zonas de riesgo debido a la contaminación del aire, y proporciona información de referencia para monitorear los progresos en la lucha contra este fenómeno», dice la Dra. Flavia Bustreo, subdirectora general de la OMS (Osseiran & Chriscaden, 2016).

## 2.2.1. Caracterización

### Tipos de contaminantes

Los contaminantes son tan numerosos que resulta difícil agruparlos para su estudio. A continuación se describen los contaminantes más frecuentes.

Óxidos de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, partículas y aerosoles.

Algunos de los principales contaminantes atmosféricos son sustancias que se encuentran de forma natural en la atmósfera. Los consideramos contaminantes cuando sus concentraciones son notablemente más elevadas que en la situación normal. Así se observa en la siguiente tabla en la que se comparan los niveles de concentración entre aire limpio y aire contaminado.

**Tabla 1:** Contaminantes de los aires más comunes

Componentes	Aire limpio	Aire contaminado
SO <sub>2</sub>	0.001-0.01 ppm	0.02-2 ppm
CO <sub>2</sub>	310-330 ppm	350-700 ppm
CO	<1 ppm	5-200 ppm
NO <sub>x</sub>	0.001-0.01 ppm	0.01-0.5 ppm
Hidrocarburos	1 ppm	1-20 ppm
Partículas	10-20 µg/m <sup>3</sup>	70-700 µg/m <sup>3</sup>

(De Contaminación atmosférica. J H Seinfeld Madrid 1978)

### 2.2.1.1. Óxidos de carbono

Incluyen el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el monóxido de carbono (CO). Los dos son contaminantes primarios.

### 2.2.1.2. Dióxido de carbono

Características:- es un gas sin color, olor ni sabor que se encuentra presente en la atmósfera de forma natural. No es tóxico, desempeña un importante papel en el ciclo del

carbono en la naturaleza y a enormes cantidades del orden de 1012 toneladas, pasan por el ciclo natural del carbono, en el proceso de fotosíntesis.

-Es un gas que produce un importante efecto de absorción del calor, el llamado efecto invernadero; y su concentración está aumentando en los últimos decenios por la quema de los combustibles fósiles y de grandes extensiones de bosques.

Por estos motivos es uno de los gases que más influye en el importante problema ambiental del calentamiento global del planeta y el consiguiente cambio climático. Analizamos este efecto más adelante, dada su importancia.

#### **2.2.1.3. Monóxido de carbono**

Es un gas sin color, olor ni sabor. Es un contaminante primario.

Es tóxico porque envenena la sangre impidiendo el transporte de oxígeno. Se combina fuertemente con la hemoglobina de la sangre y reduce drásticamente la capacidad de la sangre de transportar oxígeno. Es responsable de la muerte de muchas personas en minas de carbón, incendios y lugares cerrados (garajes, habitaciones con braseros, etc.). Alrededor del 90% del que existe en la atmósfera se forma de manera natural, en la oxidación de metano ( $\text{CH}_4$ ) en reacciones fotoquímicas. Se va eliminando por su oxidación a  $\text{CO}_2$ .

La actividad humana lo genera en grandes cantidades siendo, después del  $\text{CO}_2$ , el contaminante emitido en mayor cantidad a la atmósfera por causas no naturales. Procede, principalmente, de la combustión incompleta de la gasolina y el gasoil en los motores de los vehículos. Tabla No. 1.

#### **2.2.1.4. Óxidos de azufre**

Incluyen el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y el trióxido de azufre ( $\text{SO}_3$ ).

#### **2.2.1.5. Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )**

Importante contaminante primario.

Es un gas incoloro y no inflamable, de olor fuerte e irritante. Su vida media en la atmósfera es corta, de unos 2 a 4 días. Casi la mitad vuelve a depositarse en la superficie

húmeda o seca y el resto se convierte en iones sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Por este motivo, como se ve con detalle en la sección correspondiente, es un importante factor en la lluvia ácida.

Más de la mitad del que llega a la atmósfera es emitido por actividades humanas, sobre todo por la combustión de carbón y petróleo y por la metalurgia. Otra fuente muy importante es la oxidación del  $\text{H}_2\text{S}$ . Y, en la naturaleza, es emitido en la actividad volcánica. En algunas áreas industrializadas hasta el 90% del emitido a la atmósfera procede de las actividades humanas, aunque en los últimos años está disminuyendo su emisión en muchos lugares gracias a las medidas adoptadas.

#### **2.2.1.6. Óxidos de nitrógeno**

Incluyen el óxido nítrico ( $\text{NO}$ ), el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ).  $\text{NO}_x$  (conjunto de  $\text{NO}$  y  $\text{NO}_2$ ).

El óxido nítrico ( $\text{NO}$ ) y el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) se suelen considerar en conjunto con la denominación de  $\text{NO}_x$ . Son contaminantes primarios de mucha trascendencia en los problemas de contaminación.

El emitido en más cantidad es el  $\text{NO}$ , pero sufre una rápida oxidación a  $\text{NO}_2$ , siendo este el que predomina en la atmósfera.  $\text{NO}_x$  tiene una vida corta y se oxida rápidamente a  $\text{NO}_3^-$  en forma de aerosol o a  $\text{HNO}_3$  (ácido nítrico). Tiene una gran trascendencia en la formación del smog fotoquímico, del nitrato de peroxiacetilo (PAN) e influye en las reacciones de formación y destrucción del ozono, tanto troposférico como estratosférico, así como en el fenómeno de la lluvia ácida. En concentraciones altas produce daños a la salud y a las plantas.

#### **2.2.1.7. Óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )**

En la troposfera es inerte y su vida media es de unos 170 años. Va desapareciendo en la estratosfera en reacciones fotoquímicas que pueden tener influencia en la destrucción de la capa de ozono. También tiene efecto invernadero.

Procede fundamentalmente de emisiones naturales (procesos microbiológicos en el suelo y en los océanos) y menos de actividades agrícolas y ganaderas (alrededor del 10% del total).

#### **2.2.1.8. Partículas**

En la atmósfera permanecen suspendidas sustancias muy distintas como partículas de polvo, polen, hollín (carbón), metales (plomo, cadmio), asbesto, sales, pequeñas gotas de ácido sulfúrico, dioxinas, pesticidas, etc. Se suele usar la palabra aerosol para referirse a los materiales muy pequeños, sólidos o líquidos. Partículas se suele lla.m.ar a los sólidos que forman parte del aerosol, mientras que se suele lla.m.ar polvo a la materia sólida de tamaño un poco mayor (de 20 micras o más). El polvo suele ser un problema de interés local, mientras que los aerosoles pueden ser transportados a muy largas distancias.

Según su tamaño pueden permanecer suspendidas en la atmósfera desde uno o dos días, las de 10 micrómetros o más, hasta varios días o semanas, las más pequeñas. Algunas de estas partículas son especialmente tóxicas para los humanos y, en la práctica, los principales riesgos para la salud humana por la contaminación del aire provienen de este tipo de polución, especialmente abundante en las ciudades.

#### **2.2.1.9. Ruido**

Puede ser un factor a tener muy en cuenta en lugares concretos: junto a las autopistas, aeropuertos, ferrocarriles, industrias ruidosas; o en fenómenos urbanos: locales o actividades musicales, cortadoras, sirenas, etc.

Cuando una persona está sometida a un nivel alto de ruido durante un tiempo prolongado, sus oídos se dañan. Según algunos estudios, alrededor de un tercio de las disminuciones de la capacidad auditiva en los países desarrollados son debidas al exceso de ruido.

Para disminuir el ruido se usan diferentes medidas. En algunos trabajos se deben usar auriculares de protección especiales. En otros casos aíslan los motores y otras estructuras ruidosas de máquinas, electrodomésticos, vehículos, etc, para que no metan tanto ruido. En autopistas, fábricas, entre otros, se usan barreras que absorban el ruido.

#### **2.2.1.10. Vibraciones**

Uno de los temas menos claros en la higiene del trabajo es el de vibraciones transmitidas al cuerpo, debido a que no existen estudios suficientes que relacionen causa efecto entre los síntomas y la exposición a vibraciones, ya que las alteraciones suelen actuar

mezcladas con otros factores, como la elevada tensión mental, ruido y las sustancias tóxicas en el ambiente laboral.

Son numerosas las actividades laborales que suponen una exposición prolongada a vibraciones. La conducción de vehículos de transporte, carretillas elevadoras, maquinaria agrícola o de obras públicas, así como el uso de herramientas manuales rotativas, entre otras, son las fuentes principales de la exposición laboral a vibraciones mecánicas.

Las vibraciones se definen como los movimientos oscilatorios de un cuerpo alrededor de un punto de referencia y se pueden producir por efecto del propio funcionamiento de una máquina o un equipo.

### **2.3 El ambiente y su influencia en los seres humanos**

Las fuentes de estrés en seres humanos incluyen eventos de vida, como el divorcio o muerte en la familia, y las condiciones continuas asociadas con roles y contextos sociales particulares; comúnmente conocidos como eventos estresantes, estos eventos incluyen vivir bajo condiciones de dificultades económicas. Diferentes autores encuentran que estos eventos, contribuyen más a las diferencias de grupos sociales, en la salud mental, que los eventos discretos de la vida. Se concluyen que los eventos estresantes, asociados al entorno, tienen un mayor impacto a largo plazo en el bienestar de un ser humano. Con esto se quiere decir, que las condiciones de vida de una persona son mucho más importantes, que eventos traumáticos, ejemplo la muerte de un familiar. Las condiciones de vida de una persona, causan estrés e influyen en el bienestar mental y emocional de los humanos, hablando del entorno en general (Downey & Van Willige, 2005).

Creciente literatura busca determinar si los pobres, la clase obrera y las personas de color son desproporcionadamente propensos a vivir en vecindarios peligrosos para el medio ambiente. La presencia de características ambientales negativas (tales como contaminación industrial, desechos peligrosos, y ruido) y la ausencia de características ambientales positivas (tales como parques, árboles, y espacios abiertos) son perjudiciales para la salud humana. Sin embargo, mientras que muchos investigadores han abordado la cuestión de la exposición a los peligros ambientales, la suposición subyacente de que los

peligros ambientales impactan negativamente la salud humana, ha sido menos documentado (Downey&Van Willige, 2005).

### **2.3.1. Los efectos de la contaminación del aire sobre la salud humana**

Unos 3 millones de personas mueren al año por exponerse al aire del exterior de sus casas. La contaminación del aire de interiores puede ser igualmente letal. En 2012, según las estimaciones, 11,6% de todas las muertes mundiales, estuvieron relacionadas con la contaminación del aire tanto de interiores como de exteriores. Casi el 90% de las muertes relacionadas con la contaminación del aire se producen en países con calidades de vida mediana o muy baja, y casi dos de cada tres se producen en las regiones de Asia Sudoriental y del Pacífico Occidental, según la OMS (Osseiran&Chriscaden, 2016).

El 94% de las muertes se deben a enfermedades no transmisibles, sobre todo a enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, la neumopatía obstructiva crónica y el cáncer de pulmón. La contaminación del aire también aumenta el riesgo de infecciones respiratorias agudas.

Entre las principales fuentes de contaminación del aire figuran los modos ineficientes de transporte, la quema de combustible en los hogares y la quema de desechos, las centrales eléctricas y las actividades industriales. Sin embargo, la actividad humana no es la única fuente de contaminación del aire. Por ejemplo, las tormentas de arena, especialmente en regiones cercanas a desiertos, también pueden influir en la calidad del aire y vida cotidiana de las personas (Osseiran&Chriscaden, 2016).

La nueva información incluida en la última actualización de las Guías de calidad del aire se refiere a cuatro contaminantes comunes del aire: material particulado (MP), ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). (OMS, 2005).

En la guía de la OMS del 2005 pone de manifiesto la disponibilidad de nuevas pruebas sobre los efectos de los mencionados contaminantes en la salud y su importancia relativa con respecto a los efectos presentes y futuros de la contaminación del aire en la salud en cada una de las regiones de la OMS (OMS, 2005).

## **2.4 Enfermedades relacionadas a los contaminantes ambientales**

### **2.4.1. Por el aire**

Los componentes principales de la contaminación del aire en los países desarrollados son el dióxido de nitrógeno (procedentes de la combustión de combustibles fósiles), el ozono (por el efecto de la luz solar sobre el dióxido de nitrógeno y los hidrocarburos) y las partículas sólidas o líquidas suspendidas. En interiores, el tabaquismo pasivo es una fuente adicional, como lo es también la quema de combustible de biomasa (p. ej., madera, desechos animales, cultivos) en los países en desarrollo (p. ej., para cocinar y calefacción).

Los niveles altos de contaminación del aire pueden afectar en forma negativa la función pulmonar y desencadenar exacerbaciones de asma y EPOC (Enfermedad pulmonar obstructiva crónicas). La contaminación del aire también aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares agudos (p. ej., infarto de miocardio) y el desarrollo de enfermedad arterial coronaria. Las personas que viven en áreas con gran cantidad de tránsito vehicular, sobre todo cuando se crea un micro atmósfera con aire estancado por inversiones térmicas, corren un riesgo particular. Todos los denominados "contaminantes criterio" del aire (óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, ozono, monóxido de carbono, plomo, materia particulada), salvo el monóxido de carbono y el plomo, causan hiperreactividad de las vías aéreas. La exposición a largo plazo puede aumentar las infecciones y los síntomas respiratorios en la población general, sobre todo en los niños, ya que puede deteriorar su función pulmonar.

El ozono, que es el componente principal del smog, es un irritante respiratorio fuerte y oxidante. Los niveles de ozono tienden a ser máximos en el verano, a última hora de la mañana y a primeras horas de la tarde. Las exposiciones breves pueden causar disnea, dolor torácico y reactividad de la vía aérea. Los niños que participan regularmente en actividades al aire libre en días en los que la contaminación con ozono es alta están más propensos a desarrollar asma. La exposición prolongada al ozono produce una pequeña disminución permanente en la función pulmonar.

Los óxidos de azufre, que resultan de la combustión de combustibles fósiles que tienen alto contenido de azufre, pueden crear aerosoles ácidos con alta solubilidad, que puedan



ser depositados en las vías aéreas superiores. Los óxidos de azufre pueden inducir inflamación de las vías aéreas, tal vez al aumentar el riesgo de bronquitis crónica, así como de inducir broncoconstricción.

La contaminación por materia particulada del aire es una mezcla compleja, derivada de la combustión de combustibles fósiles (sobre todo, diesel). Las partículas pueden tener efectos inflamatorios locales y sistémicos, lo que sugiere una explicación por su impacto en la salud cardiovascular y pulmonar. Las denominadas P.M.<sub>2.5</sub> (materia particulada de < 2,5µm de diámetro) producen una mayor respuesta inflamatoria por masa que las partículas más grandes. Los datos sugieren que la contaminación particulada del aire aumenta las tasas de mortalidad por todas las causas, sobre todo de las enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

Los datos de contaminación del aire han causado preocupación respecto de los posibles efectos en la salud, incluso de las partículas más pequeñas llamadas nanopartículas, pero todavía no se informó evidencia clínica de los trastornos relacionados con la exposición a estas (Newman, 2018).

#### **2.4.2. Por el ruido**

Nadie es inmune al ruido. Aunque aparentemente nos adaptamos ignorándolo, la verdad es que el oído siempre lo capta, y el cuerpo siempre reacciona, a veces con extrema tensión. Científicos, expertos y numerosos organismos oficiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Comunidad Económica Europea (CEE) o el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), entre otros, han declarado de forma unánime que el ruido tiene efectos muy perjudiciales para la salud. Estos perjuicios varían desde trastornos puramente fisiológicos, como la pérdida progresiva de audición, considerado una desventaja social severa, hasta los psicológicos, al producir una irritación y un cansancio que provocan disfunciones en la vida cotidiana, tanto en el rendimiento laboral como en la relación con los demás. El ruido con niveles superiores a los 80 decibelios puede aumentar la agresividad.

El reconocimiento del ruido como un peligro para la salud es reciente y sus efectos han pasado a ser considerados un problema sanitario cada vez más importante. Más de la mitad de los ciudadanos europeos vive en entornos ruidosos y un tercio soporta niveles de

ruido nocturnos que perturban el sueño. En Estados Unidos, en 1990, cerca de 30 millones de personas fueron expuestas diariamente a un nivel del ruido profesional diario por encima de los 85 decibelios (dB), mientras que en Alemania y otros países desarrollados lo soportaron entre el 12 y el 15% de las personas empleadas.

La exposición prolongada al ruido, ya sea en la vida cotidiana o en el puesto de trabajo, puede causar problemas médicos, como hipertensión y enfermedades cardíacas. El ruido puede afectar adversamente a la lectura, la atención, la resolución de problemas y la memoria. El ruido con niveles por encima de 80 dB puede aumentar el comportamiento agresivo. Además parece haber una conexión entre el ruido comunitario y ciertos problemas mentales debido a la demanda de tranquilizantes y somníferos.

Solo hace falta estar una hora escuchando atentamente para darse cuenta del ruido que nos rodea. El sonido de los mensajes de un móvil, los aviones sobrevolando a baja altura, las obras, los coches, los cláxones. La contaminación acústica no llama la atención en una lista de enfermedades, pero algunos de los afines a la causa llevan años levantando sus voces contra el ruido. Una de ellas es Arline Bronzaft, profesora emérita de la Universidad de la Ciudad de Nueva York, que desglosa los problemas derivados del ruido.

