

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

---

---

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

---

---

UNIDAD SEAD 142



PROPUESTA PARA LA CONCIENTIZACION DE LOS ALUMNOS  
DE LA ESCUELA PRIMARIA FEDERAL "JOSE CLEMENTE OROZCO"  
14 DPR 2279 Y SOBRE LA PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE  
EN LA COLONIA BEATRIZ HERNANDEZ, GUADALAJARA, JAL.

---

---

**T E S I N A**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN EDUCACION BASICA  
P R E S E N T A  
PROFR. J. JESUS TALINGO DIAZ  
TLAQUEPAQUE, JAL., AGOSTO 1988

---

---

5-11-82-122  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SEAD 142

TLAQUEPAQUE, JAL.

T E S I N A

Que presenta el C.PROFR.J.JESUS TALINGO DIAZ, sobre La Propuesta para la Concientización de los Alumnos de la Escuela Primaria - Federal "José Clemente Orozco"14DPR2279Y sobre la Preservación - del Medio Ambiente en la Col. Beatriz Hernández, Guadalajara, Jal., para obtener el:

T I T U L O

de

LICENCIADO EN EDUCACION BASICA

Tlaquepaque, Jal., Agosto de 1988.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

TLAQUEPAQUE , JAL. , 27 de JULIO de 1988.

C. PROFR. (A) J. JESUS TALINGO DIAZ.

P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: PROPUESTA PARA LA CONCIENTIZACION DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA PRIMARIA FEDERAL "JOSE CLEMENTE CROZCO" 14DPR2279Y SOBRE LA PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE EN LA CCL. BEATRIZ HERNANDEZ, GUADALAJARA, JAL.", opción Tesina, a propuesta del asesor C. -- Profr. Guillermo López Alvarez, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institu--- ción.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E .

  
PROFR. JAIME L. CORDOVA NUÑEZ.  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN 142 TLAQUEPAQUE.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
TLAQUEPAQUE

CONSTANCIA DE TERMINACION DEL  
TRABAJO DE INVESTIGACION.

TLAQUEPAQUE , JAL. , 1º de AGOSTO de 1988.

C. PROFR. J. JESUS TALINGO DIAZ.

P R E S E N T E :

Después de haber analizado su trabajo intitulado, "PROFUESTA --  
PARA LA CONCIENTIZACION DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA PRIMARIA-  
FEDERAL "JOSE CLEMENTE CROZCO" 14DPR2279Y SOBRE LA PRESERVA --  
CION DEL MEDIO AMBIENTE EN LA COL. BEATRIZ HERNANDEZ, GUADALA-  
JARA, JAL.", opción Tesina, comunico a usted que lo estimo ter-  
minado, por lo tanto, puede ponerlo a consideración de la H. -  
Comisión de Titulación de la Unidad UPN, a fin de que, en caso  
de proceder, le sea otorgado el dictamen correspondiente.

A T E N T A M E N T E .



LIC. GUILLERMO LOPEZ ALVAREZ.  
EL ASESOR.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
TLAQUEPAQUE

C,c.p. Comisión de Titulación de la Unidad UPN, para su conoci-  
miento.

...Con mucho cariño para mi  
esposa Nohemí Esther y pa-  
ra mi hijo Yuzzy, por su  
apoyo y ternura.

...Con el agradecimiento eterno  
a todos los asesores de la  
UPN, SEAD 142, por sus enseñan-  
zas y sus sabios consejos.

TABLA DE CONTENIDOS

Página

INTRODUCCION.....	1
I.-FORMULACION DEL PROBLEMA.....	3
-Antecedentes	
-Definición	
-Justificación	
-Objetivos	
-Hipótesis	
II.-DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.....	35
-Formación del Equipo Docente	
-Acciones Realizadas	
III.-METODOLOGIA.....	43
-Marco Teórico	
IV.-DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	48
-Localización Geográfica	
-Climatología	
-Demografía	
-Fuentes de Contaminación	
V.-RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	50
-Monitoreo	
VI.-RESULTADOS DE LAS ACCIONES REALIZADAS.....	63
-Desarrollo de la Propuesta Pedagógica	
-Limitantes y Facilidades	
VII.-CONCLUSIONES.....	67
BIBLIOGRAFIA.....	69
ANEXOS.....	72

## INTRODUCCION

El aire que constituye la atmósfera, masa gaseosa que rodea a la tierra, está íntimamente ligada a la vida, pues sin él, la inmensa mayoría de los organismos no podrían existir, ya que por el oxígeno que contiene, las plantas, los animales y el hombre (con excepción de algunos microorganismos) pueden efectuar la respiración. Por el dióxido de carbono que en él se encuentra, las plantas verdes elaboran sustancias nutritivas con las que ellas se alimentan, así como los animales y el hombre.

El aire interviene de manera esencial en otras actividades del globo terrestre. Su presencia permite la existencia del fuego, del sonido, de los vientos, nubes, lluvia, crepúsculos, relámpagos, etc. La atmósfera mantiene en la tierra una temperatura compatible con la vida, pues sin ella se pasaría inmediatamente de más de  $100^{\circ}\text{C}$  durante las horas del día a  $-180^{\circ}\text{C}$  en las noches. Las altas capas forman una pantalla que retiene la mayor parte de los rayes ultravioleta que, en gran cantidad, serían mortíferas para todos los organismos, y allí se disgregan y hacen inofensivos los millones de meteoritos que vienen del espacio exterior.

Pero también el hombre en la actualidad, a causa de la industrialización, del modernismo de la vida y sus formas de trabajo ha contribuido a contaminar de manera alarmante el aire, que enrarecido, no cumple con sus funciones y además provoca en todos los seres vivos diversas enfermedades e incluso la muerte.

Por lo expuesto anteriormente y muchos hechos que se discutirán después, el estudio del aire en todos sus aspectos, pero especialmente en relación con la Contaminación Ambiental, sus causas y consecuencias, es de enorme interés.

En este Informe se estudió a la luz de los conocimientos modernos, la importancia del aire en el globo terrestre, el concepto de la respiración y sus características en los vegetales y animales, y en el caso particular del hombre el problema que origina la

contaminación del medio ambiente con algunas sugerencias para prevenirla y controlarla.

