Un paisaje gris que enferma

Clave de registro: CIN2016A10126

Escuela de procedencia: Bachillerato Cruz Azul, Hidalgo.

Nombre completo de los autores: Daniela Jiménez Velasco y Livia Barrón Cruz

Nombre del asesor: MC. Elvia Velasco Pérez

Área de conocimiento: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

Disciplina: Medio ambiente

Tipo de investigación: De campo

Lugar y fecha: Ciudad Cooperativa Cruz Azul Hidalgo a 16 de febrero de 2016

Tabla de contenido

Introducción: 5
Objetivos: 6
Fundamentación teórica: 7
Metodología de la investigación: 14
Resultados Obtenidos: 14
Conclusión: 17
Fuentes bibliomerográficas: 18

Resumen

El aire es un factor esencial para la vida. Lo consumimos durante nuestra vida en mayores cantidades que cualquier alimento. Un adulto sano toma siete mil veces más aire que el agua cada día de vida. De aquí que el aire que respiramos en las grandes ciudades se encuentran presentes una gran diversidad de partículas y compuestos químicos provenientes de los procesos industriales, así causando enfermedades y convirtiéndolo en la principal preocupación de varias ciudades en el mundo[1]. En el estado de Hidalgo se sitúa una de las zonas más contaminadas del país y del mundo. La zona Tula-Tepeji-Atotonilco tiene varias empresas que emiten distintos tipos de contaminantes, entre ellos se encuentran varios gases de efecto invernadero y el comúnmente llamado hollín que contiene partículas PM10 y PM2.5; estas partículas al ser inhaladas tienen fuertes repercusiones en la salud humana que van desde bajo aprovechamiento escolar hasta enfermedades crónico degenerativas (cáncer). ¿Podemos saber que daños en la salud ha causado la contaminación del aire a las personas que viven en esta zona? A través de un cuestionario de preguntas cerradas, diseñado específicamente para encontrar un rápido diagnóstico de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, se aplicó a un grupo de personas entre estudiantes y trabajadores de las diferentes empresas de la zona y se comprobó nuestra hipótesis. Encontramos que el 20 % de la población da positiva a EPOC, lo que indica que si existe daños graves en la salud.

SUMMARY

Air is essential to life. We consume it during our lives in greater quantities than any food. A healthy adult takes seven thousand times more air than water every day of life. Hence the air we breathe in large cities are present a great diversity of chemical compounds from industrial processes and particles, thus causing diseases and becoming the main concern of several cities in the world. In the State of Hidalgo is one of the most polluted areas of the country and the world. The area of Tula-Tepeji-Atotonilco has several

[1] http://revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/58_1/calidad.aire_cuadro_01.gif

companies that emit different types of pollutants, among them are several GHG greenhouse and commonly called soot containing particles PM10 and PM2.5; These particles when inhaled have strong repercussions on human health ranging from low student achievement to chronic degenerative diseases (cancer). Do we know that damage to health to caused the air pollution to people living in this area? Through a closed questionnaire, designed specifically to find a quick diagnosis of the chronic obstructive pulmonary disease, was applied to a group of people, including students and workers of different companies in a zone and our hypothesis was tested. We found that 20 of the population gives positive to COPD, which indicates that if there is serious damage to your health.

Palabras claves: partículas, PM10, PM2.5, EPOC, enfermedades respiratorias, cáncer, combustión, gases efecto invernadero, contaminación del aire.

Introducción:

Las partículas PM10 y/o las PM2.5, también llamadas hollín, son partículas diminutas entre 5 y 20 nanómetros, existen en cualquier forma, tamaño y hasta donde se sabe pueden ser partículas sólidas o gotas liquidas. Tienen reflejos brillantes y son bastante pegajosas, corrosivas y entre muchas cosas causantes del calentamiento global y algunas enfermedades como el cáncer, son residuos de la combustión que utilizan muchas plantas industriales. Por reportes de emisiones al aire, se sabe que las empresas que generan cantidades de PM10 (menos de 10 nanómetros), son las cementeras, la termoeléctrica y refinerías. Todas ellas están en un margen de la zona Tula-Tepeji-Refinería. Con la ayuda de la erosión este polvo puede depositarse en cualquier lugar, es decir, que no solo estamos respirándolo sino, que también tenemos contacto con lo que se deposita en el suelo. Sin descartar que afecta también la actividad pluvial. Con respecto a la salud, es conocido que el hollín es altamente peligroso para la salud, pues inclusive afecta las células de las defensas inmunológicas en el humano y se atribuye a la causa de cáncer. Otras investigaciones demuestran que pueden generar daños mentales. En el 2010 el CONACYD declaró que la EPOC es la sexta causa de muerte en México, el 70% de los casos de EPOC son por consumo de tabaco, el 20-30% es por inhalación de humo de leña (lo cual consta de partículas PM10 y PM2.5 que habitan en la zona ya mencionada) y el porcentaje restante es por la combinación de ambos.