Una universidad británica demostró que las personas que trabajan en entornos ruidosos sufren de dos a tres veces más problemas cardíacos que las que, por el contrario, trabajan en ambientes silenciosos. Para demostrarlo, estudiaron el caso de 6.300 trabajadores. Un trabajador de la OMS estima con cierto alarmismo que la tensión inducida por el ruido puede causar 45.000 muertes al año por ataques cardíacos (Staples, 1996).

#### **2.4.3. Por vibraciones**

Las respuestas humanas a las vibraciones dependen de la duración total a la exposición a las vibraciones. Las vibraciones de cuerpo completo se dan principalmente en trabajadores que se dedican al transporte, sin embargo, también pueden estar presentes en algunos procesos industriales. La vibración puede alterar la actividad del trabajador en si misma, ya que altera o deteriora la adquisición y la salida de información, ya sea afectando la capacidad de concentración del trabajador o deteriorando sus capacidades motoras o coordinación.

Las alteraciones en las funciones fisiológicas se producen cuando los sujetos están expuestos a un ambiente de vibraciones. Las alteraciones típicas de una respuesta de sobresalto (como el aumento de la frecuencia cardíaca) se normalizan rápidamente, mientras que otras reacciones continúan o se desarrollan de modo gradual.

En este último aspecto, los efectos pueden depender de todas las características de las vibraciones, así como de otras variables tales como el ritmo cardíaco y las características individuales de cada sujeto.

Se han detectado también otro tipo de riesgos importantes de salud como son:

- Trastornos de la circulación periférica (entre los que se incluyen venas varicosas y hemorroides)
- Hipertensión
- Alteraciones neurovasculares

De igual forma entre trabajadores expuestos a vibraciones existe una alta prevalencia de enfermedades gastrointestinales. También se cree que el aumento del riesgo de aborto, alteraciones menstruales y anomalías posicólicas (ej. Desprendimiento de útero) puede estar relacionado con la exposición de larga duración a las vibraciones.

## **2.5 Glosario**

### **-Contaminantes**

La contaminación es la introducción de sustancias u otros elementos físicos en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso. El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radiactividad).

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.

### **-Ambiente**

La palabra ambiente se origina del latín “ambien-ambientis” que significa que va por uno y otro lado, que engloba un entorno que rodea. Se le llama ambiente al conjunto de

elementos naturales como el aire, el agua o el suelo y sociales que hacen factible la vida en el planeta; en otras palabras, es el entorno donde el ser humano se desenvuelve, desarrolla y prolonga su vida, este entorno está constituido por seres biológicos y físicos como la fauna, los seres humanos y la flora, y ambos elementos naturales o biológicos están correlacionados para el buen funcionamiento de dicho ambiente.

#### -Alergias

Las alergias son causadas por un sin número de factores ambientales, dentro de las alergias tenemos las que aparecen en la piel, estómago, intestino y las que afectan la nariz.

La rinitis alérgica (la alergia más común) se trata de un diagnóstico que tiene estrecha relación con una serie de síntomas que afectan la nariz. Dichos síntomas se presentan en el momento en el que el individuo inhala algo a lo que resulta ser alérgico, tal es el caso del polvo, caspa o el polen. La sintomatología también se puede presentar cuando el afectado consume algún alimento que le provoca alergias. Esta produce en la persona estornudos constantes, escozor, obstrucción, abundantes secreciones nasales y en algunos casos, pérdida parcial del olfato.

#### -Ruido

Proveniente del latín rugitus, la palabra ruido es un sonido sin sentido y razón alguna, que no resulta desagradable e inoportuno en cualquier área en la que se le aplique, el ruido es asociado a molestias generadas por efector sonoros fuertes, excesivos o distorsionados.

En un campo menos estudiados y más general, el ruido es una sensación molesta provocada por comentarios alusivos a trasgiversar información, chismes, comentarios mal intencionados. En general, cuando un sonido es molesto se le considera ruido, cuando una perturbación afecta el correcto funcionamiento de alguna transmisión de datos o corriente eléctrica se le llama ruido, un claro concepto de ruido es que es molesto.

#### -Partículas

Se denomina partículas (P.M.<sub>10</sub>) (del inglés ParticulateMatter) pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro aerodinámico es menor que 10  $\mu\text{m}$  (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). Están formadas principalmente por

compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín).

La contaminación atmosférica por material particulado es la alteración de la composición natural de la atmósfera como consecuencia de la entrada en suspensión de partículas, ya sea por causas naturales o por la acción del hombre (causas antropogénicas).

-Comunidad Económica Europea (CEE)

Nacida a raíz de la firma del Tratado de Roma el 25 de marzo de 1957, que es el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea, por los Jefes de Estado de Francia, la República Federal Alemana, Italia, Holanda, Bélgica y Luxemburgo, la Comunidad Económica Europea (CEE) tiene por misión, según el artículo 2 del propio Tratado, promover, mediante el establecimiento de un Mercado Común y la progresiva aproximación de las políticas económicas de los Estados miembros, un desarrollo armonioso de las actividad.

-Leq

El nivel sonoro continuo equivalente,  $L_{eq,T}$ , se define como la media energética del nivel de ruido promediado en el intervalo de tiempo de medida. Puede considerarse como el nivel de un sonido, constante en todo el período de medida T, que tuviese la misma energía acústica que el sonido que se está valorando.

-Ruido urbano

También denominado ruido ambiental, ruido residencial o ruido doméstico, se define como el ruido emitido por todas las fuentes a excepción de las áreas industriales. Las fuentes principales de ruido urbano son tránsito automotor, ferroviario y aéreo, la construcción y obras públicas y el vecindario. Las principales fuentes de ruido en interiores son los sistemas de ventilación, máquinas de oficina, artefactos domésticos y vecinos (OMS, 1999).

-Decibel

Es la unidad de medida de la intensidad sonora. Su símbolo es db y corresponde al logaritmo decimal de la relación entre la intensidad del sonido que se ha de medir y la de otro sonido conocido que se toma como referencia (OMS, 1999).

-Sonido

Es la sensación producida en el órgano del oído por el cambio de presión generado por el movimiento vibratorio de los cuerpos sonoros, transmitido por un medio elástico en forma de ondas.

-Ruido ambiental

Es un problema típico de las grandes ciudades. Se genera por acciones que realiza el ser humano, como determinadas actividades industriales o comerciales, el tránsito de vehículos a motor y la reproducción de música a un volumen elevado (OMS, 1999).

-Zona urbana

La zona urbana es aquella zona que se encuentra habitada por una cantidad mayor a los 2000 habitantes, esta se caracteriza por su amplio desarrollo en los sectores de industrias y sectores de servicios, en consideración a estos dos aspectos las zonas urbanas son autosuficientes y dan una mayor capacidad de sostenimiento a una sociedad.

## **CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Tipo de investigación**

El estudio se planteó de manera cuantitativa con un alcance descriptivo.

La investigación será de tipo descriptiva, ya que solo buscamos saber si hay o no contaminantes que afectan a la población estudiantil de la zona de estudio y cuál es el conocimiento que tienen los mismos al respecto.

### **3.2. Fuentes de información**

La nueva información incluida en la última actualización de las Guías de calidad del aire se refiere a cuatro contaminantes comunes del aire: material particulado (MP), ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). (OMS, 2005). En la guía de la OMS del 2005 pone de manifiesto la disponibilidad de nuevas pruebas sobre los efectos de los mencionados contaminantes en la salud y su importancia relativa con respecto a los efectos presentes y futuros de la contaminación del aire en la salud en cada una de las regiones de la OMS. Para los contaminantes del aire no examinados en el documento siguen siendo válidas las conclusiones presentadas en las guías de calidad del aire para Europa de la OMS (OMS, 2005).

#### **3.2.1. Materiales**

Las fuentes de información en una investigación pueden ser primarias, secundarias y terciarias.

Las fuentes primarias son también llamadas fuentes de primera mano. Son aquellos recursos documentales que han sido publicados por primera vez, sin ser filtrados, resumidos, evaluados o interpretados por algún individuo.

Este tipo de fuentes se derivan de la actividad creativa o investigativa de los seres humanos. Pueden ser encontradas en diversos formatos, tanto impresos como digitales.

En muchas ocasiones, se derivan de la reacción o naturaleza documental del ser humano, por tal motivo en esta categoría se encuentran las redacciones sobre eventos noticiosos o las entrevistas.

Algunas fuentes primarias se lista a continuación:

## **Libros**

Los libros abarcan todas las ramas del conocimiento humano. Desde el material más básico hasta el más completo está contenido en los libros. Cuando estos son redactados y editados por primera vez, son considerados fuentes primarias (Rosales, 2011).

La selección y análisis de la información contenida en los libros dependerá de los intereses del lector. Por tal motivo, pueden ser consultados por cualquier tipo de profesional o investigador que requiera extraer datos particulares de ellos. Son considerados el legado informativo de la humanidad y sus pensamientos.

## **Revistas**

Las revistas son fuentes primarias publicadas de forma periódica. Pueden venir en formato digital o físico y hablar de una gran variedad de temas en cada edición. Estas proporcionan información sobre fenómenos que normalmente no son relatados en un libro. Una de sus características más importantes, como fuentes de información, es su permanencia a lo largo del tiempo. Esto se debe a que las revistas siempre se encargan de tratar temas novedosos de forma corta en cada una de sus ediciones.

## **Artículos de periódico**

Los artículos de periódico son considerados fuentes primarias cuando hablan de eventos noticiosos o que sucedieron recientemente.

Este tipo de artículos son similares a los de las revistas, ya que son producidos de forma continua para alimentar el contenido de un periódico.

## **Tesis**

Una tesis es una redacción de origen académico encargada de exponer un tema específico, tomando una postura frente a este.

Es una producción única y original, cuyo fin es el de emitir un grupo de conclusiones relevantes sobre el tema de estudio. Se vale de la recopilación de información proveniente de numerosas fuentes de información (primarias, secundarias y terciarias) para la redacción de su contenido.



## **Otras**

Otras fuentes primarias incluyen las monografías, canciones, autobiografías, fotografías, poemas, apuntes de investigaciones, cuentos, obras de teatro y cartas.

### **-Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias tienen como principio recopilar, resumir y reorganizar información contenida en las fuentes primarias. Fueron creadas para facilitar el proceso de consulta, agilizando el acceso a un mayor número de fuentes en un menor tiempo (Replinger, 2017).

Por lo general, están compuestas por colecciones de temas o referencias primarias. Al igual que las fuentes primarias, su formato puede ser digital o impreso. Por tal razón, dentro de esta categoría pueden ser abarcadas tanto enciclopedias virtuales como compendios físicos sobre temas puntuales, por ejemplo, un diccionario de temas médicos. Suelen ser usadas cuando los recursos son limitados y se requiere consultar varias fuentes confiables dentro de una misma investigación. Por tal motivo, son estudiadas cuando se requiere confirmar ciertos hallazgos o ampliar la información suministrada por una fuente primaria. Son esenciales en la planeación de investigaciones y estudios académicos.

Algunas fuentes secundarias se listan a continuación:

### **Biografía**

Una biografía puede ser definida como el resumen escrito de la vida de una persona. Este resumen se produce a partir del análisis que hace un individuo sobre la información disponible relativa a la vida de un personaje específico.

Como otras fuentes de información, puede ser encontrada de forma digital o impresa. Hoy en día es común encontrar documentales o películas basadas en una biografía escrita.

### **Antología**

Una antología es una recopilación de las mejores obras de un autor. Estas pueden ser de carácter literario o musical.

Por tal motivo, los libros de cuentos y poemas, o los discos con canciones seleccionadas se encuentran dentro de esta fuente de información.

### **Enciclopedia**

Una enciclopedia puede ser entendida como un texto de referencia o consulta, dentro del cual puede ser encontrada información sobre numerosos temas.

Una enciclopedia universal contiene información sobre diversas áreas del conocimiento, mientras que una enciclopedia especializada, se encarga de recopilar información sobre un tema puntual.

### **Otras**

Otras fuentes secundarias incluyen los diccionarios especializados, las críticas literarias, los libros de historia, los artículos sobre obras de arte, los catálogos de bibliotecas, y cualquier artículo que interprete la obra de otro autor.

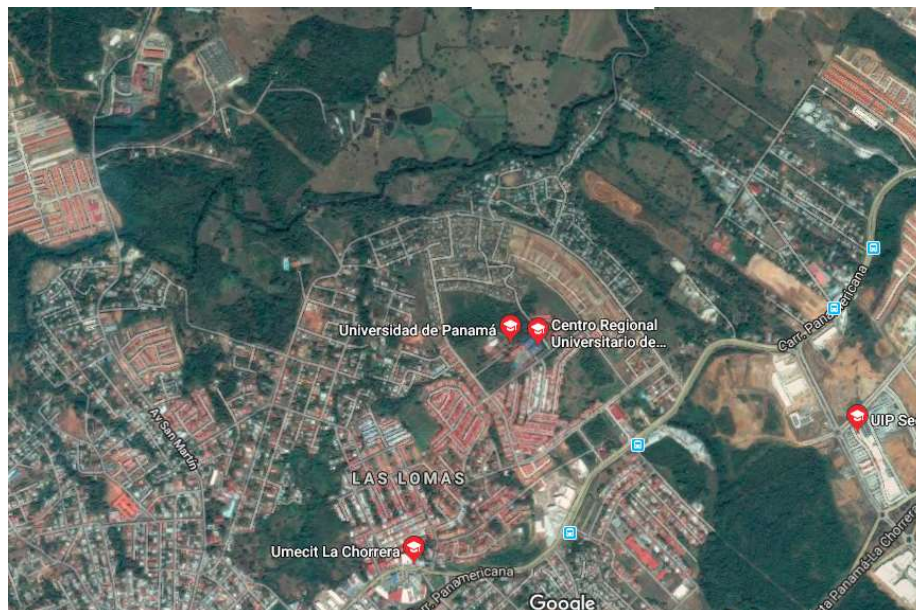
En cuanto a la presente investigación serán utilizadas fuentes primarias y secundarias.

#### **3.2.2. Sujetos**

Las encuestas se realizarán a los estudiantes del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste. Se seleccionaron estudiantes desde el segundo año en adelante, de los turnos matutinos, vespertinos y nocturnos.

### 3.3. Población y Muestra

#### Sitio de estudio



**Fig. 1:**Centro Regional Universitario de Panamá Oeste.

#### **Panamá Oeste**

La provincia de Panamá Oeste fue creada mediante la Ley 119 del 30 de diciembre de 2013, la cual convirtió la antigua región de la provincia de Panamá en una nueva provincia (Ley N°119 del 30 de diciembre de 2013).

Para el año 2018, la región de Panamá Oeste se le ha estima una población de 565,482 habitantes. La esperanza de vida es de 79.6 años, para los varones y 82.3 años para las mujeres. Cuenta con una extensión territorial de 2467.1 Km<sup>2</sup>, y una densidad poblacional de 229.2 hab. /Km<sup>2</sup> siendo una de las más altas a nivel nacional. El distrito de Arraiján el de mayor densidad (1,713.6 hab. /Km<sup>2</sup>) y Capira el de menor densidad (49.9 hab. /Km<sup>2</sup>). (MINSa, 2017).

#### **Distrito de La Chorrera**

En cuanto a la estructura de esta población, se observa que los < 5 años representan el 9.0 %, el grupo de 5–9 el 8.2%, el grupo de 10–14 años el 7.3% y de 15–19 años el 8.1%. El 24.5% de los habitantes son menores de 15 años y el 6.8% son mayores de 65 años. El

68.7%, corresponde al grupo de edad productiva de 15–64 años. El sexo masculino, constituye el 50.5% y el sexo femenino el 49.5% (MINSa, 2017).

### **Barrió Colón**

Es un corregimiento del distrito de La Chorrera en la provincia de Panamá Oeste, República de Panamá. La localidad tiene 33.214 habitantes (INEC, 2010).

El corregimiento fue creado el 14 de noviembre de 1909 con el nombre de Oriente, formado entonces por las calles: Rosario, Bolívar, San Francisco, Santa Rita, El Carmen, San José, Vía el Cementerio, El Calvario y las nuevas calles San Antonio y Colón. En 1927, el alcalde Baldomero González con su secretario Saturnino Ortega, mediante el acuerdo N° 10 del 2 de junio de ese año le asigna el nombre de Colón; si bien el acuerdo no explica a quien se debe el nuevo nombre, es de suponer que ellos tomaron el nombre de Cristóbal Colón. El corregimiento limita al norte con los corregimientos de El Arado y Herrera, al sur con el corregimiento de Puerto Caimito, al este con el distrito de Arraiján y al oeste con el corregimiento de Barrio Balboa (INEC, 2010).

Para este estudio se realizaron encuestas a los estudiantes que causan segundo año en delante de todas las escuelas y facultades del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste. También se colectaron datos de calidad de aire, ruido, partículas y vibraciones en los estacionamientos de este Centro Universitario, durante tres meses, desde el mes de noviembre 2017 al mes de enero del 2018.

### **3.4. Hipótesis**

Conocen los estudiantes del CRUPO sobre los contaminantes ambientales y sus posibles afectaciones a la población estudiantil

### **3.5. Variables**

¿Qué es una variable?

Derivada del término en latín *variabilis*, variable es una palabra que representa a aquello que varía o que está sujeto a algún tipo de cambio. Se trata de algo que se caracteriza por

ser inestable, inconstante y mudable. En otras palabras, una variable es un símbolo que permite identificar a un elemento no especificado dentro de un determinado grupo. Este conjunto suele ser definido como el conjunto universal de la variable (universo de la variable, en otras ocasiones), y cada pieza incluida en él constituye un valor de la variable. Ver Tabla No. 1.