Se dividió el Informe en seis capítulos, los cuales tratan de:

I.-Formulación del Problema.

II.-Desarrollo del Proyecto de Investigación.

III.-Metodología.

IV.-Descripción del área de estudio.

V.-Resultados de la Evaluación de la calidad del aire.

VI.-Resultados de acciones realizadas.

Se utilizó la Investigación Participativa como método, ya que se trata que con este enfoque pedagógico se forme una trama:maestros, alumnos, escuela, comunidad, padres, autoridades, etc., para la resolución de cualquier problema y de cualquier índole.

Yo aspiro a dejar en mis alumnos un método que en lo sucesivo les sirva para resolver sus problemas a los que habrán de enfrentarse en un futuro inmediato.

C A P I T U L O    I  
FORMULACION DEL PROBLEMA

Antecedentes, definición, justificación y objetivos.

La interacción entre el hombre y la naturaleza extraordinariamente en nuestro tiempo ha originado el problema ambiental, que figura entre los problemas contemporáneos globales de la humanidad. Se entiende por problema ambiental el deterioro cualitativo del entorno del hombre causado por la industrialización y la urbanización, por el agotamiento de los recursos de energía y materia prima tradicionales, el aumento continuo de la "presión demográfica" sobre la naturaleza, el desequilibrio de los balances ecológicos naturales, el exterminio de plantas y animales y las consecuencias genéticas negativas de la contaminación de la naturaleza con los desechos de las actividades productivas del hombre.

Para lograr una visión global de como surge la contaminación ambiental y de porque es importante el aire, iniciaremos primero -- con el estudio de la atmósfera.

### La Atmósfera<sup>1</sup>

El estudio de la atmósfera, considerado siempre de gran importancia, ha adquirido interés capital en los últimos tiempos en los que los adelantos de la ciencia y la tecnología permiten al hombre adentrarse cada vez más en ella, habiendo ya posado su planta en la luna. Vivimos en la "era espacial" y ello nos obliga a conocer lo más posible acerca del "espacio", ya incorporado a los dominios humanos.

La atmósfera es una mezcla invisible del aire, vapor de agua, humo, corpúsculos de polvo, y (en los últimos años) partículas radiactivas producidas por explosiones atómicas.

La atmósfera que rodea a la tierra toma la forma de la misma por la atracción que está ejerce; junto con ella efectúa los mismos movimientos de rotación y de traslación.

De acuerdo con la altitud, composición, temperatura y otras características, se considera que la atmósfera comprende las siguien

(1) BELTRAN, Enrique. Biología Contemporánea. Edit. ECLALSA, Pág 75 México, 1969.

tes regiones o capas.

A) TROPOSFERA: Alcanza una altura de 8 a 15 Km. y en ella, junto con el aire, se encuentran el polvo, humo y vapor de agua; en la misma se forman la niebla, las nubes, así como los vientos y tormentas que tanto influyen en los climas de las diferentes regiones de la tierra. El espacio ocupado por los organismos en la tierra, comprendiendo en él las regiones habitadas de la atmósfera, de las tierras emergidas, de las aguas dulces y las marinas se llama: BIOSFERA.

El aire en la troposfera está constituido por una mezcla de varios gases, cuya proporción aproximada es la siguiente:

COMPOSICION GASEOSA DEL AIRE SECO NATURAL<sup>2</sup>

G A S		Concentración(en volumen)	
		ppm	%
AIRE     PURO	Nitrógeno, N <sub>2</sub>	780 900	78.09
	Oxígeno, O <sub>2</sub>	209 400	20.94
	Gases inertes, en su mayor parte argón(9300 ppm), con una concentración mucho menor de neón(18 ppm), helio(5 ppm), criptón y xenón(1 ppm de c/u)	9 325	0.93
	Bióxido de Carbono, CO <sub>2</sub>	315	0.03
	Metano, CH <sub>4</sub> , parte natural del ciclo del carbono de la biosfera y, por consiguiente, no es contaminante, aunque se le confunde en ocasiones con otros hidrocarburos al calcular la contaminación total	1	
	Hidrógeno, H <sub>2</sub>	0.5	
CONTAMINANTES  NATURALES	Oxidos de Nitrógeno, en su mayor parte N <sub>2</sub> O(0.15 ppm) y NO <sub>2</sub> (0.02 ppm) producidos ambos por la radiación solar y por los rayos	0.52	
	Ozone, O <sub>3</sub> , producido también por la radiación solar y los rayos.	0.02	

De estos gases los más importantes para los organismos, son el  $O_2$ , y el  $CO_2$  cuyas proporciones varían según los sitios considerados: ciudades, campos, bosques, montañas, tuneles, minas, cavernas, fábricas, etc., a partir del nivel del mar y conforme se asciende, la cantidad de oxígeno disminuye y se dice que la atmósfera se enrarece, por lo que la respiración de los animales y el hombre se hace más difícil. A 10 Km. de altura el enrarecimiento del aire impide la respiración y a 20 Km no arde una vela.

El Nitrógeno libre de la atmósfera no se utiliza por la inmensa mayoría de los seres vivos, con excepción de ciertos microorganismos (algunas bacterias y hongos) que lo absorben directamente y lo aprovechan en la elaboración de sustancias nitrogenadas. Los otros elementos, en la forma como están en la Troposfera, no tienen influencia sobre los organismos. Sin embargo, aislados o licuados algunos de estos gases, así como el nitrógeno, el oxígeno y el bióxido de carbono, son de inestimable valor para el hombre.

Algunos ejemplos nos darán una ligera idea de este asunto: el oxígeno, ya sea como se encuentra en el aire, o en estado puro, es un comburente, o sea, es capaz de mantener las combustiones; a él se debe la existencia del fuego. Si se combina con el hidrógeno forma agua ( $H_2O$ ), si lo hace con otras sustancias produce oxidaciones; en estado líquido se utilizó como un potente comburente en la impulsión de las terribles bombas V-2, que los Alemanes lanzaron sobre Londres en la Segunda Guerra Mundial; en la actualidad se emplea de manera semejante en la propulsión de los cohetes y naves espaciales, y también se usa en los procesos de conversión del hierro en acero; en forma de gas su empleo es de gran eficiencia para la respiración de enfermos graves. El nitrógeno líquido, es el mejor refrigerante para la conservación de los alimentos; así como en la conservación y congelación de la sangre y de ciertos órganos y tejidos humanos a los que mantiene sus propiedades por muchos años. Algunos biólogos piensan que algún día podría utilizarse "para mantener organismos vivos en hibernación durante varios años". El ar-

gón, el neón, el criptón, el ozono y el bióxido de carbono en forma de gases, se emplean en diversas industrias de gran utilidad para el hombre. El radón es un gas radiactivo que en disolución se emplea en ciertos casos en el tratamiento del cáncer.