La zona Tula-Tepeji-Atotonilco contiene una refinería, una termoeléctrica, tres cementeras y varias empresas contaminantes que emiten una gran cantidad de gases efecto invernadero y partículas PM10 y PM2.5, por el uso de combustibles como llantas, combustóleo o por su mismo uso y producción, por lo tanto, ésta zona está considerada una de las zonas más contaminadas de Hidalgo y del mundo. Estas partículas, por su tamaño entran directamente a los alveolos pulmonares y son causantes de cáncer en diferentes zonas del trato respiratorio, hasta bajo aprovechamiento escolar. La refinería quema grandes cantidades de residuos orgánicos derivados del petróleo, que se esparcen directamente en forma de COx, NOx y SOx al aire y al suelo. Para atender el efecto que tiene estos gases a la población, estudiaremos un padecimiento relacionado

con la pérdida excesiva y sostenida de la función pulmonar más allá de lo esperado, aplicamos un diagnóstico de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) a personas que trabajan, viven y estudian en la zona. ¿Qué porcentaje de personas de la zona tienen un padecimiento EPOC? ¿Cómo podemos ayudar?

Si conocemos y difundimos medidas preventivas de respirar las partículas que miden entre 2.5 y 10 micrómetros o menos podemos alertar a la población que habitan o trabajan en la zona Tula-Tepeji-Refinería y podríamos evitar muchos daños en la salud, como enfermedades en las vías respiratorias o hasta el cáncer.

Objetivos:

General:

Dar a conocer a las comunidades que estén dentro o adyacentes a ésta zona de Tula-Tepeji-Refinería sobre el porcentaje de personas que tienen un padecimiento EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Y así proponer soluciones viables.

Especifico:

Conocer los daños a la salud de la contaminación del aire con ayuda de un diagnóstico rápido de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica a las personas que interactúan en esta zona, así proponer medidas o acciones para disminuir el daño.

Fundamentación teórica:

El Hollin.

En una combustión correcta y completa, los únicos subproductos son agua, dióxido de carbono y compuestos gaseosos de diversos elementos. El HUMO es resultado de una combustión incompleta y se compone de pequeñas partículas, alquitranes o breas y gases, algunos muy peligrosos por su toxicidad y otros por su acidez. Además contiene partículas que pueden provocar cáncer y otras que por ser muy pequeñas son muy dañinas para la salud, pues penetran muy adentro en los pulmones y provocan enfermedades

El HOLLÍN está formado por algunas de esas pequeñas partículas sólidas del humo, es de color negro o casi negro, tiene reflejos brillantes y es bastante pegajoso. También está demostrado que es una sustancia causante de cáncer, de hecho fue la primera identificada, allá por el año 1775. Las autoridades mundiales llevan mucho tiempo luchando contra su presencia en la atmósfera ya que es uno de los agentes que más tienen que ver con el calentamiento global.

Partículas PM10 y PM2.5

Pueden existir en cualquier forma, tamaño y pueden ser sólidas o gotas líquidas. Una diferencia es el tamaño, a las grandes las llamamos PM10 y a las más pequeñas PM2.5. Miden entre 2.5 y 10 micrómetros. Provienen del humo, polvos tóxicos de las fábricas. Las partículas pequeñas son más ligeras y duran en el aire por días o semanas, en cambio las grandes pueden permanecer minutos y horas. Las partículas pequeñas viajan hasta 30 millas y las grandes hasta cientos de millas. Las partículas mas grandes se adhieren a las paredes del sistema respiratorio, y las pequeñas pueden acuñarse en los pasajes estrechos de los pulmones.