### **3.5.1. Conceptualización**

Conceptual: El adjetivo conceptual, que proviene del latín *conceptus*, refiere a aquello vinculado al concepto: una idea, un juicio, una significación. Lo conceptual muchas veces se asocia a lo abstracto o lo simbólico.

Conceptualización: Elaboración detallada y organizada de un concepto a partir de datos concretos. Ver Tabla No. 1

### **3.5.2. Operacionalización**

Operacional: Una definición operacional es una demostración de un proceso tal como una variable, un término, o un objeto en términos de proceso o sistema específico de pruebas de validación, usadas para determinar su presencia y cantidad.

Operacionalización: La operacionalización de las variables está estrechamente vinculada al tipo de técnica o metodología empleadas para la recolección de datos. Estas deben ser compatibles con los objetivos de la investigación, a la vez que responden al enfoque empleado, al tipo de investigación que se realiza. Estas técnicas, en líneas generales, pueden ser cualitativas o cuantitativas. Ver Tabla No. 2

**Tabla No. 2:** Variables, definición conceptual y definición operacional.

	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>
1	Edad	Tiempo que ha vivido una persona, animal o planta.	
2	Género	Conjunto de cosas o seres que tienen caracteres esenciales comunes.	Femenino y masculino
3	Gases contaminantes	Gases que a cierto porcentajes, pueden causar daños al ambiente	¿Siente que hay gases contaminantes en el ambiente? ¿Con qué frecuencia? ¿Sabe que causa la presencia de gases contaminantes en el ambiente?
4	Ruido	El ruido es sonido no deseado, y en la actualidad se encuentra entre los contaminantes más invasivos.	¿Siente que hay ruido en el ambiente? ¿Con qué frecuencia? ¿Sabe que causa la presencia de ruido en el ambiente?
5	Partículas	Pequeñas partes de polvo en el aire o residuos diminutos.	¿Siente que hay polvo en el ambiente? ¿Con qué frecuencia ¿Sabe que causa la presencia de polvo en el ambiente?
6	Vibraciones	Las vibraciones son movimientos de oscilación rápidos y continuos que se producen en objetos o materiales respecto a su posición de equilibrio, pudiendo transmitirse al cuerpo humano o a alguna de sus partes.	¿Siente que hay vibraciones en el ambiente? ¿Con qué frecuencia ¿Sabe que causa la presencia de vibraciones en el ambiente?

### 3.6. Descripción del instrumento

Se realizaron encuestas de conocimiento ambiental, en los predios del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, con el fin de conocer la situación real de la población estudiantil en relación a posibles enfermedades causadas por los contaminantes evaluados en este estudio.

En el estudio “Contaminantes ambientales y sus posibles afectaciones a la población estudiantil del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, 2017-2018”, se realizó el siguiente procedimiento

#### 3.6.1. Encuestas

Las encuestas se realizaron a estudiantes de todas las facultades y para la toma de la muestra, se utilizó la fórmula, n (Tamaño de la muestra):

$$n_0 = \frac{Z^2 \alpha/2 pqN}{pqZ^2 \alpha/2 + (N-1)e^2}$$

Dónde:

N: Tamaño de la población

Z: Nivel de confianza

P: Probabilidad de éxito o proporción esperada

Q: Probabilidad de fracaso

E: Precisión (error máximo admisible)

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)4269}{(0.5)(0.5)(1.96)^2 + (4268) (0.05)^2}$$

N: 4269

Z: 95%=1.96

p: 50%=0.5

q: 50%=0.5

e: 5%=0.05

$$n_0 = \frac{4099.9476}{11.6304}$$

$$n_0 = 352.5199$$

Para conocer en número de muestra real, se utilizó

$$n = \frac{n_0}{1 + (n_0/N)}$$

$$n = \frac{352.5199}{1 + (352.5199/4269)}$$

$$n = 325.6304$$

$$n = 326$$

Con los números reales pudimos obtener p

$$p = \frac{326}{4269}$$

$$p = 0.08$$

Se seleccionaron por facultad a los estudiantes a encuestar, en total se encuestaron 336 estudiantes, desde el segundo año en adelante.

En las Facultades de Empresas 83, Contabilidad 45, Administración Pública 9, Ciencias de la Educación 47, Comunicación Social 14, Humanidades 53, Economía 27, Enfermería 7, Ciencias Naturales y Exactas 4, Informática 22 y Derecho y Ciencias Políticas 25. Tabla No. 3.

**Tabla No 3:** Facultades y número de estudiantes encuestados, en el centro de estudio.

<b>Facultades</b>	<b>Número de estudiantes encuestados</b>
Empresas	83
Empresas Esc. Contabilidad	45
Administración Pública	9
Ciencias de la Educación	47
Comunicación social	14
Humanidades	53
Economía	27
Enfermería	7
Ciencias Naturales y Exactas y Tecnología	4
Informática	22
Derecho y Ciencias Políticas	25
<b>Total</b>	<b>336</b>

Fuente: Tabla obtenida de la matrícula del 2018 (primer semestre) de estudiantes del Centro Regional de Panamá Oeste. Modificada y calculada por Isis López y Mercedes Minutto.



### **3.6.2. Contaminantes medidos en el centro de estudio.**

Gases, usando GasAlert 5 BW Technologies byHoneywell, captura en solución básica y lectura en espectrofotómetro; Captura en solución orgánica y titulación barrio/THORIN. Con ayuda de la bibliografía se determinó si los niveles son normales o si dentro de la medición por mes, los niveles son irregulares. También se midió NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>(Anexo 4).

Estas mediciones de gases se hicieron por dos horas a la semana, desde las 8a.m. a 10 a.m., de 12 p.m. a 2 p.m., luego de 2 p.m. a 4 p.m. Esto se repitió todas las semanas por tres meses.

Para la medición de ruido se usó un sonómetro integrador. Estas mediciones se hicieron cada dos horas los días jueves, iniciando a las 8:00 a.m., 10:00 p.m., 12:00 p.m., 2:00 p.m. y a las 4:00 p. m. Esto se repitió todas las semanas por tres meses. (Anexo 5).

Para la medición de partículas se usó un contador de partículas. Estas mediciones se hicieron cada dos horas los días jueves, iniciando a las 8:00 a.m., 10:00 p.m., 12:00 p.m., 2:00 p.m. y a las 4:00p.m. Esto se repitió todas las semanas por tres meses (Anexo 6).

Para la medición de vibración se usó un medidor de vibraciones. Estas mediciones se hicieron cada dos horas los días jueves, iniciando a las 8:00 a.m., 10:00 p.m., 12:00 p.m., 2:00 p.m. y a las 4:00 p.m. Esto se repitió todas las semanas por tres meses (Anexo 7).

La medición de gases, partículas, ruido y vibraciones, se hicieron los mismos días, a las mismas horas, en el mismo lugar; en un sitio abierto, durante tres meses.

Las mediciones de la velocidad del viento se hicieron durante las ocho horas (Anexo No. 8).

## **Instrumentos**

### **Gases**

Para saber qué tipo de gases hay y el nivel que existe en el aire utilizamos: GasAlert 5 BW Technologies byHoneywell. Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío captura. Captura en solución básica y lectura en espectrofotómetro, Método Griessaltman para la determinación de NO<sub>2</sub>; captura en solución orgánica y titulación barrio/THORIN, para cuantificar SO<sub>2</sub>.

### **Ruido**

Para la medición de ruido se utilizó un sonómetro integrador, Casella 240.

### **Partículas**

Para la medición de partículas se utilizó un contador de partículas, marca EXTECH Instruments, modelo 407780.

### **Vibraciones**

Para la medición de vibración se utilizó un medidor de vibraciones BALMAC, modelo 2000.

### **Condiciones meteorológicas**

Para la determinación de las condiciones ambientales, mediciones de temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento; se hizo uso de una estación meteorológica VANTAGE PRO y anemómetro marca EXTECH, modelo 45170CM.

### **3.7. Tratamiento de la información**

1. Se solicitó el permiso al director del centro de estudio, mediante una carta dirigida al profesor Antonio Enrique Oses Castillo, el 30 de octubre de 2017.
2. Se empezó con las mediciones ambientales, desde el 2 de noviembre del 2017.
3. Se culminó con las mediciones ambientales, el 25 de enero de 2018.
4. Se culminó con los análisis de las muestras de gases y partículas, en abril de 2018.
5. Se solicitó acceso a los datos estadísticos de los estudiantes matriculados por facultad en el CRUPO el 7 de mayo de 2018.
6. Se inició con el cálculo de la muestra para las encuestas, en mayo de 2018.
7. Se aplicó la encuesta en el mes de mayo a agosto de 2018.
8. Se utilizó el Excel para el análisis de las encuestas.
9. Se inició con la corrección del escrito en noviembre de 2018.
10. Se entregó el primer borrador del escrito en marzo de 2019.

### **3.8. Cronograma de actividades**

El 30 de Octubre de 2017, se envió una carta al Director del Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Magíster Antonio Enrique Oses Castillo, donde se solicitaba el permiso formal para el acceso al centro universitario, equipos de

mediciones ambientales. Desde el 2 de noviembre se iniciaron las mediciones ambientales. Determinamos que las mismas se realizarían todos los jueves durante tres meses.

Para las mediciones se instaló una carpa en un lugar plano del estacionamiento, cerca de la cafetería y biblioteca. Cada jueves se preparaban los equipos que usaríamos, un sonómetro (sobre un trípode), contador de partículas (sobre un trípode), vibrómetro (sensor en tierra), medidor de gases (gasalert 4), una caja donde teníamos dos burbujeadores que contenían 25 ml de captador. Muestras analizadas posteriormente en un espectrofotómetro, que estaban conectados a un flujómetro (entre 1 o 2 de presión) y una bomba de succión, para succionar aire y fijar los gases ambientales presentes en las soluciones mencionadas. Esta bomba estaba conectada a la electricidad del cuarto de máquinas al lado de la biblioteca. También se colocó una estación meteorológica, la cual estaba suspendida con una vara de colecta, amarrada con sunchos de plástico para que no se moviera con el viento. Esta estación medía velocidad del viento, humedad, temperatura y dirección del viento. Las mediciones se realizaron por 8 horas iniciando a las 8:00 a.m. y terminando a las 4:00 p.m. o 5:00 p.m., dependiendo del tiempo. En el mes de enero se terminaron las mediciones, durante los meses de febrero, marzo, abril, se analizaron y redactaron los resultados de las mediciones. Durante el mes de abril y mayo de 2018 se preparó la encuesta. El día 7 de mayo se solicitaron los datos estadísticos de las matrículas en el centro de estudio, para saber el total de estudiantes a encuestar. Durante el mes de mayo, junio y julio se realizaron las encuestas.

Se tomó el mes de agosto y septiembre (2018) para analizar y redactar las encuestas. Durante los meses octubre y noviembre, el escrito se sometió a revisión. De la parte Biológica y Química de la tesis, se encargó el profesor Orlando Amaya y la Profesora Mercedes Minutto se encargó del diseño, análisis y escrito de la tesis, en general.

## CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

### 4.1. Generalidades del encuestado.

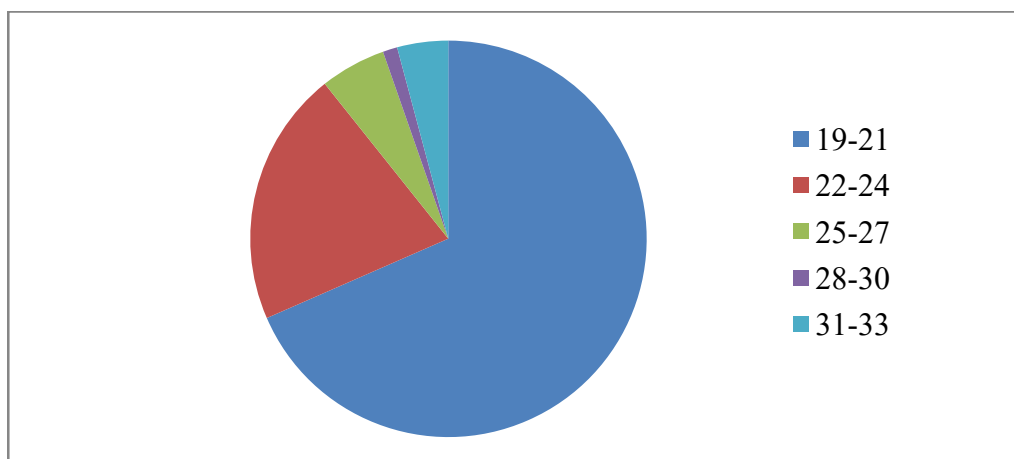
En el Cuadro No. 1 y Gráfica No. 1 podemos observar que el 68.5% de los encuestados tenían entre 19 a 21 años, el 20.8% de 22 a 24 años, 5.4% de 25 a 27 años, el 1.2% de 28 a 30 años y el 4.2% tenían entre 31 a 33 años.

**CUADRO No. 1. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS SEGÚN EDAD.**

Edad	Frecuencia	Porcentaje
19-21	230	68.5
22-24	70	20.8
25-27	18	5.4
28-30	4	1.2
31-33	14	4.2
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.1.CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS SEGÚN EDAD.**



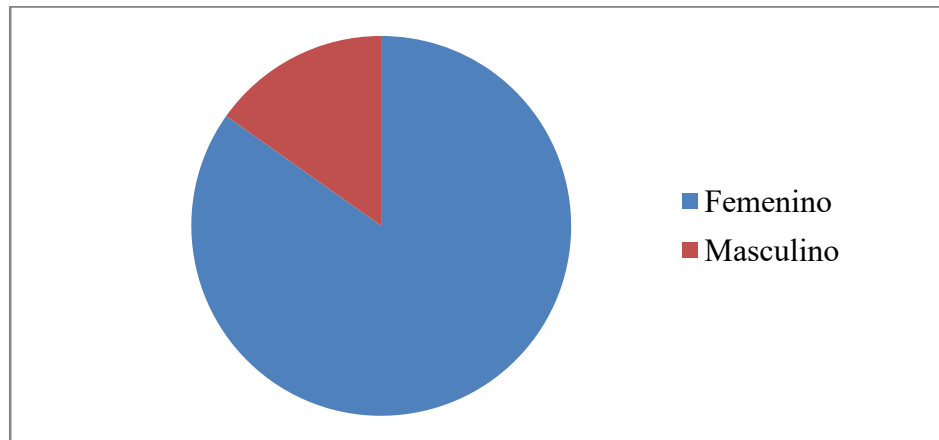
Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

En el cuadro No. 2. y gráfica No. 2 podemos observar que el 84.8% delos encuestados son del género femenino y el 15.2% del género masculino.

**CUADRO No. 2. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS SEGÚN SU GÉNERO.**

<b>Género</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	285	84.8
Masculino	51	15.2
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

**GRÁFICA No.2. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS SEGÚN GÉNERO.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

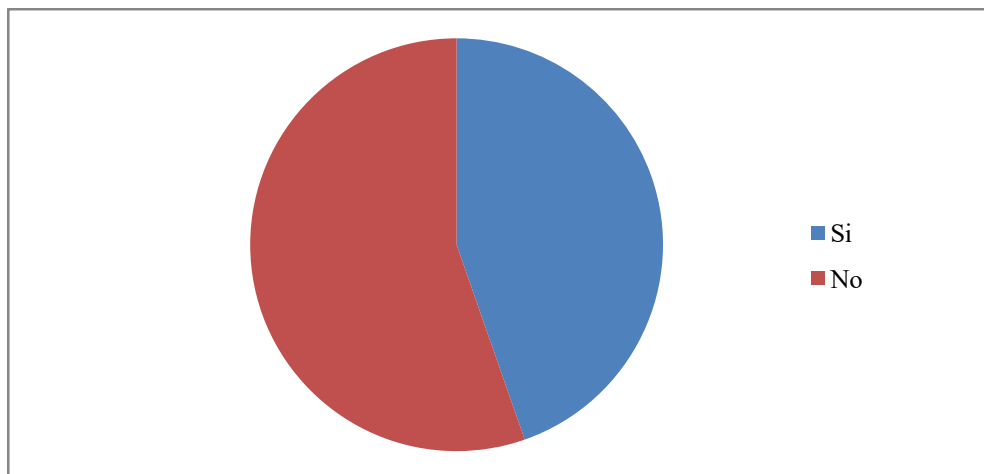
En el cuadro No. 3. y gráfica No. 3, podemos observar que el 44.6% de los encuestados tienen hijos y el 55.4% no tienen.