B) ESTRATOSFERA: Capa bastante fría, que se extiende de los 15 a los 25 Km. de altura; contiene gran proporción de ozono, el cual es de enorme importancia porque absorbe la mayor parte de los mortíferos rayos ultravioleta del sol, que serían fatales para los seres vivos en la tierra. (Fig. 1)

C) MESOSFERA: Es una zona que se encuentra entre 25 y 80 Km. de altitud, con una temperatura media de  $10^{\circ}\text{C}$ ; en ella, por frotamiento los meteoritos adquieren altas temperaturas y en su gran mayoría, se volatilizan y consumen; sólo por excepción algunos llegan a la superficie terrestre.

D) IONOSFERA: Que empieza después de los 80 Km. y se desvanece lentamente entre los 500 y 1 000 Km. de altura. En esta región constituida principalmente por oxígeno, la temperatura se eleva hasta unos  $1\ 000^{\circ}\text{C}$ , y los rayos X y ultravioleta del sol, ionizan el aire enrarecido, produciendo átomos y moléculas eléctricamente cargadas y electrones libres. Asimismo en ésta zona se reflejan y vuelven a la tierra las ondas radioeléctricas (Fig. 1), lo que hace posible las transmisiones radiofónicas a largas distancias; también aquí se producen fenómenos luminosos tan atractivos como son las auroras boreales.

E) EXOSFERA: Comienza después de los 1 000 km. de altura y está formada por una capa de helio (1500 km) muy dispersa (Fig. 1), por otra muy tenue de hidrógeno que llega a más de 6500 km, y por una enorme banda de radiación (la magnetosfera) que se supone se extiende hasta 60,000 km. o más de altura; se piensa que ésta atrapa las partículas sub-atómicas que provienen del sol.

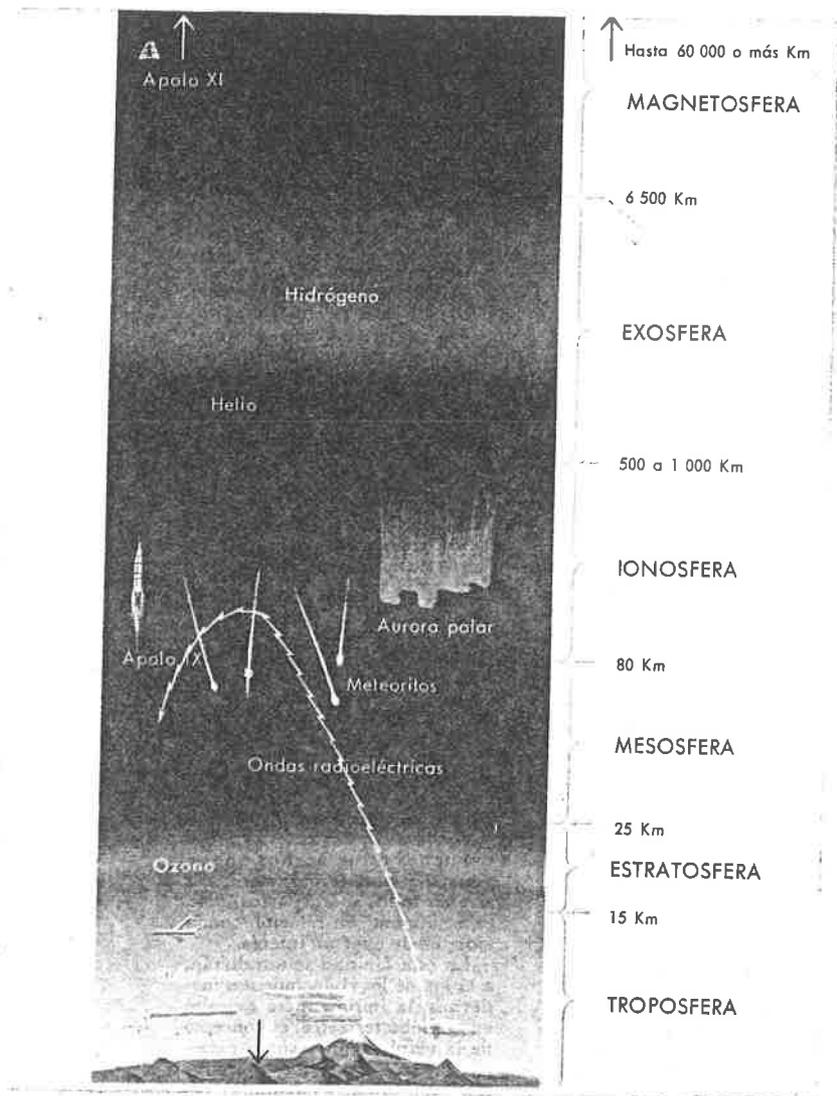


Fig.1 Esquema de las distintas capas de la atmósfera. Se indican las alturas aproximadas de cada una de ellas, y algunos de los fenómenos que se efectúan en las mismas.

El aire puro es insípido, transparente, inodoro, incoloro en pequeños volúmenes, pero a la larga distancia y en grandes masas, se nota de color azulado, de tono e intensidad variables, lo que nos hace decir vulgarmente que el cielo es "azul", es poco soluble en el agua, aunque lo suficiente para permitir la vida de los organismos.

mos acuáticos.

Una propiedad interesante del aire es la de ser elástico por lo que se puede dilatar y comprimir. Se dilata cuando se calienta y se comprime por métodos diversos. El aire comprimido es muy utilizado por el hombre en múltiples actividades. El aire es uno de los agentes geológicos de mayor importancia, ya que actúa químicamente al alterar las rocas por la humedad y el bióxido de carbono que contiene, y físicamente por los cambios de temperatura y por su acción mecánica.