Otras actividades que afectan la entrada al organismo son: el respirar por la boca permite a las partículas viajar más profundamente en los pulmones. Hacer ejercicio también propicia que las partículas viajen más profundo. Si tienen alguna enfermedad pulmonar obstruye las vías respiratorias y las partículas no viajan muy lejos.

Ambas partículas afectan específicamente a la salud respiratoria, por viajar más profundamente en los pulmones y por estar compuesta de elementos que son más tóxicos (como metales pesados y compuestos orgánicos que causan cáncer) las partículas PM2.5 pueden tener efectos más severos a la salud que las partículas más grandes.[2]

Al investigar sobre la Red Automática, encontramos que inicia operaciones en el año 2005 y a la fecha está conformada por 6 estaciones automáticas fijas y una móvil, 3 se encuentran operando en la Región Tula-Tepeji (Tula de Allende, Hospital Regional Tula-Tepeji y Centro de Salud Urbano de Atitalaquia), dos en el Valle Pachuca-Tizayuca y una unidad móvil que tiene la capacidad de trasladarse a cualquier punto del Estado la cual monitorea en zonas prioritarias del Estado., así mismo las estaciones están equipadas con una estación meteorológica.

En 2009, el estado amplió su capacidad de medición de la calidad del aire, con apoyo de la Federación, y se instalaron dos estaciones automáticas de monitoreo más, una en Atitalaquia y la otra en las nuevas oficinas de la COEDE en la Ciudad de Pachuca, en el interior del Parque Cubitos.

Los tres componentes: Red Manual, Red Automática y Unidad Móvil, integran la Red Hidalguense de Monitoreo Atmosférico del Estado de Hidalgo (REHIMAT).

Estaciones y parámetros de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico de Hidalgo

Estación	municipio	O3	NO2	SO2	CO	VV	DV	TMP	HR	PP	PB	RS	PST	PM10	PM25
Clínica de salud no. 2	Tula														
Hospital general	Tula	■	■	■				■	■						

[2] http://www.airinfonow.org/espanol/html/proyecto.html

Clínica de salud	Tula														
Oficinas COEDE	Tula														
Centro de salud	Atitalaquia														
Escuela primaria	Atotonilco														
Centro de salud	Tlaxcoapan														
Escuela primaria Melchor Ocampo	Tepeji del Rio														
Kínder Thomas Jefferson	Tepeji del Rio														
Presidencia municipal	Tepatitlán														
Presidencia municipal	Ajacuba														

Y se encontraron los siguientes datos:

- Concentraciones alrededor de refinería y CFE son > 200 µg/m3.
- Cruz Azul impacta con concentraciones > 100 µg/m3.
- De todas las fuentes, el subgrupo de CFE contribuye la mayor proporción de SO2, seguida de las cementeras y la refinería.

Para SO_2 y $PM_{2.5}$ las principal fuente es la termoeléctrica, seguida de la refinería y el grupo de cementeras. Para PM_{10}, la principal fuente es la termoeléctrica, seguida del grupo de cementeras y la refinería.

Las zonas de mayor impacto para todos los contaminantes son aquellas que se encuentran cerca de la termoeléctrica, la refinería, y las cementeras.

Según la escala de límites para partículas la refinería tiene un ambiente INSALUBRE. Cruz Azul tiene un ambiente INSALUBRE PARA GRUPOA SENSITIVOS.

Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

Las siglas para designar a la Enfermadad Pulmonar Obstructiva Crónica son EPOC: Enfermedad: significa que algo no está funcionando adecuadamente.

Pulmonar: significa que se localiza en los pulmones.

Obstructiva: significa que hay un bloqueo parcial.

Crónica: Significa que no tiene cura.

Todavía no queda claro que factores predisponen a ciertos individuos a desarrollar EPOC; los factores de riesgo identificados incluyen: familiares sanguíneos con EPOC, atopia, infecciones respiratorias en la infancia y exposición ocupacional (POLVOS).

A continuación presentamos una serie de evidencias que nos ayudaran a apoyar nuestra hipótesis.

Evidencia 1:

Después de 20 años de investigaciones en extensos campos de la zona y en los poblados, algunos datos escapan del ámbito académico, donde se conoce del problema hace años y hay reconocimiento de autoridades estatales y federales de la condición de la salud pública, pero aún la realidad supera los reportes oficiales.