**CUADRO No. 3. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN O NO HIJOS.**

Hijos	Frecuencia	Porcentaje
Sí	150	44.6
No	186	55.4
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 3. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN O NO HIJOS.**



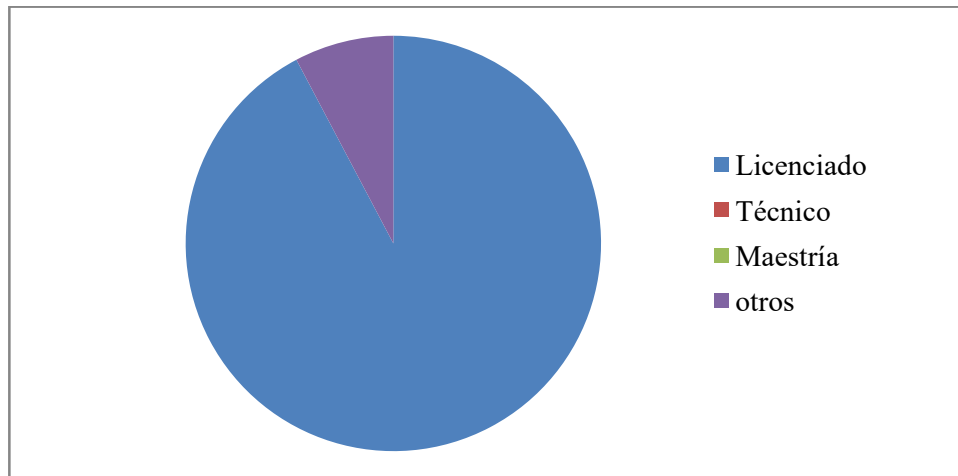
Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

En el cuadro No. 4. y gráfica No. 4, podemos observar que el 92.3% de los encuestados están en licenciatura y el 7.7% está estudiando otro tipo de cursos.

**CUADRO No. 4. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN ESTUDIOS.**

<b>Estudios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Licenciatura	310	92.3
Técnico	0	0.0
Maestría	0	0.0
Otros	26	7.7
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

**GRÁFICA No.4. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN ESTUDIOS.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

En el Cuadro No. 5. y Gráfica No. 5, podemos observar que el 38.1% pertenecen a la Facultad de Empresas y Contabilidad, el 2.7% que pertenece a la Facultad de Administración de Pública, el 14.0% a la Facultad de Ciencias de la Educación, el 4.2% a la Facultad de Comunicación Social, el 15.8% que pertenece a la Facultad de Humanidades, seguido del 8.0% a la Facultad de Economía, el 2.1% a la Facultad de Enfermería, el 1.2% a la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, del 6.5% pertenece a la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación; el 7.4% a la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas.

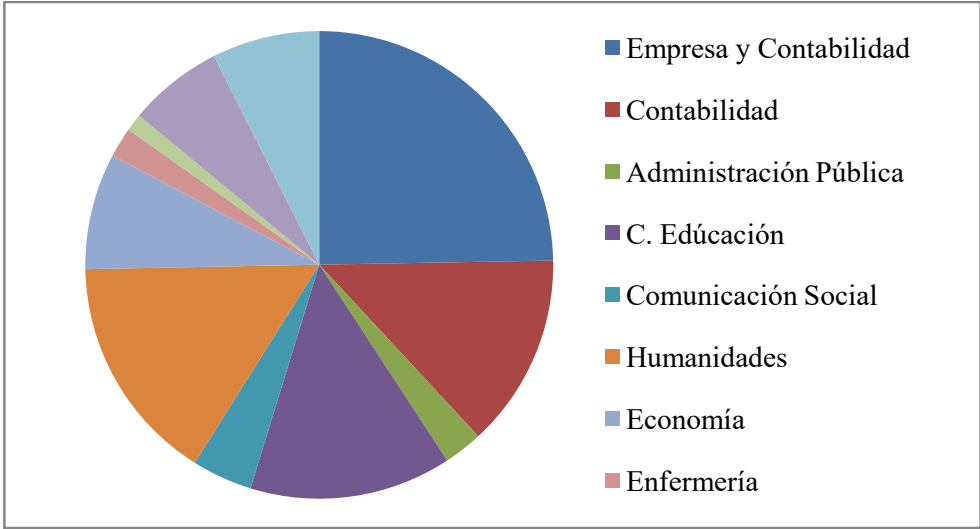
**CUADRO No. 5. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN FACULTAD.**

<b>Facultad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Administración de Empresas y Contabilidad	128	38.1
Administración Pública	9	2.7
Ciencias de la Educación	47	14.0
Comunicación Social	14	4.2
Humanidades	53	15.8
Economía	27	8.0
Enfermería	7	2.1
C.N.E.	4	1.2
Informática, Electrónica y Comunicación	22	6.5
Derecho y Ciencias Políticas	25	7.4
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.



**GRÁFICA No. 5. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS,  
SEGÚN FACULTAD.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

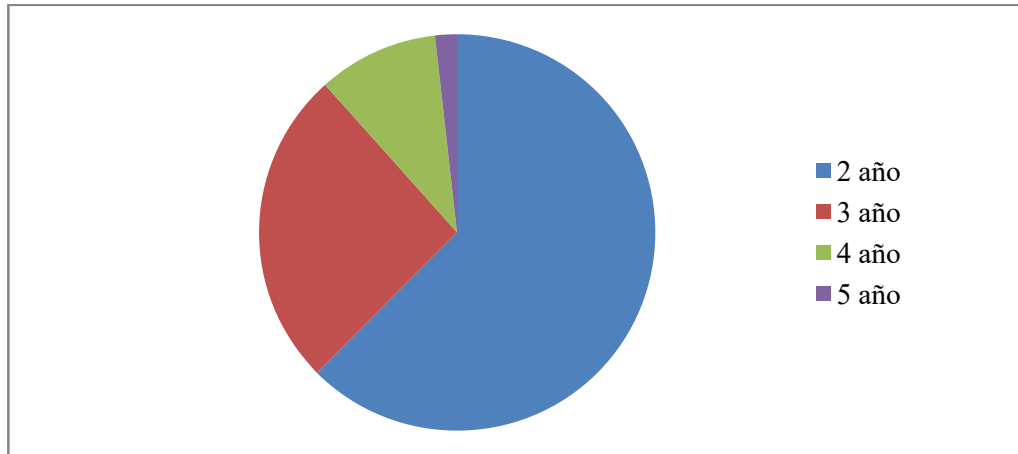
En el cuadro No. 6. y gráfica No. 6, podemos observar que el 62.5% tienen de 2 años en adelante en el centro de estudio, el 25.9% tienen 3 años en el centro de estudios, el 9.8% tienen 4 años en el centro de estudio y el 1.8% tienen 5 años en el centro de estudio.

**CUADRO No. 6. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN NIVEL O AÑOS DE ESTUDIOS.**

Nivel o años de estudios	Frecuencia	Porcentaje
2 año	210	62.5
3 año	87	25.9
4 año	33	9.8
5 año	6	1.8
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 6. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, NIVEL O AÑOS DE ESTUDIOS.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

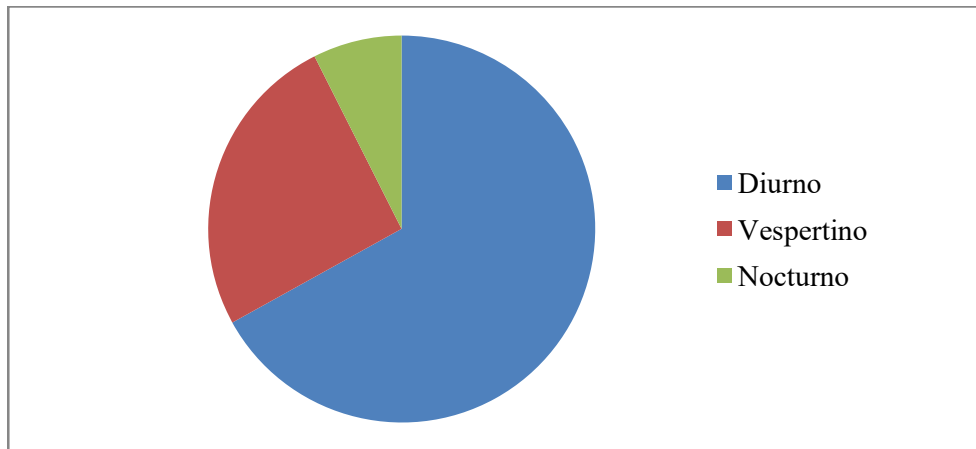
En el cuadro No.7. y gráfica No. 7, podemos observar que el 67.0% están en el turno diurno, el 25.6% el turno vespertino y el 7.4% estudian en el turno nocturno.

**CUADRO No. 7. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN TURNO.**

<b>Turno</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Diurno	225	67.0
Vespertino	86	25.6
Nocturno	25	7.4
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.7. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN TURNO.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

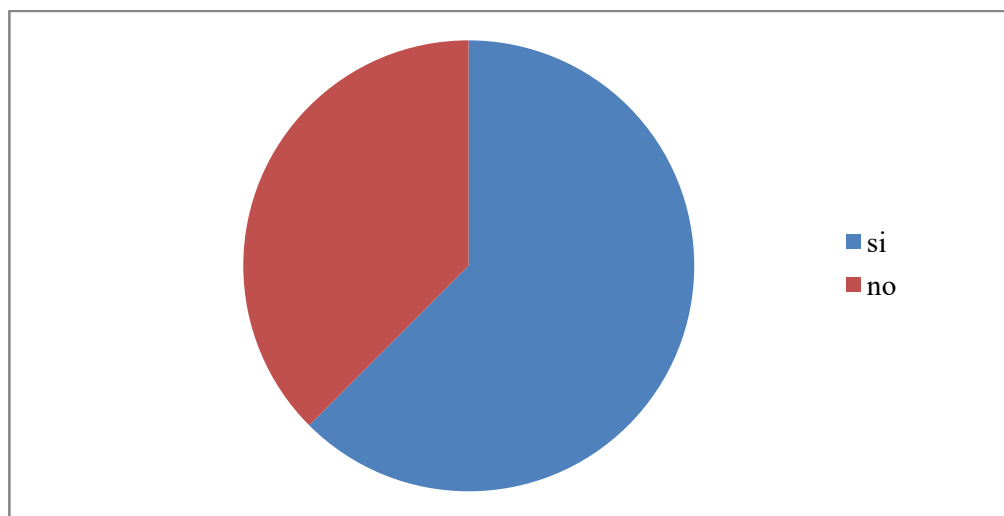
En el cuadro No.8 y gráfica No. 8, podemos observar que el 62.5% de los estudiantes trabajan y el 37.5% no trabajan.

**CUADRO No. 8. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TRABAJA O NO.**

<b>Trabaja</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	210	62.5
No	126	37.5
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.8. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TRABAJA O NO.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

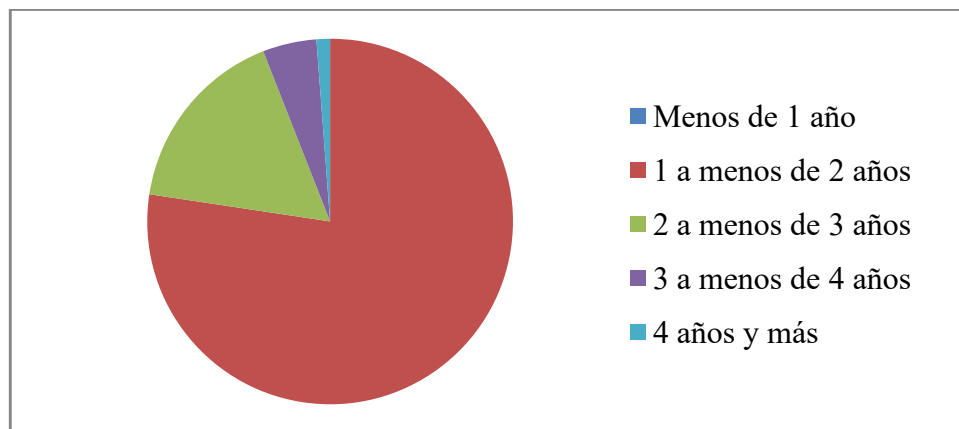
En el cuadro No.9 y gráfica No. 9, podemos observar que el 0.0% tiene menos de 1 año en el centro de estudio, el 77.4% tiene de 1 año a 2 en el centro de estudio, seguido de 16.7% que tiene de 2 años a 3, el 4.8% tiene de 3 a 4 años en el centro de estudio y el 1.2% tiene de 4 años o más.

**CUADRO No. 9. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN TIEMPO QUE HAN ESTADO EN LA UNIVERSIDAD.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 1 año	0	0.0
1 a menos de 2 años	260	77.4
2 a menos de 3 años	56	16.7
3 a menos de 4 años	16	4.8
4 años y más	4	1.2
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 9. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN TIEMPO QUE HAN ESTADO EN LA UNIVERSIDAD.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

#### 4.2. Análisis de las encuestas

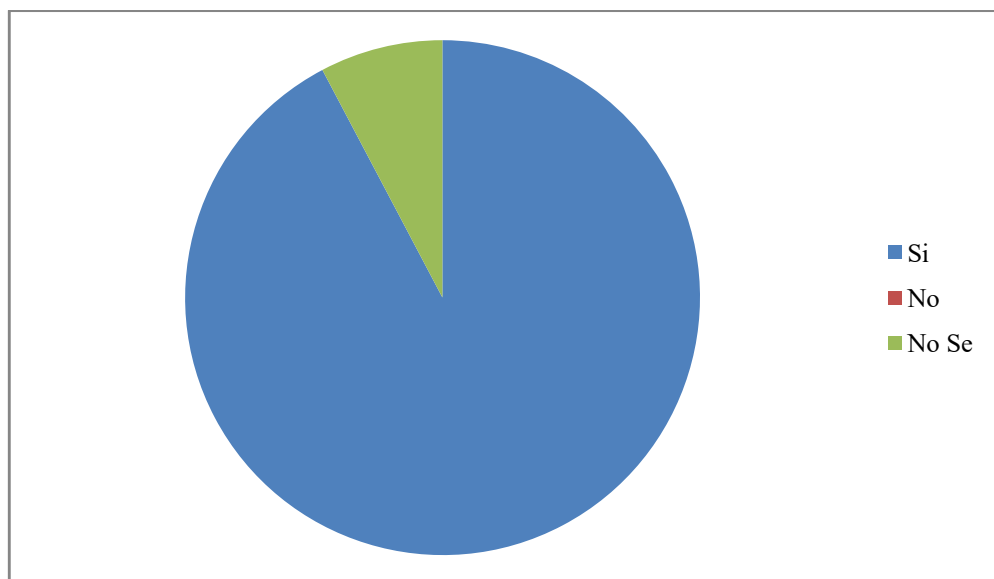
En el cuadro No.10 y gráfica No. 10, podemos observar que el 92.3% sabe que son contaminantes, mientras que el 7.7% no lo sabe.

**CUADRO No. 10. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ SON CONTAMINANTES.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	310	92.3
No	0	0.0
No se	26	7.7
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.10. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ SON CONTAMINANTES.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

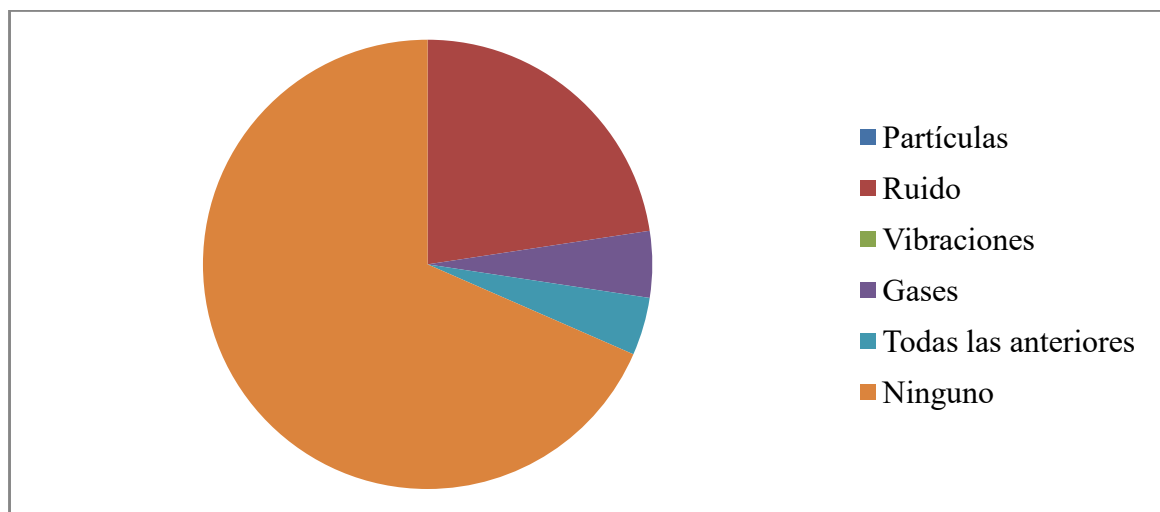
En el cuadro No.11 y gráfica No. 11, podemos observar que el 0.0% considera que las partículas en el aire los afecta (a los encuestados), seguido del 22.6% que considera que el ruido los afecta, seguido del 0.0% que considera que las vibraciones los afecta, seguido del 4.8% que considera que los gases los afecta, seguido del 4.2% que considera que todas las anteriores los afecta, seguido del 68.5% que considera que ninguna de las anteriores los afecta.