El aire tiene peso; así, por ejemplo, un metro cúbico del mismo, tomado al nivel del mar, pesa en el vacío 1.270 gr. y se calcula que toda la atmósfera que rodea a la tierra pesa cerca de  $60 \times 10^{14}$  toneladas. El peso, o sea la presión que ejerce la atmósfera es enorme: al nivel del mar es de 1,033 kg por  $\text{cm}^2$ , más de 10 toneladas por cada  $\text{m}^2$ . Así un hombre de estatura regular, cuya superficie corporal sea alrededor de  $1.5 \text{ m}^2$ , soporta constantemente una presión superior a 15 toneladas. No somos aplastados y ni advertimos esta presión enorme, porque los fluidos, libres o disueltos en el interior de nuestro organismo, poseen en sus moléculas energía propia que equilibra la presión atmosférica exterior.

Si al nivel del mar, un tubo graduado como de 80 cm. de longitud, cerrado por uno de los extremos se llena de mercurio, y rápidamente se invierte y se introduce en un recipiente que contenga mercurio, la columna de mercurio del tubo baja un poco y se detiene en el cm. número 76 (760 mm). Esto nos hace decir que la presión atmosférica al nivel del mar, o sea, la presión atmosférica es de 760 mm de mercurio. Esta presión disminuye con la altitud (en la Cd. de Guadalajara, Jal., es de 15843 mm de mercurio) y en un mismo lugar experimenta constantes variaciones de acuerdo con las diversas condiciones atmosféricas. Las distintas presiones atmosféricas se registran por los aparatos llamados barómetros, construidos de muy diversas maneras.

La atmósfera no es inerte, pues está en constante actividad.

Una de sus principales actividades consiste en el empleo de las radiaciones solares. De éstas muchas son absorbidas por la capa de ozono de la estratosfera, otras son reflejadas por el polvo y por las nubes, y muchas de ellas se atenúan por el vapor de agua y por el humo. Sin embargo, los rayos solares que llegan hasta las capas inferiores de la atmósfera, calientan las masas de tierra y agua de la superficie del globo terráqueo. La superficie se calienta -- por estos rayos solares, pero al mismo tiempo los emite hacia la atmósfera, la cual, con ayuda especialmente del vapor de agua y del  $\text{CO}_2$ , absorbe y retiene la energía calorífica emitida, lo que trae el calentamiento de las capas más bajas de la atmósfera. Entonces, aun cuando la fuente original de este calentamiento de la atmósfera se efectúa en realidad de abajo hacia arriba, y no de arriba hacia abajo.

**PAPEL BIOLOGICO DE LA ATMOSFERA.** La atmósfera constituye un ambiente del que dependen el clima, el sonido, el vuelo, muchos fenómenos luminosos, el fuego, y la respiración de los organismos.

El clima depende directamente de la atmósfera, y sobre el influyen diversos factores, siendo los principales la temperatura, la lluvia, los vientos, y la vegetación. La temperatura, como ya se indicó, depende del calentamiento de la atmósfera por los rayos solares pero es muy variable según la latitud, la altitud, y la cercanía de grandes masas de agua, como los lagos y especialmente los mares. Con respecto a la altitud, es interesante recordar que, sin tomar en cuenta otros factores, la temperatura dentro de la troposfera baja, en condiciones normales,  $0.6^{\circ}\text{C}$  por cada 100 m de elevación. Las lluvias refrescan la atmósfera, arrastran los polvos y microbios de la misma, enriquecen el vapor de agua, humedecen los suelos y proporcionan el agua que es indispensable en la vida de los vegetales, los animales y el hombre. Los vientos tienen a la atmósfera en constante agitación y según sean secos, húmedos, fríos o cálidos, tienen influencia muy marcada en el clima de cada región. Cuando forman huracanes o ciclones son muy destructores.

La presencia de grandes extensiones de vegetación tiene gran influencia en el clima y en la atmósfera. Las plantas, durante el día, enriquecen el aire de oxígeno y en la noche de  $\text{CO}_2$ , gases que como ya se anotó, son indispensables en la vida de las mismas. Asimismo, especialmente durante el día, proporcionan grandes cantidades de vapor de agua que es tan útil en la atmósfera.

Debido a la presencia de la atmósfera se propagan numerosos sonidos, cuya percepción es de gran interés para el hombre, ya que ellos le ayudan, en gran parte, a darse cuenta del ambiente que le rodea, y a ponerse en comunicación con sus semejantes. La rapidez con que se propaga el sonido por el aire depende de muchos factores, pero a la presión de una atmósfera y temperatura de  $15^\circ\text{C}$  su velocidad es de 340 m/seg. Sin la atmósfera, ningún sonido podría escucharse sobre la tierra, que estaría en un silencio aterrador y perpetuo.

El vuelo es el medio de locomoción aérea que tienen la mayor parte de las aves e insectos, los murciélagos y vampiros. En las aves e insectos el vuelo se logra por el movimiento de las alas, órganos adaptados para este tipo de locomoción. Sin embargo, si no fuera por la existencia de la atmósfera, ya que ésta presenta resistencia al batir de las alas, el vuelo no sería posible. En un medio carente de toda atmósfera, o sea, en el vacío completo, ninguna ave o insecto, por potentes alas que tuviera, podría volar. Los murciélagos y vampiros, que son mamíferos, pueden volar porque tienen alas formadas por una membrana que se extiende entre los dedos.

El desplazamiento o "vuelo" de los aviones se debe principalmente a la gran velocidad que les imprimen sus potentes motores y al diseño especial de sus alas, pero no sería posible, sin la existencia de la atmósfera, que es el medio que los sostiene.

Muchos fenómenos luminosos que observamos en la naturaleza, se producen por factores muy diversos, y entre éstos, interviene en forma muy especial la atmósfera.