El documento de la Secretaría de Salud “Evaluación epidemiológica y ambiental de la región Tula-Tepeji”, oficio número CEMAR 00206/2007, evaluó la jurisdicción sanitaria número 3 hace cinco años, es decir 10 municipios cercanos a la refinería: Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río, Tepetitlán, Tetepango, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama y Tula.

En este documento, las autoridades sanitarias reconocen la influencia de contaminantes en la zona en el incremento de ciertas enfermedades como las de vías respiratorias y asma, en porcentaje del doble en Tula.

En Tezontepec es donde hay más cáncer de la región, de los lugares más cercanos a la refinería”, asegura el ex presidente municipal de esa localidad durante el periodo 2003-2006 Moisés Cornejo, por eso como diputado federal gestionó la construcción de un

hospital de oncología en la zona. No hay respuesta de la presidencia de la República a una solicitud suya del 28 de mayo de 2007.

Hay 28 personas con cáncer que han demandado ayuda a Pemex, sin que hasta el momento hayan obtenido respuesta; dos de ellas ya murieron “pero hay mil 200 evidencias detectados no manifestados, muchos de leucemia”, asegura Cornejo.

Pero en Tezontepec, de los municipios más grandes del estado de Hidalgo con 12.8 kilómetros cuadrados y también muy próspero, donde cultivan alfalfa, maíz y también hortalizas, la tierra es un gran patrimonio. Ahí Cornejo reconoce la enorme contradicción que existe en la zona.

“Si llegara a demandar (a Pemex) por los daños a la salud a las personas por esas aguas y se desviaran, la gente se va a enojar y hasta me tengo que cambiar de pueblo”, asegura el ex legislador por el PRD.

La zona agrícola se extiende y los agricultores arrasan cerros como las faldas del Xicuco, en Tezontepec, y la mitad de Gómez en Tlahuelilpan; el primero, situado a unos kilómetros al norte de la carretera llamada Arco Norte; el segundo, a cinco kilómetros del municipio de Tlahuelilpan, donde arrasaron con la vegetación nativa, en beneficio de tierras de cultivo ejidales y propiedad privada.

Esta zona cercana a la refinería Miguel Hidalgo ha sufrido deforestación del 50 por ciento de la flora, “la vegetación primaria ha sido sustituida en gran medida por vegetación secundaria con drásticos cambios climáticos, dándole a la región el aspecto general de un clima semidesértico, con graves problemas de erosión de suelos”, según denuncia el Programa Institucional de Desarrollo Ambiental 2006-2009, desarrollado por la Universidad Tecnológica Tula-Tepeji.

Evidencia 2:

En promedio, 50 personas mueren de cáncer en esta localidad cada año y la cifra va en aumento año a causa de la contaminación de agua, suelo y aire, aseguró el legislador federal perredista Luciano Cornejo Barrera, integrante de la comisión especial de la Cámara de Diputados para el estudio del impacto ambiental de Petróleos Mexicanos en

la región Tula-Tepeji, que abarca los municipios de Tezontepec, Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlahuelilpan, Tlaxcopapan, Tepeji del Río, Tepetitlán, Tetepango y Tula de Allende.

De acuerdo con un reporte de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios emitido el 28 de mayo de 2008 al ayuntamiento de Tezontepec, esta localidad ocupa el primer lugar en número de neoplasias de colon, esófago, estómago y próstata entre los 10 municipios del área Tula-Tepeji.

Evidencia 3:

Estudios de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determinaron que el corredor Tula-Tepeji genera 99.5 por ciento de la polución en la entidad, es decir, 681 millones 892 mil 194 toneladas métricas de 104 substancias tóxicas cada año.

“La refinería y la termoeléctrica –refirió– producen 33 veces más dióxido de azufre que todo el valle de México, y datos de la Comisión Nacional del Agua destacan que por el río Tula corren 409.42 millones de metros cúbicos anuales de líquidos altamente contaminados con residuos de metales pesados como cadmio, níquel, cromo y plomo, que detonan enfermedades renales, hipertensión, alteraciones óseas, hepatitis, cáncer y gingivitis.”

Agregó que la cementera Cruz Azul emite anualmente 990 mil 490 toneladas de contaminantes, incluidos 461 kilogramos de plomo y 141 de mercurio; Cemex genera 849 mil toneladas de dióxido de carbono y siete toneladas de benceno; Lafarge, 244 mil 264 toneladas de dióxido de carbono, y Calera Bertrán, 127 mil toneladas de gases de efecto invernadero.