**CUADRO No. 11. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN QUÉ TIPO DE CONTAMINANTE SCREE USTED QUE LE ESTÉ AFECTANDO.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Partículas	0	0.0
Ruido	76	22.6
Vibraciones	0	0.0
Gases	16	4.8
Todas las anteriores	14	4.2
Ninguno	230	68.5
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.11. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN QUÉ TIPO DE CONTAMINANTE SCREE USTED QUE LE ESTÉ AFECTANDO.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

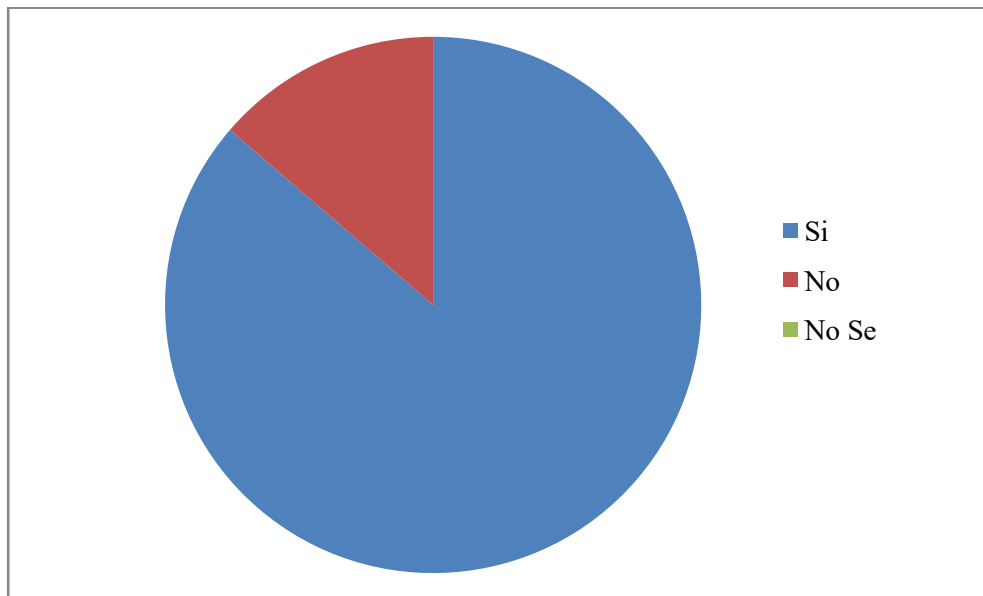
En el cuadro No.12 y gráfica No. 12, podemos observar que el 86.3% sabe que causa la contaminación, seguido del 13.7% que no sabe que causa la contaminación.

**CUADRO No. 12. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ LOS CAUSA.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	290	86.3
No	46	13.7
No Se	0	0.0
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 12. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ LOS CAUSA.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.



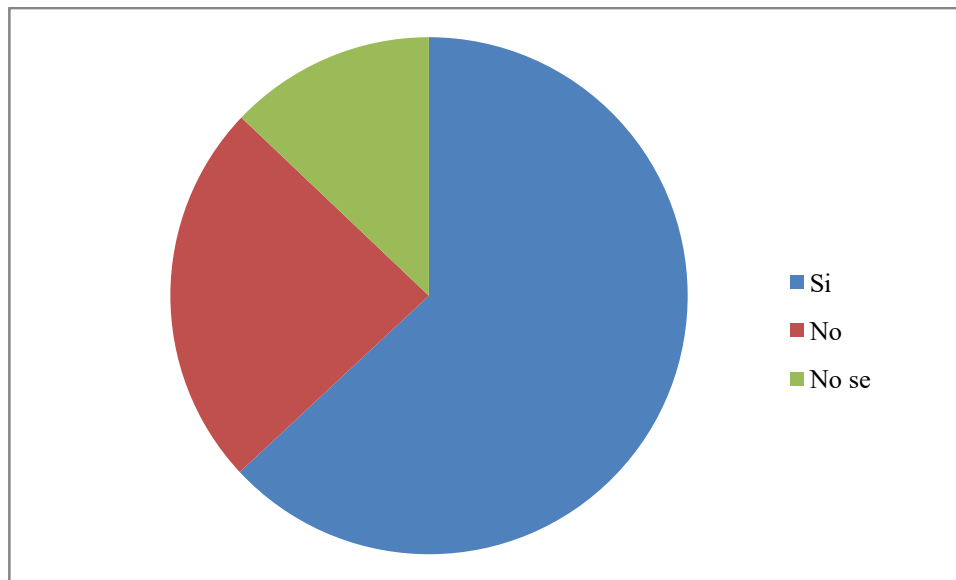
En el cuadro No.13 y gráfica No. 13, podemos observar que el 62.5% siente que hay polvo el aire, seguido del 23.8% que considera que no hay polvo en el aire, seguido del 12.8% no sabe si hay polvo en el aire.

**CUADRO No. 13. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUE HAY POLVO EN EL AIRE.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	210	62.5
No	80	23.8
No se	46	12.8
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 13. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUE HAY POLVO EN EL AIRE.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

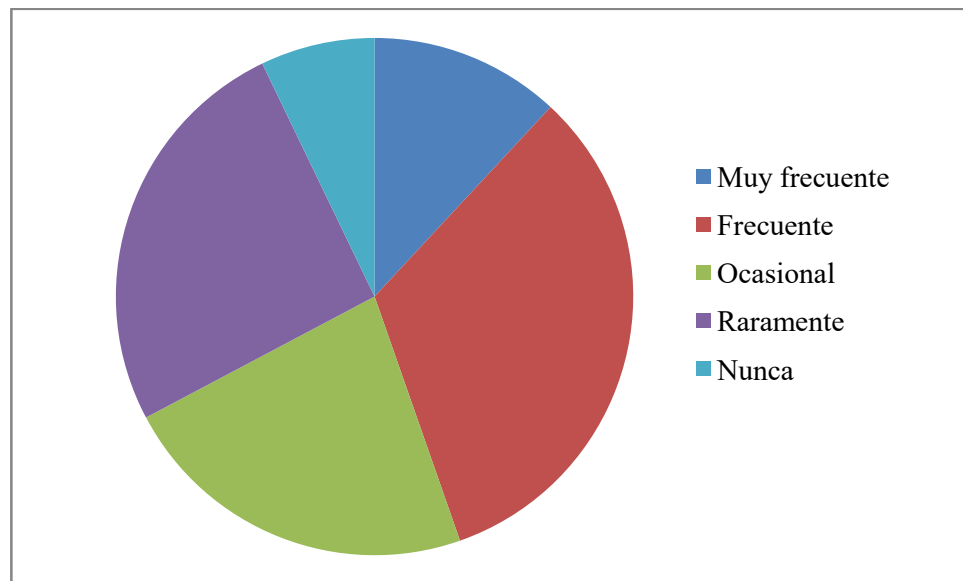
En el cuadro No.14 y gráfica No. 14, podemos observar que el 11.9% considera que hay polvo en el aire muy frecuentemente, seguido del 32.7% considera que hay polvo en el aire frecuentemente, seguido del 22.65 que considera que hay polvo en el aire ocasionalmente, seguido del 25.6% que considera que hay rara la presencia de polvo en el aire, seguido del 7.1% que considera que nunca hay polvo en el aire.

**CUADRO No. 14. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy frecuente	40	11.9
Frecuente	110	32.7
Ocasional	76	22.6
Raramente	86	25.6
Nunca	24	7.1
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 14. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

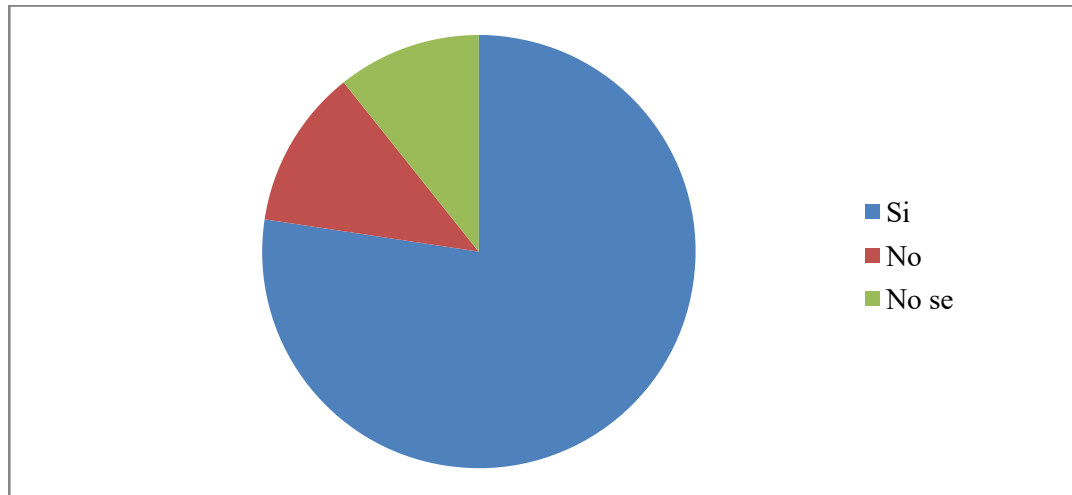
En el cuadro No.15 y gráfica No. 15, podemos observar que el 77.4% sabe que causa la presencia de polvo en el ambiente, seguido del 11.9% que considera que no sabe que causa la presencia de polvo en el ambiente, seguido del 10.7% que considera que no sabe que causa el polvo en el ambiente.

**CUADRO No. 15. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE POLVO EN EL AMBIENTE.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	260	77.4
No	40	11.9
No se	36	10.7
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 15. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE POLVO EN EL AMBIENTE.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

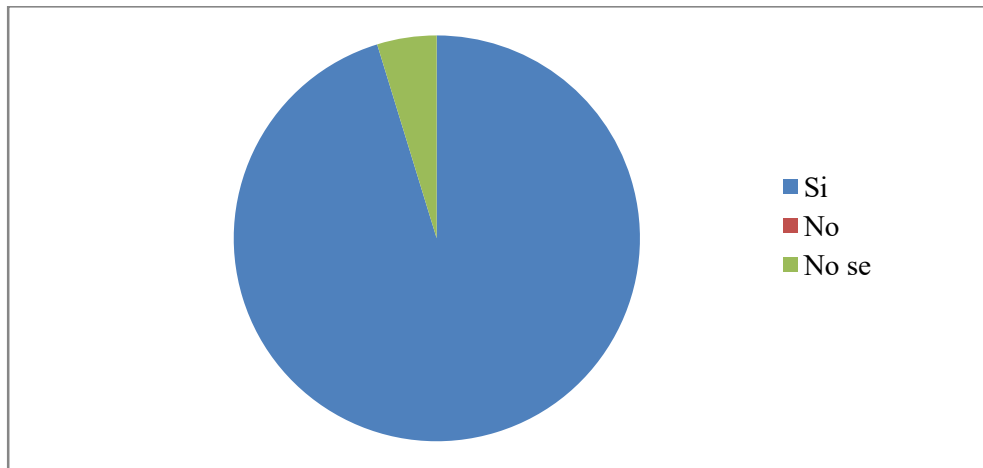
En el cuadro No.16 y gráfica No. 16, podemos observar que el 95.2% siente que hay ruido en el ambiente, seguido del 0.0% que no siente que hay ruido en el ambiente, seguido del 4.8% que considera que no sabe si hay ruido.

**CUADRO No. 16. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY RUIDO EN EL AMBIENTE.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	320	95.2
No	0	0.0
No se	16	4.8
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.16. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUE HAY RUIDO EN EL AMBIENTE.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

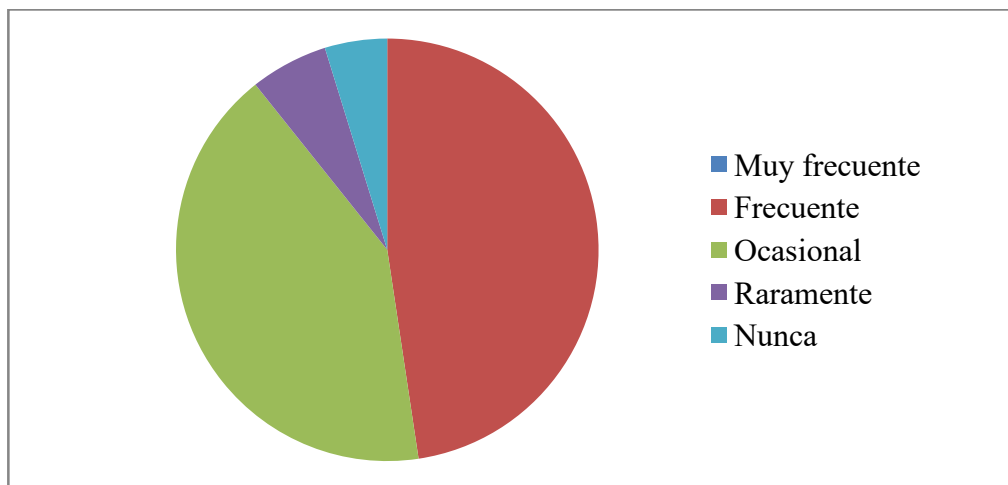
En el cuadro No.17 y gráfica No. 17, podemos observar que el 0.0% considera que muy frecuente hay ruido en el ambiente, seguido del 47.6% que considera que frecuentemente hay ruido en el ambiente, seguido del 41.7% considera que ocasionalmente hay ruido en el ambiente, seguido del 6.0% que considera que rara vez hay ruido en el ambiente, seguido del 4.8% que considera que nunca hay ruido en el ambiente.

**CUADRO No. 17. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy frecuente	0	0.0
Frecuente	160	47.6
Ocasional	140	41.7
Raramente	20	6.0
Nunca	16	4.8
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.17. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

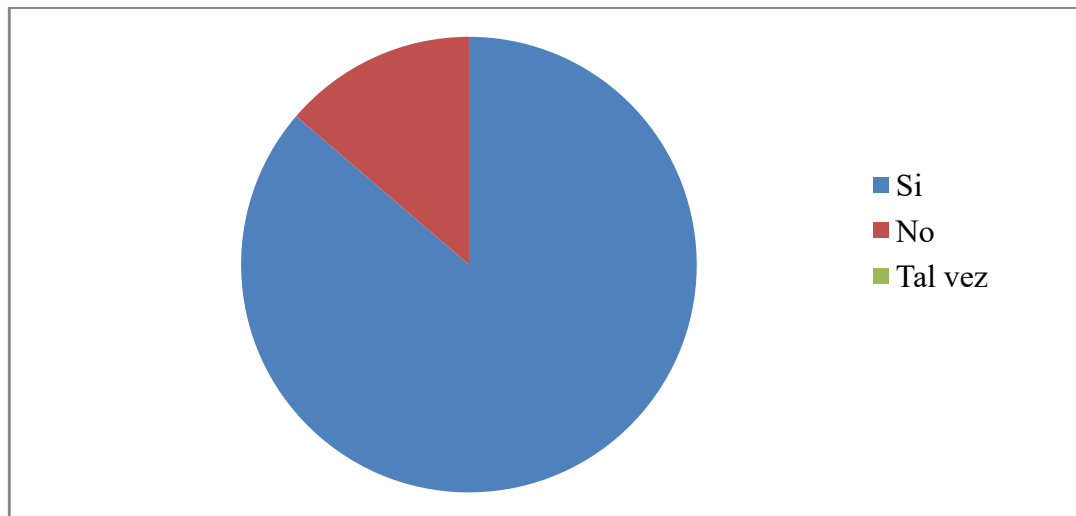
En el cuadro No.18y gráfica No. 18, podemos observar que el 86.3% sabe que produce el ruido en el ambiente, seguido del 13.7% que considera que no sabe que causa el ruido en el ambiente, seguido del 0.0% que considera que tal vez sabe que causa el ruido en el ambiente.

**CUADRO No. 18. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE RUIDO EN EL AMBIENTE.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	290	86.3
No	46	13.7
Tal vez	0	0.0
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.18. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE RUIDO EN EL AMBIENTE.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

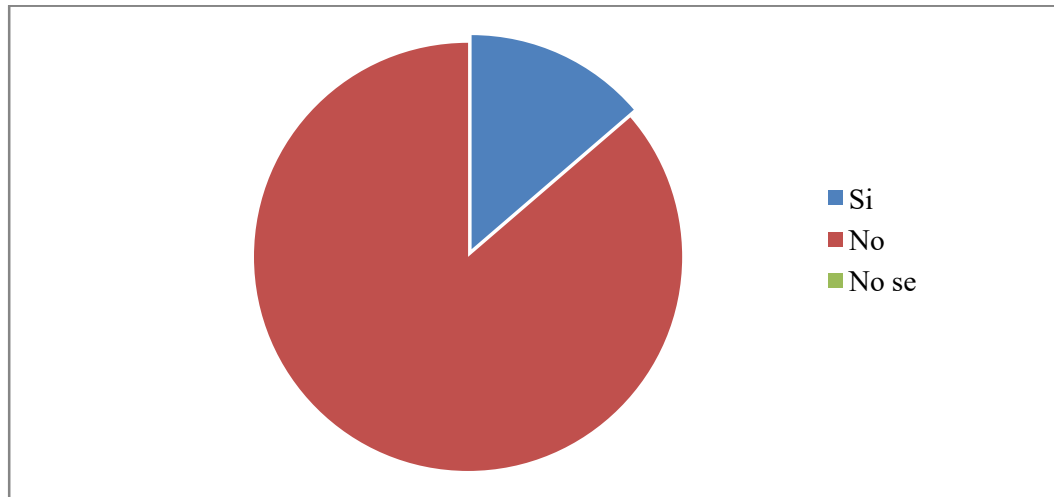
En el cuadro No.19 y gráfica No. 19, podemos observar que el 13.7% siente que hay vibraciones en el ambiente, seguido del 86.3% que no siente vibraciones en el ambiente, seguido del 0.0% que no sabe si hay vibraciones en el ambiente.