Los relámpagos son resplandores muy vivos e instantáneos pro-

ducidos por los rayos, los cuales, al romper las capas atmosféricas producen intenso calor que súbitamente dilata al aire produciendo una explosión que origina los truenos, los que percibimos después de los relámpagos, porque la luz es más veloz que el sonido. En muchas ocasiones los rayos pueden causar la muerte de hombres y animales. A veces los relámpagos muy cercanos producen ceguera y los truenos sordera. En los bosques, son frecuentes los incendios originados por los rayos.

Los crepúsculos se originan por la acción de la atmósfera sobre la luz. Las capas atmosféricas bajas descomponen y reflejan = los rayos solares, esparciendo sobre el horizonte bandas de colores muy diversos y vistosos.

¶ Tenemos la fortuna de contemplar un bello arco iris cuando - los rayos solares pasan por una masa densa y translúcida de gotitas de agua suspendidas en la atmósfera, especialmente después de un aguacero. Las gotas de agua actúan como prismas que refractan la luz y la descomponen en los diversos colores del espectro.

Las fantásticas auroras polares se observan en altas latitudes, cercanas a los polos, y se producen en la Ionosfera (ver Fig. 1) Se manifiestan con aspecto de arcos cintilantes y chorros de luces multicolores que iluminan las largas noches polares.

El fuego se caracteriza por la producción de luz y calor que se origina por la combustión. Desde los pueblos primitivos atrajo - tanto la atención de los hombres y les proporcionó tan grandes beneficios, que lo hicieron objeto de adoración. El fuego lo producen múltiples materiales combustibles, como los tallos, ramas y hojas secas de las plantas, el carbon mineral y vegetal, el petróleo, la - gasolina, el alcohol, el papel, las telas, ciertos gases, etc., Sin embargo, estos arden si estan en presencia del aire, ya que en éste se encuentra el oxígeno, que es el comburente que permite encender el fuego y mantenerlo. En una atmósfera privada del oxígeno no se produce el fuego.

El fuego le reporta al hombre grandes beneficios: para cocinar, calentarse, mover locomotoras, producir luz, etc., y numerosas indus-

trias lo utilizan en su trabajo. Sin embargo, también puede ser perjudicial, al ocasionar incendios en bosques y ciudades, y producir quemaduras en los animales y el hombre, que provocan lesiones más o menos graves, que a veces conducen a la muerte.

El aire también representa una parte importante en la vida de los seres vivos. ¿De que forma? En la respiración.

CONCEPTO DE RESPIRACION. Como cualquier máquina que funciona, los organismos, para desempeñar las funciones que le permiten vivir, necesitan energía, la cual la toman de los alimentos que ingieren. Estos tienen energía acumulada y ésta es aprovechada, cuando dichos alimentos se transforman por el fenómeno de la respiración, durante el cual, se produce energía.

Las ideas sobre la respiración han variado mucho con el transcurso del tiempo. Durante muchos años el hombre pensó que la respiración consistía en la simple entrada y salida del aire en los pulmones, o sea, por la aspiración y expiración del mismo por las vías respiratorias.

En 1668 Mayow, médico y químico inglés, hizo la siguiente experiencia: colocó por separado ratones y bujías encendidas sobre tablas de madera, y éstas flotando en el agua contenida en dos recipientes distintos. Ratones y bujías los cubrió con campanas de vidrio, cuyos bordes quedaron dentro del agua. Después de algún tiempo, al arder las bujías y respirar los animales, el agua subía dentro de las campanas que los cubrían, lo que indicaba que parte del aire había sido utilizado y, por lo mismo, disminuía la presión atmosférica en el interior de las campanas. Con esto y otros experimentos, llegó a la conclusión de que los animales al respirar y el fuego de las bujías sustraían del aire que los rodeaba el mismo componente; y de ello dedujo que la combustión y la respiración eran fenómenos semejantes, ya que en los mismos se consumía parte del aire.

Posteriormente Lavoisier, en el año de 1777, hizo experiencias semejantes, pero efectuó el análisis del aire que estaba dentro de

los recipientes antes y después de los experimentos; así comprobó - que la parte del aire consumida era solamente el oxígeno, que el - nitrógeno permanecía constante, y aumentaba la proporción de  $\text{CO}_2$ .

Aunque Lavoisier no llegó a dilucidar el fenómeno íntimo de - la respiración, abrió el campo a nuevas investigaciones, por las cua - les se demostró que todos los organismos respiran, y que el oxíge - no en la respiración llega hasta la materia viva de los mismos (el - protoplasma de las células) y allí efectúa reacciones químicas lla - madas oxidaciones con diversas sustancias, y entonces éstas produ - cen energía; en este momento, es cuando se efectúa la verdadera res - piración.

Por muchos años se pensó que las oxidaciones de la respiraci - ón sólo se efectuaban en presencia del oxígeno del aire, y aunque así sucede con la inmensa mayoría de los organismos, posteriormente Pasteur encontró que existen microorganismos, como algunas bacterias y hongos, que pueden respirar sin la presencia del oxígeno at - mosférico y, por lo mismo, efectuar oxidaciones dentro del organis - mo.

Con todos estos datos, ya se puede dar el concepto actual de - la respiración: "La respiración es el fenómeno biológico universal - que consiste en la producción de energía, como resultado de las o - xidaciones de sustancias orgánicas o inorgánicas dentro de la ma - teria viva de los organismos."

La energía que se produce por la respiración, los organismos - la emplean en sus diversas actividades: movimiento, nutrición, creci - miento, reproducción, etc., en ocasiones esta energía se manifiesta - en la producción de luz, como sucede con algunos organismos fosfore - centes, como ciertas bacterias, protozoarios e insectos, y también - en la generación de electricidad, como pasa con el pez torpedo el - cual puede efectuar descargas eléctricas que conmocionan a otros - animales, a muchos de los cuales puede matar. La respiración también produce calor, el que a su vez es indispensable para que se efectú - en muchas funciones vitales. Así el calor que tienen muchos anima -

les y el hombre mismo, se debe a la respiración de todas sus células.

Como todos los organismos respiran, desde los más sencillos y pequeños, hasta los más grandes y complicados, se considera a la respiración como un fenómeno biológico universal, pues es común en todos los seres vivos, en el momento que cesa esta función, en poco tiempo viene la muerte.