Evidencia 4:

Durante la formulación del Programa Ambiental de México en el año 1989, la región Tula-Vito-Apaxco fue clasificada como zona crítica, debido a sus características topográficas, demográficas, climáticas y meteorológicas y en base a la actividad industrial y a los tipos y cantidad de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos,

por ello ha sido una región de atención prioritaria en materia de calidad del aire para el Gobierno del Estado e Instituciones Federales y municipales.

Red Manual de Muestreo de Partículas

A partir de septiembre de 2003, diferentes organismos entre los que se destacan el Consejo Estatal de Ecología, la Secretaría de Salud del Estado, la Universidad Tecnológica Tula-Tepeji, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental, conjuntan esfuerzos y llevan a cabo reuniones periódicas y acciones que han permitido avanzar en la instalación y operación de la Red Manual de Muestreo de Partículas.

Evidencia 5:

La Red Manual inicia operaciones en el año 2004 y actualmente está conformada por 23 equipos muestreadores de partículas en suspensión total (PST), menores a 10 micras (PM10) y menores a 2.5 micras (PM 2.5), ubicados en la Región Tula-Tepeji, Valle Pachuca-Tizayuca y Distrito Minero de Molango .Además de la Red Manual, el Estado de Hidalgo cuenta con dos estaciones de monitoreo automáticas fijas, la primera fue instalada en las oficinas regionales de este Consejo durante 2006 y la segunda en el Hospital Regional, en 2007, ambas están ubicadas en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo., también dispone de una unidad móvil de monitoreo la cual monitorea en zonas prioritarias del Estado.

Evidencia 6:

La contaminación del aire causa 5.5 millones de muertes en el mundo, de acuerdo al estudio presentado por la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia. Para el 2050, las muertes causadas podrán llegar hasta los 6 millones anuales según la revista Nature. El informe Nacional de Calidad del Aire 2013 estimo que la contaminación en el aire provoco alrededor de 20 mil 500 muertes en México en 2010. En México, las causas pulmonares representan el noveno lugar como factor de riesgo,

lo que significa que “461 mil 454 años de vida perdidos ajustados por discapacidad” en 2014, de acuerdo al Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud.[3]

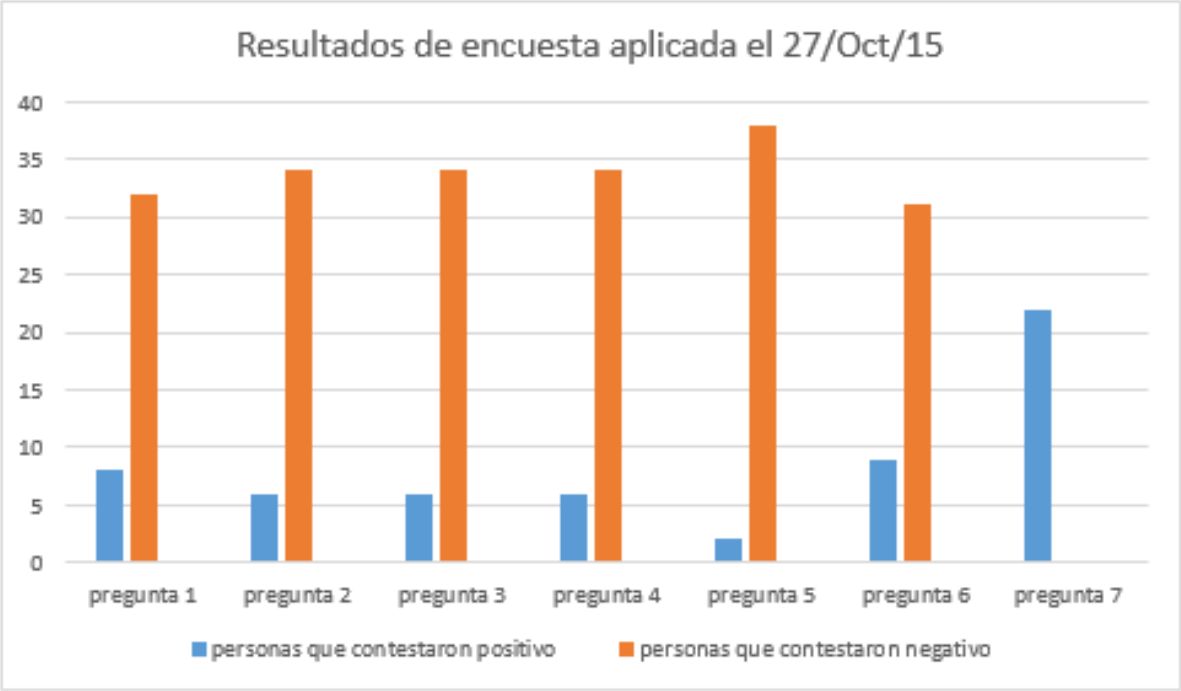
Metodología de la investigación:

Se utilizó una investigación aplicada, el tipo de metodología es deductivo, porque se buscó información acerca de la contaminación del aire en la zona, diseñamos una encuesta objetiva, con respuestas cerradas, cuyas preguntas son: ¿tose varias veces al día? ¿Esta tos dura varios días? ¿Arroja flemas o secreciones frecuentemente? ¿Siente que le falta el aire más que a o tras personas de su misa edad? ¿Padece o padecía asma? ¿Se enferma más de 3 veces de las vías respiratorias al año? ¿Es usted mayor de 40 años? Si la respuesta es positiva a tres o más preguntas puede ser que padezca EPOC. Y tendrán que dar seguimiento con un médico. Las encuestas fueron realizadas en 5 zonas. La muestra utilizada (muestreo causal) fue de 300 personas, entre ellas trabajadores de las diferentes empresas, estudiantes y habitantes en general. Se cuantifico las personas con riesgo y se hicieron gráficas. Se elaborará boletines de medidas preventivas para evitar padecimientos relacionados.

Resultados Obtenidos:

Dentro de la población adulta muestreada encontramos que de 40 personas, 8 se consideraron que son propensas al EPOC, es decir, 20% de la población adulta es posible que tenga EPOC. Se elaborara un boletín con medidas preventivas para evitar EPOC.

[3] Pámanes, M, (2016), contaminación del aire, reporte indigo.com/nota.php?id=94998