**CUADRO No. 19. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUE HAY VIBRACIÓN EN EL AMBIENTE.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	46	13.7
No	290	86.3
No se	0	0.0
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.19. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY VIBRACIÓN EN EL AMBIENTE.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

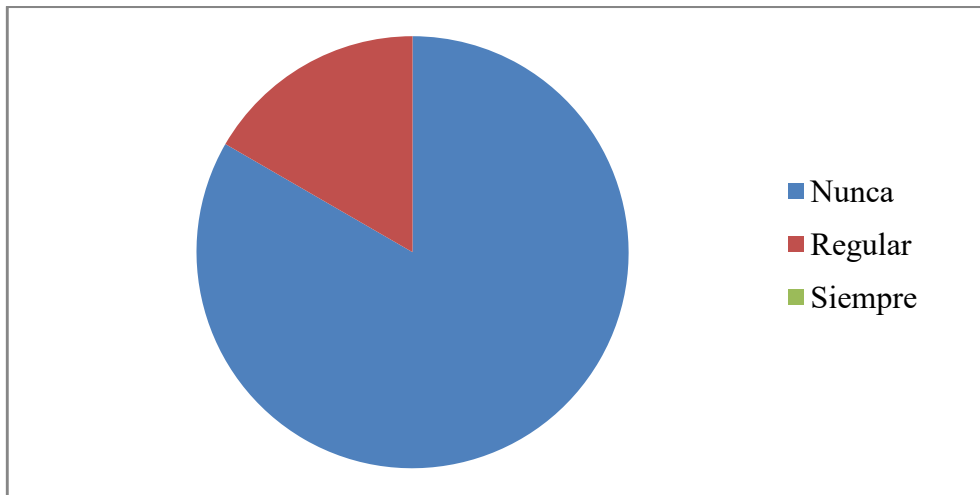
En el cuadro No.20 y gráfica No. 20, podemos observar que el 83.3% Nunca siente vibraciones en el ambiente, seguido del 16.7% siente vibraciones en el ambiente, seguido del 0.0% que siente siempre vibraciones en el ambiente.

**CUADRO No. 20. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca	280	83.3
Regular	56	16.7
Siempre	0	0
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 20. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.



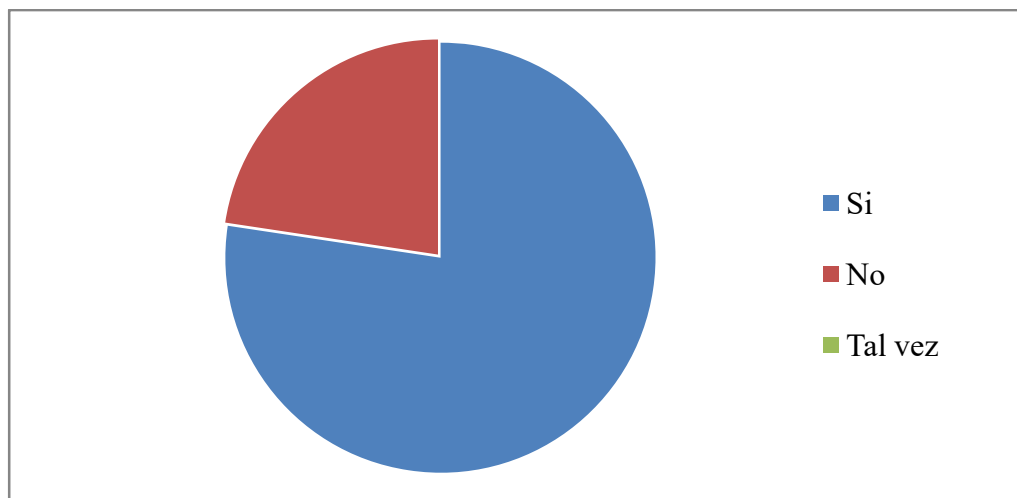
En el cuadro No.21 y gráfica No. 21, podemos observar que el 77.4% sabe que causa las vibraciones, seguido del 22.6% no sabe que causa las vibraciones en el ambiente, seguido del 0.0% que tal vez sabe que causa las vibraciones en el ambiente.

**CUADRO No. 21. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LAS VIBRACIONES EN EL AMBIENTE.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	260	77.4
No	76	22.6
Tal vez	0	0.0
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.21. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LAS VIBRACIONES.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

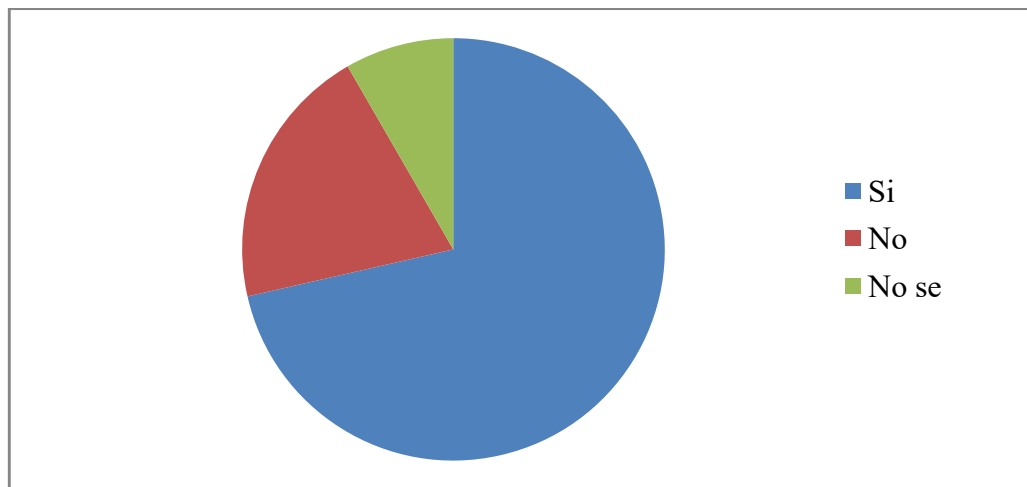
En el cuadro No.22 y gráfica No. 22, podemos observar que el 71.4% siente que hay gases en el ambiente, seguido del 20.2% que no siente gases en el ambiente, seguido del 8.3% que no sabe si siente gases en el ambiente.

**CUADRO No. 22. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY GASES EN EL AMBIENTE.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	240	71.4
No	68	20.2
No se	28	8.3
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 22. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SIENTE QUÉ HAY GASES EN EL AMBIENTE.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

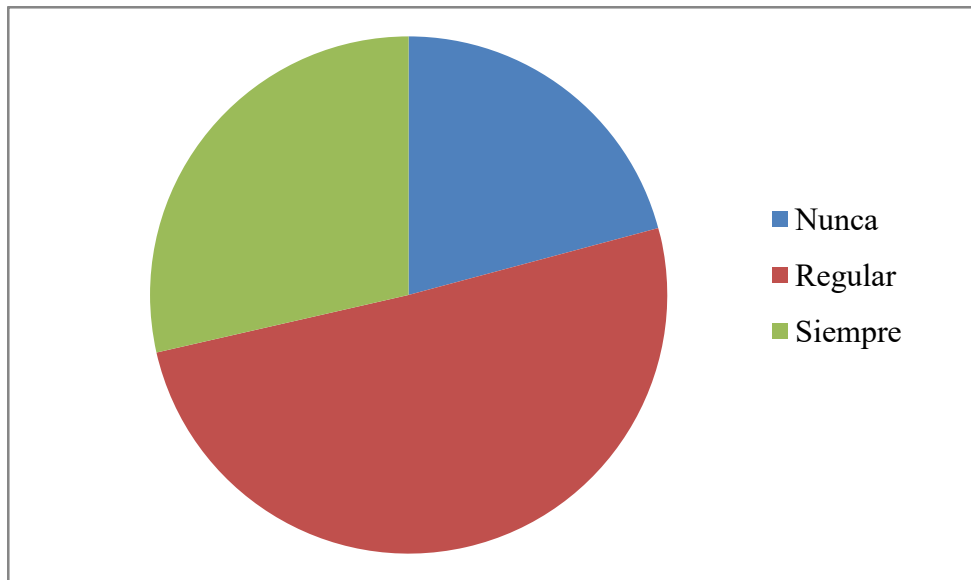
En el cuadro No.23 y gráfica No. 23, podemos observar que el 20.8% nunca ha sentido gases en el ambiente, seguido del 50.6% que regularmente siente gases en el ambiente, seguido del 28.6% que considera que siempre siente gases en el ambiente.

**CUADRO No. 23. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca	70	20.8
Regular	170	50.6
Siempre	96	28.6
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 23. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

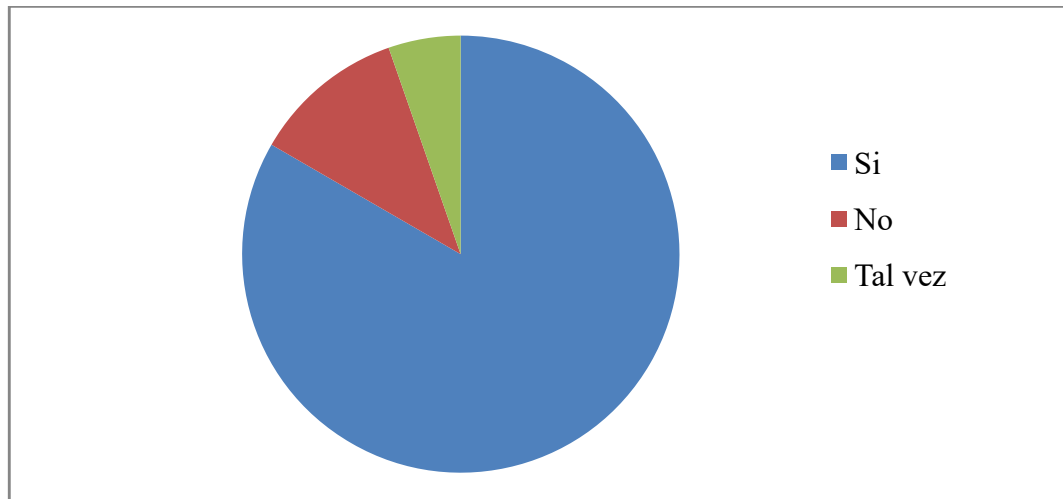
En el cuadro No.24 y gráfica No.24, podemos observar que el 83.3% sabe que causa los gases en el ambiente, seguido del 11.3% que considera que no sabe que causa la presencia de gases en el ambiente, seguido del 5.4% considera que tal vez sabe que causa la presencia de gases en el ambiente.

**CUADRO No. 24. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE GASES EN EL AMBIENTE.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	280	83.3
No	38	11.3
Tal vez	18	5.4
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 24. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE QUÉ CAUSA LA PRESENCIA DE GASES EN EL AMBIENTE.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

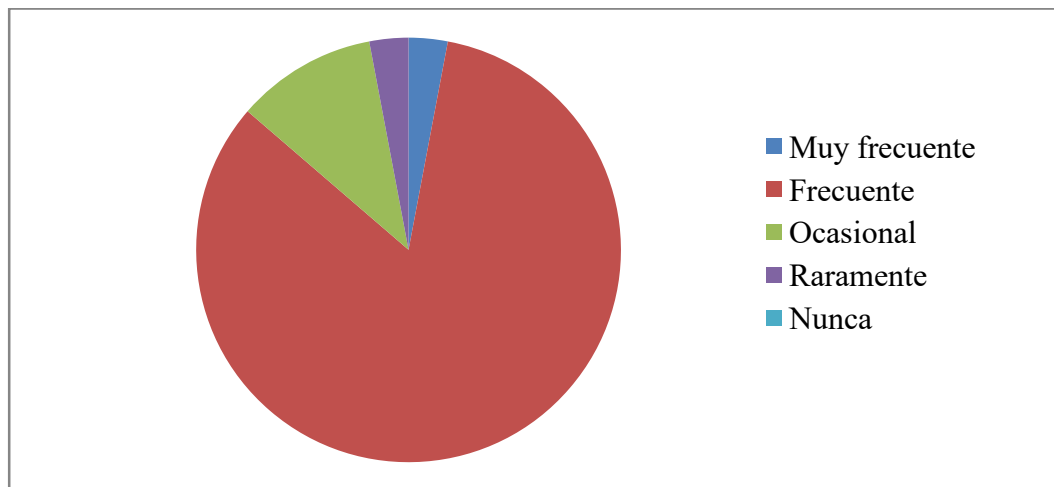
En el cuadro No.25 y gráfica No. 25, podemos observar que el 3.0% considera que se enferma muy frecuentemente, seguido del 83.3% que considera que frecuentemente se enferma, seguido del 10.7% que considera que raramente se enferma, seguido del 3.0% que considera que raramente se enferman, seguido del 0.0% que considera que nunca se enferma.

**CUADRO No. 25. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA TE ENFERMAS.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy frecuente	10	3.0
Frecuente	280	83.3
Ocasional	36	10.7
Raramente	10	3.0
Nunca	0	0
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.25. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABE CON QUÉ FRECUENCIA TE ENFERMAS.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

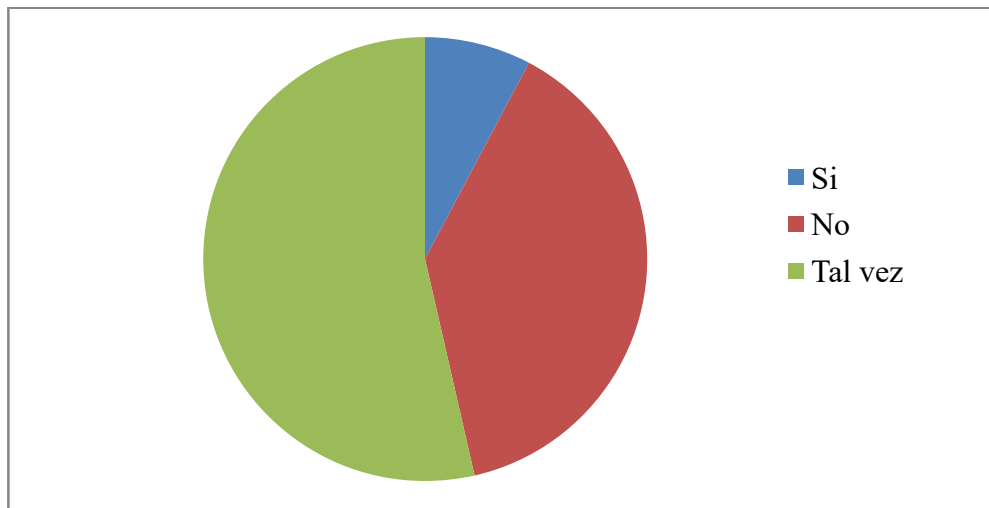
En el cuadro No.26 y gráfica No. 26, podemos observar que el 7.7% tiene problemas respiratorios, seguido del 38.7% que no tiene problemas respiratorios, seguido del 53.6% que tal vez tiene problemas respiratorios.

**CUADRO No. 26. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS RESPIRATORIOS.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	26	7.7
No	130	38.7
Tal vez	180	53.6
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 26. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS RESPIRATORIOS.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

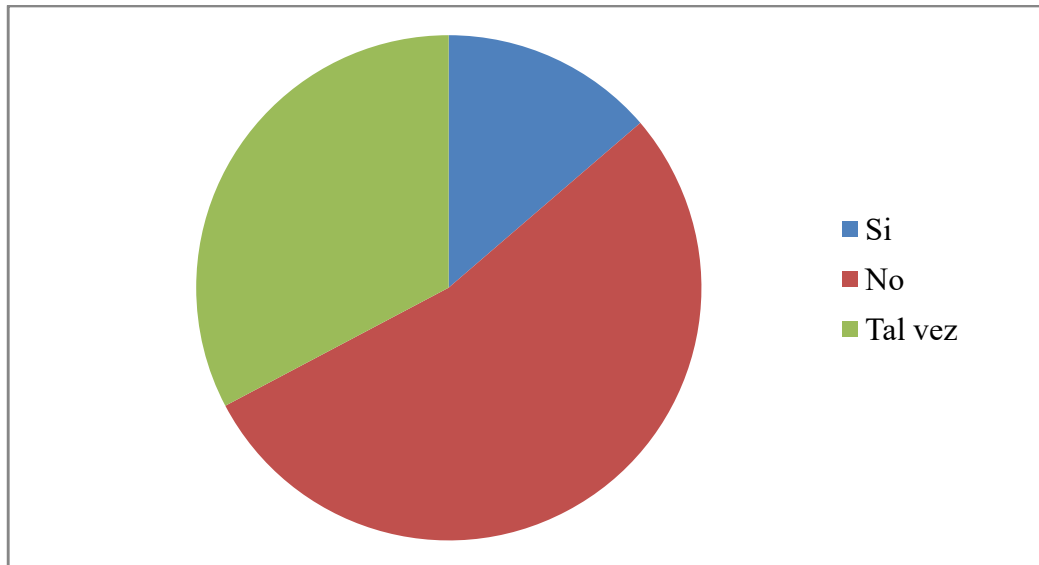
En el cuadro No.27 y gráfica No. 27, podemos observar que el 13.7% si tiene problemas cardíacos, seguido del 53.6% no tiene problemas cardíacos, seguido del 32.7% que tal vez tenga problemas cardíacos.