La respiración en los vegetales. La inmensa mayoría de los vegetales, tienen respiración aerobia; por esta razón constantemente necesitan tomar aire del medio ambiente, del cual sus células absorben el oxígeno y al mismo tiempo expulsan el  $\text{CO}_2$ . Las plantas verdes por la acción de la clorofila, realizan otra función (la fotosíntesis), durante la cual absorbe  $\text{CO}_2$  y expulsa  $\text{O}_2$ . Es interesante indicar que las plantas normalmente respiran sin interrupción, tanto en el día como en la noche. Sin embargo, la intensidad de su respiración es afectada por muchos factores: edad de las plantas, número y abertura de los estomas, sustancias que contengan las células, temperatura en que vivan, luz que reciben, proporción de  $\text{O}_2$  y  $\text{CO}_2$  que contenga el aire, etc.

La respiración en los animales. Todos los animales, desde los protozoarios hasta los mamíferos, respiran, ya sea al contacto directo de la atmósfera, o con el aire disuelto en el agua.

En los protozoarios, las esponjas, los corales y las hidras, no existen órganos respiratorios especiales y, entonces, el oxígeno entra directamente hasta las células por toda la superficie de su cuerpo en contacto con el agua y, del mismo modo, se expulsa el  $\text{CO}_2$ . En la lombriz intestinal, en la de tierra, en la sanguijuela y en la solitaria, la respiración es cutánea, que también pueden efectuar los batracios que la complementan con la pulmonar.

La mayor parte de los animales tienen órganos especiales para la respiración, que son de tres tipos: tráqueas, branquias y pulmones.

Las tráqueas son características de los insectos y los miriá-

podos, y están adaptadas a la respiración aérea. Están constituidas por numerosos tubos delgados de paredes elásticas, que se dividen y ramifican en el interior del organismo. Los tubos más gruesos se abren al exterior por pequeños orificios, denominados estigmas, distribuidos en los segmentos del cuerpo; a causa de las contracciones y dilataciones musculares, el aire penetra y sale por los estigmas y las tráqueas. Como las tráqueas forman una red muy extensa dentro del cuerpo, ponen el aire en contacto con los tejidos que efectúan la respiración. En muchos de estos animales existe sangre o hemolinfa, que lleva el oxígeno a los tejidos que no están en contacto directo con las tráqueas.

Las branquias están adaptadas a la respiración de numerosos animales acuáticos, como peces, larvas de batracios, algunos moluscos, crustáceos y muchos gusanos marinos.

Las branquias son expansiones membranosas de aspecto laminar, arborecente o filamentosas. El agua, con el aire necesario para la respiración, penetra por la boca, pasa a la faringe, llega a las branquias, y sale por la abertura opuesta. Las branquias están cubiertas por membranas delgadas, a través de las cuales se efectúa el intercambio de gases entre el agua y la sangre o la hemolinfa que llevan el oxígeno a los tejidos del animal.

Los pulmones son los órganos respiratorios de los batracios adultos, los reptiles, las aves, y los mamíferos. Están adaptados a tomar el aire de la atmósfera, y su estructura varía, desde un simple saco con paredes internas lisas, hasta los muy complejos de los mamíferos, que terminan en millones de cavidades pequeñísimas llamadas alvéolos pulmonares que forman una enorme superficie respiratoria.

Todos los vertebrados aéreos tienen dos pulmones situados en la cavidad torácica, a uno y otro lado del corazón, que comunican al exterior por la región anterior del tubo digestivo; el aire penetra a ellos por las fosas nasales o por la boca. En las aves y mamíferos existe un tubo conductor llamado tráquea que sale de la

larínge y se divide en dos tubos, los bronquios, que llegan a cada uno de los pulmones. En las paredes de los alvéolos existe una red de vasos capilares, por donde circula la sangre, la cual, al llegar a los pulmones, a través de las membranas de los vasos y de las que recubren los alvéolos o cámaras aéreas, expulsa el  $\text{CO}_2$  recogido de las células y toma el oxígeno del aire. La sangre lleva el oxígeno a todos los tejidos y células del cuerpo.

El problema de la Contaminación del aire.<sup>3</sup>

El aire en el campo, en las montañas, en las playas poco pobladas y especialmente si en estos sitios existe abundante vegetación, es bastante puro y el más apropiado para la respiración. El aire contaminado es el que contiene polvos, gases tóxicos, desperdicios orgánicos microscópicos y "partículas atómicas radiactivas."

Este aire contaminado, es nocivo para los vegetales, los animales y especialmente para el hombre; desde hace tiempo, sobre todo - en la actualidad ha planteado un serio problema al hombre, que éste tiene que resolver.

El problema de la contaminación del aire en las ciudades, especialmente en las más grandes, es muy grave, y cada día se acentúa más, por el crecimiento de las mismas debido al aumento de población (Fig. 2). El problema es aún mayor en las zonas industriales de las mismas y en aquellas que llamamos "ciudades industriales"; debido a que tienen gran número de industrias.

Entre los factores que intervienen en la contaminación del aire se podría mencionar polvos, gases y partículas. Que analizaremos en los siguientes apartados.