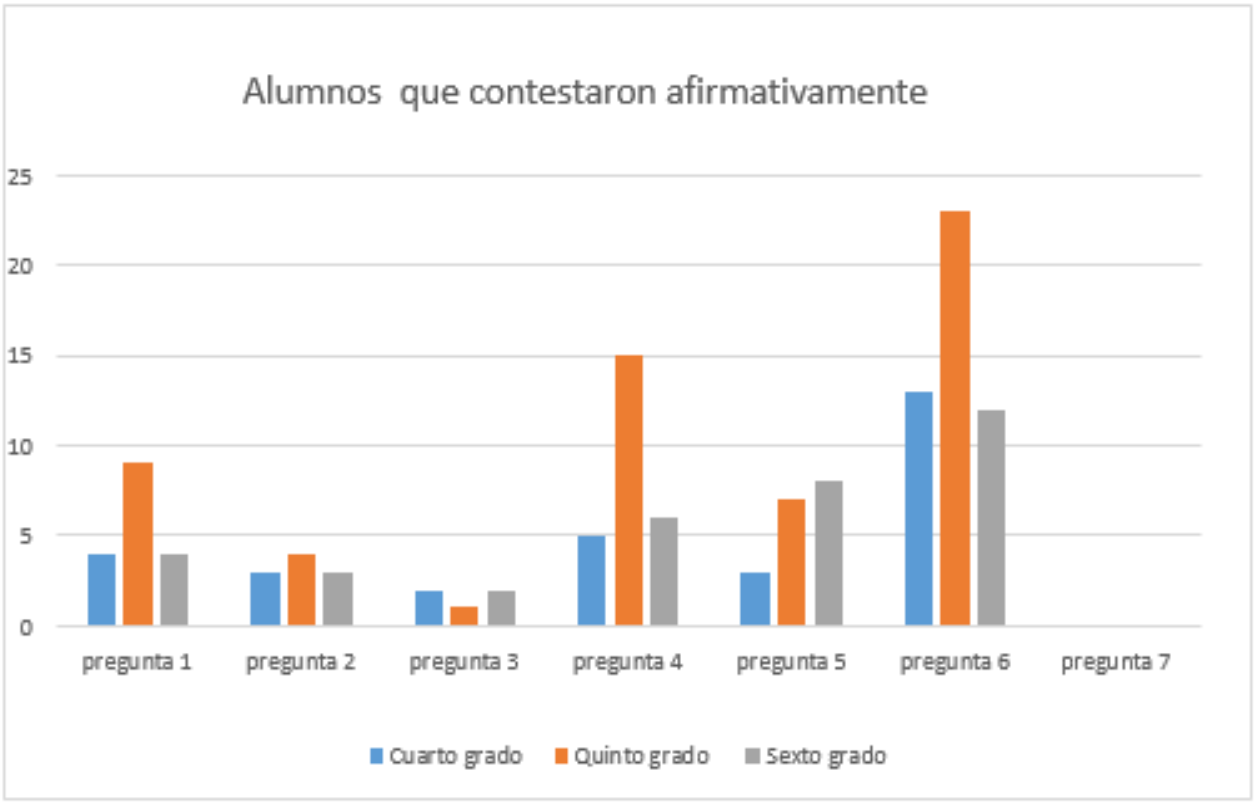


-Encuesta aplicada a personas opuestas a la institución

-La encuesta fue aplicada a 18 personas menores de 40 años y a 22 personas mayores de 40.

-8 personas resultaron propensas a EPOC.

-El 20% de la población es propensa a EPOC.



-Fueron encuestados 34 alumnos de 4° grado; 50 alumnos de 5° y 26 de 6°.

-El 12.82% de la población de alumnos es propensa a EPOC, que equivale a 15 de los 110 alumnos entrevistados.

Conclusión:

En nuestros resultados nos dimos cuenta que las personas propensas a EPOC son el 20% del total, esto coincide con los datos de la CONACYD, es decir que esta zona tan pequeña estamos reportando el dato máximo nacional.

Estamos viviendo en una zona INSALUBRE, de tal manera exhortamos a las autoridades las medidas necesarias para disminuir las emisiones de contaminantes. Tenemos que movernos en las redes sociales para pedir apoyo y demandar un aire limpio.

Lista de recomendaciones para combatir el problema está en cambiar los hábitos diarios y alzar la voz para que se replique a nivel social:

- Respirar con la nariz y no con la boca.

- Evitar el ejercicio en estas zonas al aire libre.
- Si vas a algún lugar cercano no utilices el carro, usa la bicicleta o camina
- No quemes basura y en época de frio evita la leña, el uso de calentadores de agua y la pirotecnia
- Trata de acudir a actividades que fomenten estilos de vida sustentable
- Aprovecha redes sociales para pasar la voz
- Apoyar organizaciones como Green Peace,
- Evitar el consumo de tabaco

Cuidar y fomentar las áreas verdes

Apoyar normas para la regulación de emisiones de gases en las industrias

Fuentes bibliomerográficas:

- Desde Abajo. (2008). *Alerta mundial por crisis ambiental en Tula.* 20 de septiembre del 2015, de Desde abajo A. C. Sitio web: http://www.desdeabajo.org.mx/wordpress/alerta-mundial-por-crisis-ambiental-en-tula/

- Trejo A.. (2012). *Lluvia de contaminantes enferma a Tula-Tepeji*. 20 de septiembre del 2015, de La Voz del Aire S.A. de C.V. Sitio web: http://www.elindependientedehidalgo.com.mx/2012/05/48734

- Dirección General del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire. (2013). *Red Hidalguense de Monitoreo Atmosférico del estado de Hidalgo.* 20 de septiembre del 2015, de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático Sitio web: http://sinaica.inecc.gob.mx/rama_hidalgo.html

- Desde abajo. (2008). *Gobiernos agudizan alta contaminación en la región Tula – Tepeji*. 20 de septiembre del 2015, de Desde Abajo A. C. Sitio web: http://www.desdeabajo.org.mx/wordpress/gobiernos-agudizan-alta-contaminacion-en-la-region-tula-%E2%80%93-tepeji/

- Murray T.. (2014). La ecología del polvo. *¿Cómo ves?*, No. 162-R, pp.16-19

- http://jornada.unam.mx/2011/04/estados/034n2est fecha de revisión 20 de septiembre del 2015
- Pinal S.V. (1998) CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL: EL RETO SECTOR PRIVADO EN AMÉRICA LATINA. 46p.
- Márquez L., Ponce. S. M. (2010) ECOLOGÍA: los primeros recursos naturales y el desarrollo sustentable, Editorial Esfinge, págs. 45-50