**CUADRO No. 27. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS CARDÍACOS.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	46	13.7
No	180	53.6
Tal vez	110	32.7
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 27. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS CARDÍACOS.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

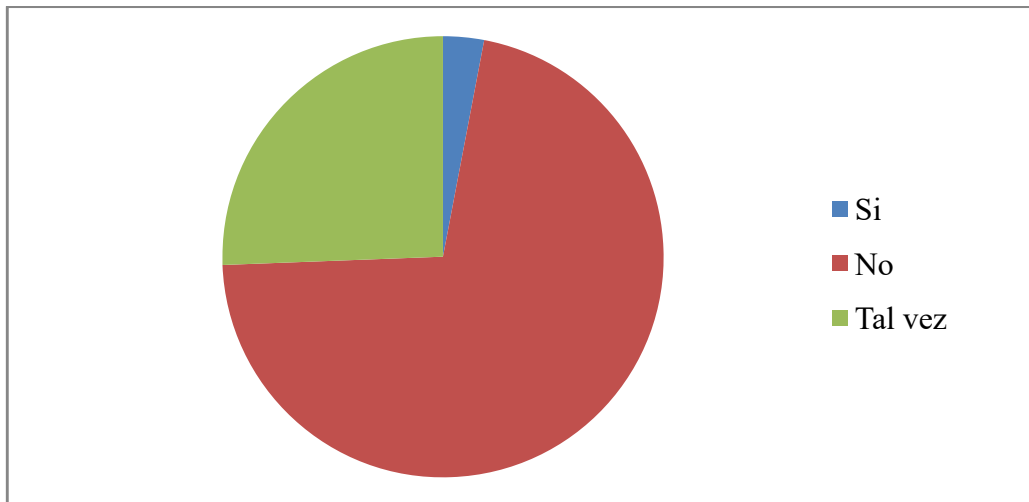
En el cuadro No.28 y gráfica No. 28, podemos observar que el 3.0% si sufre de estrés, seguido del 71.4% que no sufre de estrés, seguido del 25.6% que tal vez sufra de estrés.

**CUADRO No. 28. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS DE ESTRÉS.**

<b>Critérios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	10	3.0
No	240	71.4
Tal vez	86	25.6
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 28. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN PROBLEMAS DE ESTRÉS.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.



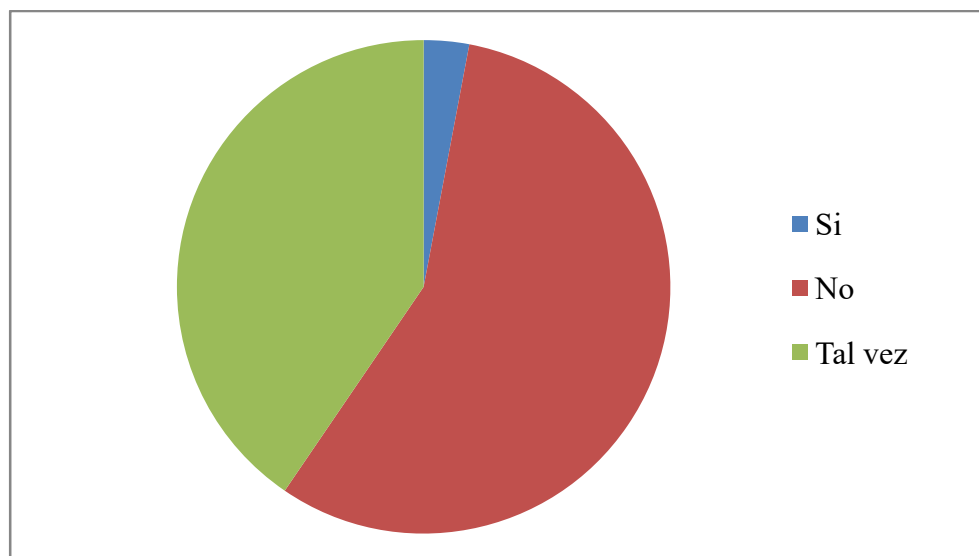
En el cuadro No. 29 y gráfica No. 29, podemos observar que el 3.0% tiene alergias en la piel u ojos, seguido del 56.3% que no tiene alergias en piel u ojos, seguido de 40.5% que tal vez tiene alergias en piel u ojos.

**CUADRO No. 29. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN ALERGIA EN PIEL U OJOS.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	10	3.0
No	190	56.5
Tal vez	136	40.5
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No.29. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ TIENEN ALERGIA EN PIEL U OJOS.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

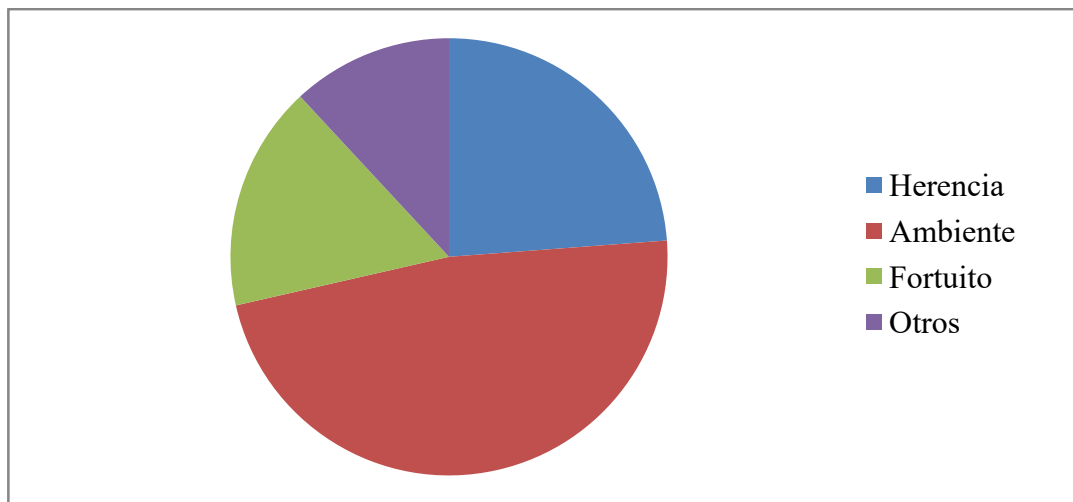
En el cuadro No.30 y gráfica No. 30, podemos observar que el 23.8% piensa que estas enfermedades antes mencionadas son herencia, seguidas de 47.6% piensa que estas enfermedades son producidas por el ambiente, seguido del 16.7% que piensa que estas enfermedades dan fortuitamente, seguido del 11.9% que piensa que son otras causas.

**CUADRO No. 30. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABEN SÍ ESTAS ENFERMEDADES SON PRODUCIDAS POR.**

<b>Criterios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Herencia	80	23.8
Ambiente	160	47.6
Fortuito	56	16.7
Otros	40	11.9
<b>Total</b>	<b>336</b>	<b>100.0</b>

Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

**GRÁFICA No. 30. CANTIDAD DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS, SEGÚN SÍ SABEN SÍ ESTAS ENFERMEDADES SON PRODUCIDAS POR.**



Fuente: encuesta aplicada en el mes de mayo, junio y julio de 2018 en el CRUPO.

### **4.3. Análisis de las mediciones ambientales**

**-Gases** Los resultados de los análisis de gases están dentro de la norma establecida para Panamá. Anexo 4.

**-Ruido** Los resultados de los análisis de ruido están dentro de la norma establecida para Panamá. Anexo 5.

**-Partículas** Los resultados de los análisis de partículas están dentro de la norma establecida para Panamá. Anexo 6.

**-Vibraciones** Los resultados de los análisis de vibraciones están dentro de la norma establecida para Panamá. Anexo 7.

#### **-Resultado de la investigación**

##### **Encuestas**

Con este estudio se buscó determinar el efecto de los contaminantes sobre la población estudiantil del Centro de estudio. Cómo se analizaron los resultados?

Los datos de la población estudiantil, se obtuvieron de las encuestas. Los datos en éste punto son muy subjetivos, pero se utilizaron los datos del conocimiento de los estudiantes.

##### **Parámetros Ambientales medidos**

Los datos de los gases, ruido, partículas y vibraciones se compararon, con una base de datos del MINSA, Miambiente y OMS del 2005. No se cuenta con datos específicos para el área de estudio, pero se debe usar lo que ya se hizo por una entidad certificada, para saber si están dentro del estándar. (Anexo 2).

Ninguno de los parámetros medidos excede la norma establecida, por el momento la calidad del aire es buena. Por ciertos momentos los buses hacen ruido, pero en promedio se mantuvo dentro de lo permitido.

Según la tesis de De Gracia E., (2019) Barrio Colón y Barrio Balboa, en el Distrito de la Chorrera, exceden la norma que regula el ruido en la Urbe tanto de día como de noche, en Panamá. En el caso de nuestro estudio las mediciones promedio se mantuvieron dentro de la norma, indicando que por el momento no hacen daño al estudiantado, a ninguna de las horas medidas, dentro de los tres meses.

## CONCLUSIONES

- Dentro de la población encuestada el 68.5% de los estudiantes poseen entre 19 y 21 años (Cuadro No. 1), la mayoría de carreras no científicas. La falta de interés o conocimiento de los temas ambientales debería abordarse desde el primer año escolar. El 88.4% cursa el segundo y cuarto año de universidad (Cuadro No. 6) y el 62.5% trabaja (Cuadro No. 8) indicando que los estudiantes no terminan sus carreras, probablemente por razones económicas. Hay que señalar que el Centro Universitario atrae a jóvenes de lugares lejanos del Interior del País, dando la oportunidad de estudiar si tener que trasladarse a la ciudad de Panamá
- A pesar que el 92.3% de los estudiantes encuestados afirman conocer que son contaminantes(Cuadro No. 10), a medida que se desarrolla la encuesta se revela que poco entienden, como se mencionó antes, poco conocimiento probablemente viene desde la escuela.
- Mientras tanto el 68.5% de los encuestados dijeron que ningún contaminante los afecta por el momento (Cuadro No. 11), el 86.3% sabe que causa los contaminantes(Cuadro No. 12), 62.5% siente polvo el área que habita (Cuadro No. 13), el 77.4% sabe que lo causa (Cuadro No. 15).
- De los encuestados, el 95.2% siente ruido en el área (Cuadro No. 16), 47.6% lo siente frecuentemente (Cuadro No. 17), el 86.3% sabe que causa el ruido (Cuadro No. 18), indicando que no relacionan el ruido con contaminantes ambientales y que el ruido puede causarle severas afectaciones a largo plazo.
- El 86.3% de los encuestados no sienten vibraciones ambientales (Cuadro No. 20), el 77.4% sabe que las causa (Cuadro No. 21), con este resultado podemos concluir que las vibraciones son contaminantesprobablemente poco percibidos por la población.
- Mientras tanto, el 71.4% siente gases en el ambiente (Cuadro No. 22), 50.6% contestaron que sienten gases frecuentemente (Cuadro No. 23), 83.3 % sabe que causa los gases (Cuadro No. 24), entendiendo con este resultado que no relacionan los gases ambientales con la contaminación, siendo este el más común en aéreas concurridas.

- Se le pregunto a los estudiantes con qué frecuencia se enferman el 83.3% contesto que frecuentemente (Cuadro No. 25), 53.6% contesto que tal vez tenga problemas respiratorios (Cuadro No. 26), 53.6% contesto que no tiene problemas cardíacos (Cuadro No. 27), el 71.4% contesto que no tiene estrés (hay que entender que probablemente el estrés no está bien definido en la población y no se relaciona con problemas de salud). El 40.5% respondió que tal vez tenga problemas de alergias en ojos y piel (Cuadro No. 29).
- El 23.8% de los encuestados respondió que las enfermedades antes mencionadas, son causadas por Herencia, 47.6% Ambiente, 16.7% es fortuito y el 11.9% piensa que hay otras causas (Cuadro No. 30). Indicando con estas últimas respuestas, que el estudiantado sabe que las enfermedades respiratorias, cardíacas, de estrés y alergias, pueden tener un origen Ambiental en un 47.6%. Pero aún no relacionan enfermedades con Ruido Ambiental, Gases contaminantes y Vibraciones.
- Las mediciones de gases, ruido, partículas y vibraciones, realizadas por tres meses en el centro de estudio, no arrojaron datos perjudiciales para la población estudiantil, ya que están por debajo de la norma establecida por Miambiente y entes internacionales.

## **RECOMENDACIONES**

- Organizar congresos, para que los estudiantes conozcan más de los contaminantes.
- Tener estaciones permanentes en el Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, las cuales midan constantemente gases ambientales, ruido, partículas y vibraciones.
- Implementar más carreras científicas, para que el interés de la población crezca con el pasar del tiempo.
- Aumentar el número de las horas, en la asignatura de temas ambientales que se ofrece como parte del núcleo común, de formación en todas las carreras de la Universidad de Panamá; cumpliendo con la Ley 10 de educación ambiental de la República de Panamá.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez-Pérez, García F.A. & Bonet G. M. (2007). Pautas conceptuales y metodológicas para explicar los determinantes de los niveles de salud en Cuba. *Rev Cuba Salud Pública*. 2007;33(2): 1-16.
- Arciniegas A., Rodríguez C., Pachón J., Sarmiento H. & Hernández L.J. (2016). Estudio de la morbilidad en niños menores a cinco años por enfermedad respiratoria aguda y su relación con la concentración de partículas en una zona industrial de la ciudad de Bogotá. *Acta Nova*. 2016;3(2):145-154.
- Barrios S., Peña F. & Osses S. (2004). Efectos de la contaminación atmosférica por material particulado en las enfermedades respiratorias agudas en menores de 5 años. *Ciencia y enfermería*. 2004;10: 21-29.
- Cáceres D, Adonis M., Retamal C., Ancic P., Valencia M., Ramos X. & Gil L. (2001). Contaminación intradomiciliaria en un sector de extrema pobreza de la comuna de La Pintana. *RevMed Chile*. 2001;129(1):33-42.
- Aguado C. (2017). Conoce las propiedades y utilidades del metano, el gas natural. 19 de diciembre de 2018., de ok diario Sitio web:<https://okdiario.com/curiosidades/2017/06/01/propiedades-metano-gas-natural-1038131>
- Chirmata, A., Leghri, R. & Ichou, I.A. (2017). Implementation of the Air Quality Monitoring Network at Agadir City in Morocco. *Journal of Environmental Protection*, 8, p.4.
- Centro Regional Universitario de Panamá Oeste. (Recuperado el 3 de Octubre de 2018). [http://www.up.ac.pa/portalUp/cru\\_Pana.m.aOeste.aspx?submenu=262](http://www.up.ac.pa/portalUp/cru_Pana.m.aOeste.aspx?submenu=262)
- Contraloría General de la República de Panamá. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) (2010). (Recuperado 24 de Agosto de 2017) <https://www.contraloria.gob.pa/inec/>

- De Gracia, E. (2019). EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN EL ÁREA DE PLAZA ITALIA Y PARQUE FEUILLET, DISTRITO DE LA CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE, 2018. (Tesis de Maestría, Gestión Ambiental). Universidad Interamericana de Panamá. Panamá.
- Downey, L. & Van Willigen M. (2005). Environmental Stressors: The Mental Health Impacts of Living Near Industrial Activity. *J HealthSocBehav.* September; 46(3): 289–305.
- Enfermedades relacionadas con la contaminación del aire (2018). <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/enfermedades-pulmonares-medioambientales/enfermedades-relacionadas-con-la-contaminacion-del-aire>
- Esquicha J., Falcón N. & Oshiro S. (2012). Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con neurocisticercosis en un hospital general de Lima. *Rev Medica Hered.* 2012; 23:4-10.
- Feo F. & Mur P. (2011). Asma y contaminación. *ESPACIO ASMA.* 2011;4 (1):8.
- Finkelman J., Corey G. & Calderon R. (1994). Epidemiología ambiental: un proyecto para América Latina y el Caribe: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud.
- Flores B., Solís S., Fortt Z. & Valdivia C. (2010). Sintomatología respiratoria y enfermedad pulmonar obstructiva crónica y su asociación a contaminación intradomiciliaria en el Área Metropolitana de Santiago: Estudio Platino. *RevChilEnfermRespir.* 2010;26:72-80.
- Free Dictionary. (Recuperado el 12 de October 2018). <https://es.thefreedictionary.com/>
- Gaceta Oficial de Panamá (30 de diciembre de 2013). «Ley N°119 del 30 de diciembre de 2013: Que crea la provincia de Panamá Oeste, segregada de la provincia de Panamá.». Consultado el 31 de diciembre de 2013.
- García G., Ramírez S., Ulloa G., García G., Meulenert P. & Alcalá G. (2013). Concentración de contaminantes SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y correlación con H<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> y NO<sup>3</sup>- durante la temporada de lluvias en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México. *RevChilEnfermRespir.* 2013;29:81-88.