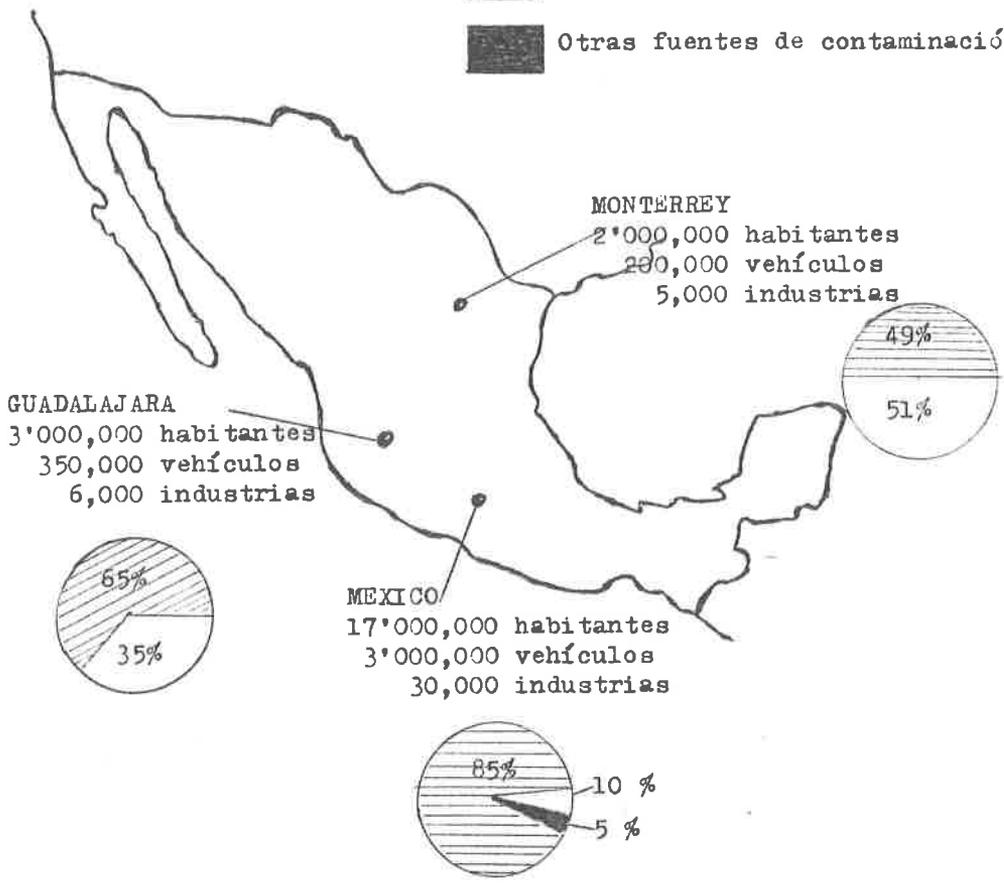
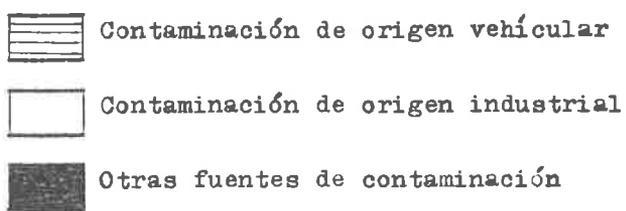
#### 1.-EL AIRE PURO Y EL AIRE CONTAMINADO<sup>4</sup>

El elemento componente más variable del aire es el vapor de agua, o humedad, cuya concentración puede variar de negligible, en un desierto, a aproximadamente 5 % en una selva cálida. Si negligimos la humedad y consideramos solamente el aire seco, su composición en volumen es de aproximadamente 78% de nitrógeno, 21 % de oxí

(3) ODUM. Ecología. Ed. Nva. Interamericana. Pág. 80

(4) TURK On cit Pág. 86-87

Fig.2 CIUDADES Y AREAS INDUSTRIALES MAS CONTAMINADAS DEL PAIS



geno y 1 % de otros gases.(Fig.1)Este cuadro no incluye los compo-  
 nentes no gaseosos o en "partículas".Las concentraciones "natura-  
 les" de partículas de materia en el aire varían mucho más que los  
 de materia gaseosa.Así,si analizamos el aire en diversas partes -  
 de la tierra alejadas de las actividades del hombre,la composici-  
 ón sería aproximada a la que dimos anteriormente.En cambio,la ma-  
 teria en partículas variaría mucho de un lugar a otro.Incluiría -  
 partículas no viables(no capaces de vida)tales como gránulos de -

tierra elevados por el aire, polvo volcánico, y sales de la evaporación de la espuma del mar. Incluiría también partículas viables, tales como materia vegetal y de insectos.

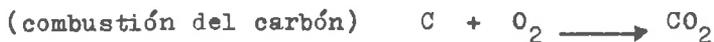
Algunas personas definen los contaminantes del aire como sustancias que no se consideran componentes "naturales" del mismo. Sin embargo, el individuo que padece fiebre del heno considerará acaso el polen de la ambrosía como un contaminante del aire, pese a que en algunas partes de la tierra sea un componente natural del mismo. Nosotros también consideraríamos al polen como contaminante, - porque nos parece más satisfactorio, desde el punto de vista conceptual, definir una sustancia llamada "aire puro" y considerar -- todos los demás componentes como contaminantes. Digamos que el aire puro es una mezcla gaseosa de los seis primeros componentes del cuadro de la fig. 1, esto es: nitrógeno, oxígeno, gases inertes, bióxido de carbono, metano e hidrógeno, en las concentraciones que se indican en el cuadro, más cualquiera humedad complementaria que pueda estar presente. Por supuesto, toda variación significativa de estas composiciones podría resultar perjudicial; por ejemplo, un aire que contuviera 10% de  $\text{CO}_2$  sería venenoso, y un aire que contuviera  $\text{H}_2$  o 10% de  $\text{CH}_4$  sería explosivo. Así, pues, el  $\text{CO}_2$  en altas concentraciones es un contaminante. Y en forma análoga consideraremos todos los demás gases, independientemente de la concentración de si son o no de origen humano, así como la materia en partículas como contaminantes. Sin duda, esta definición es arbitraria, pero resulta cómoda y coincide además con la manera de pensar y la práctica de muchas personas que se ocupan profesionalmente del problema de la contaminación del aire.

## 2.-Contaminantes gaseosos del aire.<sup>5</sup>

Iniciaremos por describir las clases principales de contaminantes gaseosos y algunos importantes compuestos contaminantes individuales.

a) Oxidos de Carbono. El bióxido de carbono, es un componente natural del aire y parte del ciclo del carbono en la biosfera; por (5)KAHN. El libro de la Naturaleza. Pág. 142, 1963.

consiguiente, no se le considerará por regla general como contaminante. Sin embargo, el quemar carbón, petróleo, y gas natural como combustibles produce grandes cantidades de  $\text{CO}_2$ . Las ecuaciones químicas son:



Se calcula que la velocidad actual de aumento de la concentración de  $\text{CO}_2$  en el mundo es de aproximadamente 0.7 ppm por año. Hemos de considerar, por consiguiente, los efectos posibles de un aumento proseguido de la concentración de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera de la tierra.