- Gil L. & Gil E. (1993). Enfermedades causadas por el ruido. Cátedra de Ornitología. Facultad de Valladolid.
- Higiene y Seguridad Industrial. (Recuperado el 18 de Noviembre de 2018) <http://industrialesinnovando.blogspot.com/2009/11/vibraciones.html>
- INECO.COM (Recuperado el 19 de octubre de 2018). <https://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/plan-nacional-de-gesti%C3%B3n-integral-de-residuos-de-pana.m.%C3%A1>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).(Recuperado el 19 de Octubre de 2018).[https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID\\_SUBCATEGORIA=49&ID\\_PUBLICACION=875&ID\\_IDIOMA=1&ID\\_CATEGORIA=16](https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=49&ID_PUBLICACION=875&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=16).
- Martín L. & Baquer R. (2005). EL RUIDO: RECIENTE RESPUESTA LEGAL Y JURISPRUDENCIAL. Nueva Época. 11-43.
- Ministerio de Salud (2017). Análisis de Situación en Salud en Panamá Oeste. p189.
- MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. DECRETO EJECUTIVO No. 5 (De 4 de febrero de 2009)" Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas".
- MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL RESOLUCION NP 124 (De 20 de marzo de 2001) "Aprobar el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Higiene y Seguridad Industrial."
- Moya M. (2016) "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA FPEEEA PARA EL ESTUDIO DE LA GESTIÓN EN SALUD AMBIENTAL EN PANAMÁ – CASO VERTEDERO MUNICIPAL DE ANTÓN-PROVINCIA DE COCLÉ". Tesis sometida a consideración de la Escuela de Postgrado como requisito para optar por el grado de *Magíster en Gestión Ambiental*. Universidad Interamericana de Panamá.
- OMS. (2005). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. (25 de mayo 2017), de

OMS

Sitio

web:

[http://www.who.int/publications/list/who\\_sde\\_phe\\_oe\\_h\\_06\\_02/es/](http://www.who.int/publications/list/who_sde_phe_oe_h_06_02/es/)

Ordóñez, G. (2000). Salud ambiental: conceptos y actividades. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 7(3), 137-147.

Osseiran, N. & Chriscaden, K. (2016). La OMS publica estimaciones nacionales sobre la exposición a la contaminación del aire y sus repercusiones para la salud. 25 de mayo 2017. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/air-pollution-estimates/es/>

Oyanzun, M. (2010). Contaminación aérea y sus efectos en la salud. Facultad de Ciencia de la Salud, Universidad de la Salud, Universidad Católica del Maule. Talca 29.08.2008. *Rev. ChilEnfRespir* 2010; 26: 16-25.

Panamá Oeste. (Recuperado el 19 de octubre de 2018).

[https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_de\\_Panamá\\_Oeste](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Panamá_Oeste).

Panamá Oeste, la provincia fantasma que no despega. (19 de octubre de 2018).

<https://www.panamaa.merica.com.pa/provincias/panama-oeste-la-provincia-fantasma-que-no-despega>.

Repplinger, J. (Recuperado el 18 de September de 2018). WilliametteUniversity.

Obtenido de Information Literacy: 11. Primary & SecondarySources:

[libguides.willamette.edu](http://libguides.willamette.edu)

Rosales, S. R. (Recuperado el 1 de November de 2018). Obtenido de Fuentes de información primaria y secundaria.:

[nuestrasfuentesdeinformacion.blogspot.com.co](http://nuestrasfuentesdeinformacion.blogspot.com.co)

Seinfeld J. (1978). CONTAMINACION ATMOSFERICA. FUNDAMENTOS FISICOS Y QUIMICOS. Editorial: Instituto de Estudios de Administración Local., Madrid, 1978. <https://www.iberlibro.com/CONTAMINACION-ATMOSFERICA-FUNDAMENTOS-FISICOS-QUIMICOS-SEINFELD/13113425784/bd>

Seong, J.C, Park, T.H., Ko, J.H., Chang, S.I., Kim M., Holt, J. B. & Mehdi, M.R. (2011).

Modeling of road traffic noise and estimated human exposure in Fulton County, Georgia, USA. *Environment International*.37(8), 1336-1341.

- Staples, Susan L. (1996). *Human response to environmental noise: Psychological research and public policy*. American Psychologist, Vol. 51(2), Feb 1996, 143-150 <http://psycnet.apa.org/buy/1996-02655-005>
- Suárez S. Enrique, Barros R. José L. & Valdebenito O. Igor (2008). Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. Víctor Hugo Lobos Vega Valdivia – Chile 2008. Escuela de Ingeniería Civil Acústica. Universidad Austral de Chile.
- Sustancias que contaminan la atmósfera. (Recuperado el 12 de Diciembre de 2018). <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/10CAtm1/200Conta.htm#POBLACION>
- Torres A., Londoño C., Vasco G. & Molina J. (2011). Patologías respiratorias en niños preescolares y su relación con la concentración de contaminantes en el aire en la ciudad de Medellín (Colombia). Revista Ingenierías Universidad de Medellín. 2011;10(19):21-31.
- Torres M., Paz K. & Salazar F. (2 de Octubre de 2018). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. Universidad Rafael Landívar. [http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL\\_02\\_BAS02%20DETERMINACION%20TA.M.AÑO%20MUESTRA.pdf](http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TA.M.AÑO%20MUESTRA.pdf)
- University, B. G. (Recuperado el 12 de September de 2017). Healey Library. Obtenido de Primary Sources: A Research Guide: [umb.libguides.com](http://umb.libguides.com)
- Yassi A., Kjellstrom T., Dekok T. & Guidotti T. (2002). Salud ambiental básica: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para America y el Caribe.

## ANEXOS

## **ANEXOS 1: Encuestas**

**ENCUESTA PARA MEDIR EL GRADO DE CONOCIMIENTO DE LA  
POBLACIÓN ESTUDIANTIL, SOBRE POSIBLES AFECTACIONES POR  
CONTAMINANTES AMBIENTALES**

Nº: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_

Punto de recolección

Edad: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_ Número de Hijos: \_\_\_\_\_

Lugar de residencia: \_\_\_\_\_

1. Nivel de Estudio Actual:  Licenciado  Técnico  Maestría  Otro

2. Facultad: \_\_\_\_\_

3. Carrera: \_\_\_\_\_

4. Nivel: \_\_\_\_\_

5. Turno: \_\_\_\_\_

6. Trabaja?  SI  NO  de vez en cuando

7.- ¿Cuánto tiempo lleva en ésta Universidad?

Menos de 1 año  1 a menos de 2 años  2 a menos de 3 años  3 a menos de 4 años  
 4 y más

8.- ¿Sabe que son los contaminantes ambientales?

SI  NO  NO SE

9.- ¿Qué tipo de contaminantes cree usted que le esté afectando?

Partículas  Ruido  Vibraciones  Gases  Todas las anteriores  Ninguno

10.- ¿Sabe que los causa?  SI  NO  NO SE

Empty rectangular box for notes or comments.

11.- ¿Siente que hay polvo en el ambiente?  SI  NO  NO SE

12.- ¿Con que frecuencia?  Muy frecuente  Frecuentemente  Ocasionalmente  
 Raramente  nunca

13.- ¿Sabe que causa la presencia de polvo en el ambiente?

SI  NO  TAL VEZ

Empty rectangular box for notes or comments.

14.- ¿Siente que hay ruido en el ambiente?  SI  NO  NO SE

15.- ¿Con que frecuencia?  Nunca  regular  Siempre

16.- ¿Sabe que causa la presencia de ruido en el ambiente?

SI  NO  TAL VEZ

Empty rectangular box for notes or comments.

17.- ¿Siente que hay vibración en el ambiente?

SI  NO  NO SE

18.- ¿Con que frecuencia?  Nunca  Regular  Siempre

19.- ¿Sabe que causa la presencia de vibración en el ambiente?

SI  NO  TAL VEZ

Empty rectangular box for notes or comments.

20.- ¿Siente que hay gases en el ambiente?

SI  NO  NO SE

21.- ¿Con que frecuencia?  Nunca  Regular  Siempre

22.- ¿Sabe que causa la presencia de gases en el ambiente?

Si  NO  TAL VEZ

Empty rectangular box for notes or comments.

23. Con que frecuencia te enfermas  Muy frecuente  Frecuentemente  Ocasionalmente  
 Raramente  Nunca

24. Algunos de los que estudia aquí, tienen problemas Respiratorios?

Si  NO  TAL VEZ

25. Algunos de los que estudia aquí, tienen problemas Cardíacos?

Si  NO  TAL VEZ

26. Algunos de los que estudia aquí, tienen problemas Estrés?

Si  NO  TAL VEZ

27. Algunos de los que estudia aquí, tienen problemas Alergias en la piel u ojos?

Si  NO  TAL VEZ

28. Cree usted que estas enfermedades son producidas por?

Herencia  Ambiente  Fortuito  Otros

---

---



**ANEXOS 2: Tabla de parámetros, métodos, instrumento y fundamento legal.**

	<b>Parámetros</b>	<b>Método</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fundamento Legal</b>
1	Ruido Ambiental	Lectura Directa ISO-1996-1-2003/ISO 1996-2:2007	CASELLA CEL 244 Integrating Sound Level Meter	Decreto Ejecutivo No.150 de 19 de febrero de 1971, por el cual se establece el reglamento sobre los ruidos molestos que producen las fábricas, industrias, talleres y locales. Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de sept. de 2002. "Que adopta el Reglamento para el Control de ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales".
2	Calidad de Aire	Determinador de concentraciones de NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> y CO- Espectrofotométrico/Sensor Electroquímico/Thorin-Titulación/Sensor Electroquímico	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies byHoneywell	DGNTI-COPANIT 43-2001.Emisiones de gases producto de la combustión interna de equipos de embarcaciones. DECRETO EJECUTIVO No.38 (De 3 de junio de 2009). "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".
3	Partículas	EPA - OSHA - lectura en tiempo real	Cassette prepesado - Model VPC300	Resolución 124 del 20 de marzo del 2001, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.
4	Vibraciones	Método ISO 2631-1-1997	Balzac Vibration Meter	DGNTI-COPANIT-45-2000. Norma ISO/ANSI para maquinaria Clase 4.

### ANEXOS 3: Fotos del monitoreo



**Fotografía 1**



**Fotografía 2**



**Fotografía 3**

**ANEXOS 4: Tabla de mediciones de gases ambientales.**

<b>Gases (NO<sub>2</sub>)</b>														
<b>Hora</b>	<b>02/11/17</b>	<b>09/11/17</b>	<b>16/11/17</b>	<b>23/11/17</b>	<b>30/11/17</b>	<b>07/12/17</b>	<b>14/12/17</b>	<b>21/12/17</b>	<b>28/12/17</b>	<b>04/01/18</b>	<b>11/01/18</b>	<b>18/1/18</b>	<b>25/1/18</b>	<b>Promedio</b>
<b>8:00-10:00</b>	7.20	4.40	4.40	3.30	1,8	8.90	13.30	4.40	6.70	8.90	0.00	0.00	8.90	5.42
<b>10:00-12:00</b>	5.80	6.20	6.70	4.40	0.00	6.70	8.90	4.40	0.00	4.40	4.40	0.00	4.40	4.33
<b>12:00-2:00</b>	5.00	3.30	0.00	0.00	4.40	4.40	4.40	2.20	4.40	6.70	0.00	6.70	2.20	3.36
<b>2:00-4:00</b>	5.40	3.30	4.40	4.40	3.30	0.00	2.20	6.70	8.90	4.40	8.90	6.70	8.90	5.19
	5.85	4.30	3.88	3.03	1.93	5.00	7.20	4.43	5.00	6.10	3.33	3.35	6.10	

<b>Gases (SO<sub>2</sub>)</b>														
<b>Hora</b>	<b>02/11/17</b>	<b>09/11/17</b>	<b>16/11/17</b>	<b>23/11/17</b>	<b>30/11/17</b>	<b>07/12/17</b>	<b>14/12/17</b>	<b>21/12/17</b>	<b>28/12/17</b>	<b>04/01/18</b>	<b>11/01/18</b>	<b>18/1/18</b>	<b>25/1/18</b>	<b>Promedio</b>
<b>8:00-10:00</b>	1.80	10.70	4.40	5.30	0.00	3.60	5.30	8.80	4.40	8.90	3.60	1.80	7.10	5.05
<b>10:00-12:00</b>	5.30	14.20	4.40	1.80	2.20	3.60	4.40	4.40	1.80	3.60	8.90	3.60	5.30	4.88
<b>12:00-2:00</b>	3.20	7.10	8.80	0.00	4.40	1.80	4.40	6.60	5.30	3.60	3.60	1.50	1.80	4.01
<b>2:00-4:00</b>	1.20	3.60	6.70	1.80	4.40	3.60	4.40	4.40	8.90	3.60	8.90	1.80	1.40	4.21
	2.88	8.90	6.08	2.23	2.75	3.15	4.63	6.05	5.10	4.93	6.25	2.18	3.90	

**ANEXOS 5: Tabla de mediciones de ruido ambiental.**

<b>Hora</b>	<b>02/11/17</b>	<b>09/11/17</b>	<b>16/11/17</b>	<b>23/11/17</b>	<b>30/11/17</b>	<b>07/12/17</b>	<b>14/12/17</b>	<b>21/12/17</b>	<b>28/12/17</b>	<b>04/01/18</b>	<b>11/01/18</b>	<b>18/1/18</b>	<b>25/1/18</b>	<b>Promedio</b>
<b>8:00a.m.</b>	47.6	56	55.5	51.2	50.2	49.5	56.4	48.7	50.0	51.3	51.9	51.9	51.7	51.68
<b>10:00a.m.</b>	49.5	54.6	61.1	54.5	53.6	53.4	57.4	51.6	50.5	51	52.1	52.8	53.6	53.52
<b>12:00a.m.</b>	46.8	50.5	58.0	50.5	48.9	51.5	51.0	52.4	49.4	50.5	52.6	51.3	51.0	51.11
<b>2:00p.m.</b>	0	63.4	60.1	55.5	54.0	51.7	52.6	51.9	51.4	56.6	50.2	50.5	49.6	49.81
<b>4:00p.m.</b>	0	50.0	0	50.9	53.2	55.3	53.0	47.7	52.0	63.0	52.6	48.0	53.7	44.57
<b>Promedio</b>	<b>28.78</b>	54.9	<b>46.94</b>	52.52	51.98	52.28	54.08	50.46	50.66	54.48	51.88	50.9	51.92	

**ANEXOS 6: Tabla de mediciones de partículas (P.M.<sub>10</sub>).**

<b>Hora</b>	<b>11/2/17</b>	<b>11/9/17</b>	<b>16/11/17</b>	<b>23/11/17</b>	<b>30/11/17</b>	<b>12/7/17</b>	<b>14/12/17</b>	<b>21/12/17</b>	<b>28/12/17</b>	<b>04/01/18</b>	<b>11/01/18</b>	<b>18/1/18</b>	<b>25/1/18</b>	<b>Promedio</b>
8:00:00 a. m.	9.19	4.98	10.53	4.66	4.49	8.80	15.80	42.05	31.10	21.27	19.82	10.35	33.75	16.68
10:00:00 a. m.	10.14	3.85	19.80	3.46	26.01	7.28	6.25	27.21	24.35	2.97	17.07	4.52	22.08	13.46
12:00:00 p. m.	16.08	1.20	3.50	3.04	6.75	11.66	4.06	20.88	21.80	5.51	16.89	5.55	17.63	10.35
14:00:00 a. m.	0.00	2.79	22.20	19.10	4.95	9.47	6.54	20.99	19.47	10.57	17.39	8.41	17.92	12.29
4:00:00 p. m.	0.00	2.79	0.00	5.76	10.46	7.46	7.74	24.66	27.81	9.75	19.08	10.92	22.08	11.42
<b>Promedio</b>	7.08	3.12	11.21	7.21	10.53	8.93	8.08	27.16	24.90	10.01	18.05	7.95	22.69	

**ANEXOS 7: Tabla de mediciones de vibraciones.**

<b>Hora</b>	<b>11/02/17</b>	<b>11/09/17</b>	<b>16/11/17</b>	<b>23/11/17</b>	<b>30/11/17</b>	<b>12/07/17</b>	<b>14/12/17</b>	<b>21/12/17</b>	<b>28/12/17</b>	<b>04/01/18</b>	<b>11/01/18</b>	<b>18/1/18</b>	<b>25/1/18</b>	<b>Promedio</b>
<b>8:00:00 a. m.</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>10:00:00 a. m.</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>12:00:00 p. m.</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>14:00:00 a. m.</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>4:00:00 p. m.</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Promedio</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

**ANEXOS 8: Tabla de datos de la velocidad del viento.**

<b>Hora</b>	<b>11/2/17</b>	<b>11/9/17</b>	<b>16/11/17</b>	<b>23/11/17</b>	<b>30/11/17</b>	<b>12/7/17</b>	<b>14/12/17</b>	<b>21/12/17</b>	<b>28/12/17</b>	<b>1/4/18</b>	<b>1/11/18</b>	<b>18/1/18</b>	<b>25/1/18</b>	<b>Promedio Km/h</b>
<b>8:00 a.m.</b>	0.00	3.00	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	1.00
<b>9:00 a.m.</b>	4.00	4.00	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	1.92
<b>10:00 a.m.</b>	2.00	5.00	4.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	3.00	1.54
<b>11:00 a.m.</b>	2.00	2.00	5.00	0.00	2.00	0.00	2.00	5.00	0.00	3.00	2.00	0.00	0.00	1.77
<b>12:00 a.m.</b>	2.00	5.00	4.00	2.00	3.00	2.00	3.00	0.00	1.00	1.00	4.00	0.00	2.00	2.23
<b>1:00 p.m.</b>	2.00	3.00	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00	1.00	3.00	5.00	4.00	0.00	3.00	1.92
<b>2:00 p.m.</b>	0.00	4.00	3.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	6.00	0.00	3.00	1.46
<b>3:00 p.m.</b>	0.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	3.00	0.00	3.00	6.00	0.00	7.00	1.77
<b>4:00 p.m.</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	4.00	0.00	4.00	0.85
<b>Promedio Km/h</b>	1.33	3.11	2.33	0.22	1.78	0.22	1.56	1.44	0.44	2.11	2.89	0.22	3.22	