Las moléculas de  $\text{CO}_2$ , a diferencia de los demás componentes del aire puro, poseen la propiedad de absorber la radiación infrarroja (calor) del sol. Por consiguiente, cuanto más  $\text{CO}_2$  haya en la atmósfera, tanto más calor puede absorber. No sabemos cuán grave pueda ser el efecto de esto sobre la tierra. Una de las consecuencias posibles más graves sería el derretirse los casquetes polares, con la inundación consiguiente de bastas áreas del globo.

El monóxido de carbono, no es un componente del aire seco normal, sino un producto de la combustión incompleta del carbón o de compuestos de carbón.



Este gas, aunque sea incoloro, inodoro y no irritante, es muy tóxico. La fuente principal del CO a la que la gente se halla expuesta en la atmósfera al aire libre es el escape de los automotores. El nivel de concentración al interior de un automóvil que se desplace en una fuerte corriente de tráfico por una carretera de varias pistas se situará a proximidad de 25 a 50 ppm. La concentración máxima permisible en la industria, para trabajadores sanos, en una jornada de 8 hrs. es de 50 ppm. Una concentración de 1 000 ppm puede producir pérdida del conocimiento en una hora y la muerte en cuatro horas.

b) Compuestos que contienen carbono e hidrógeno, o carbono, hidrógeno y oxígeno. La primera categoría (carbono e hidrógeno) es la clase de los hidrocarburos. El otro grupo (carbono, hidrógeno y oxígeno), designado en ocasiones como hidrocarburos oxigenados, o solamente oxigenados, incluye varias clases, tales como los alcoholes y los ácidos orgánicos. Estas sustancias son introducidas en la atmósfera por la combustión incompleta de combustibles que contienen carbono, juntamente con el CO anteriormente mencionado. La evaporación de líquidos, como la que resulta de la manipulación de gasolina o del rociado de pintura, contribuye a esta contaminación. La diversidad de los efectos de tales sustancias es muy grande. Algunos de estos materiales son carcinogénicos (susceptibles de inducir cáncer), algunos son irritantes o malolientes, algunos experimentan cambios químicos en la atmósfera para producir otros contaminantes, y algunos son inofensivos.

c) Compuestos que contienen azufre. Los óxidos importantes del azufre son el bióxido de azufre,  $\text{SO}_2$ , y el trióxido de azufre,  $\text{SO}_3$ , Desde el punto de vista de los efectos dañinos sobre el hombre y de las dificultades que presenta la prevención de su descarga en la atmósfera, el  $\text{SO}_2$  es probablemente el contaminante del aire más significativo. Altas concentraciones de  $\text{SO}_2$  se han relacionado con los principales desastres de contaminación de aire, del tipo de los que han tenido lugar en grandes ciudades, tales como Londres, París y Japón, que causaron numerosas muertes. El  $\text{SO}_2$  se produce cuando se quema azufre o combustibles que lo contienen:



Puesto que el azufre se halla presente en el carbón y en el petróleo, la combustión de estos materiales para obtener calor y energía produce  $\text{SO}_2$ .

El otro óxido importante del azufre, el  $\text{SO}_3$ , se produce en la atmósfera por oxidación del  $\text{SO}_2$  bajo la influencia de la luz solar:



Además, algo de  $\text{SO}_3$  es introducido directamente a partir del proceso de combustión juntamente con  $\text{SO}_2$ . La humedad del aire reacciona rápidamente con  $\text{SO}_3$  para formar una niebla de ácido sulfúrico:

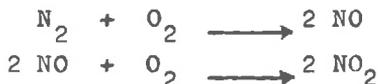


Cuando tienen lugar conversiones de esta clase, el material inicialmente introducido en la atmósfera se designa como contaminante "Primario" del aire. Los nuevos materiales producidos por reacción química en el aire se designan como contaminantes "secundarios" del aire.

El ácido sulfúrico es un ácido muy fuerte, corrosivo, que destruye el tejido viviente, los calcetines de nylon y los monumentos de mármol. La niebla de ácido sulfúrico en el aire consta de gotitas que miden, por regla general, de 1 a 4 micrómetros de diámetro; este margen particular de tamaño favorece la penetración profunda del ácido en los pulmones, con los efectos perjudiciales consiguientes. (Ver Anexo I).

Otro compuesto importante que contiene azufre es el Sulfuro de Hidrógeno,  $\text{H}_2\text{S}$ , que tiene el olor de huevos podridos. Ennegrece los colores de base de plomo y es inclusive más venenoso que el  $\text{CO}_2$ . El  $\text{H}_2\text{S}$  no es un contaminante abundante, como el  $\text{SO}_2$  o los hidrocarburos; su presencia suele relacionarse con alguna fuente específica, tal como materia orgánica en descomposición, aguas negras, o alguna operación industrial. Algunos otros compuestos del azufre son todavía más malolientes que el  $\text{H}_2\text{S}$ .

d) Compuestos que contienen nitrógeno. Los óxidos importantes de nitrógeno que se encuentran en el aire como contaminantes son el óxido de nitrógeno,  $\text{NO}$ , y el bióxido de nitrógeno,  $\text{NO}_2$ . Los dos son producidos por cualquier proceso de combustión que tenga lugar en el aire, porque es el caso que alguna oxidación del nitrógeno atmosférico tiene lugar a las temperaturas de la llama:



Así, pues, el gas de escape de los autos constituye una fuente significativa de NO. Al considerar la toxicidad de estas sustancias, basta, por regla general centrar la atención en el NO<sub>2</sub> porque todos los demás óxidos de nitrógeno se convierten en NO<sub>2</sub> en el aire. Los efectos del NO<sub>2</sub>, sobre el hombre van desde un olor desagradable y una irritación moderada a una congestión pulmonar grave y la muerte (Ver Anexo I), según la concentración del NO<sub>2</sub> y la duración de la exposición. Las concentraciones de NO<sub>2</sub> en el aire exterior contaminado no suelen ser suficientemente altas para producir efectos tóxicos, pero pueden producir o contribuir a producir efectos crónicos, por lo regular, en forma de enfermedades de las vías respiratorias.

El NO<sub>2</sub> es también significativo como contaminante del aire, porque es una de las sustancias clave que se encuentran en la cadena de las reacciones químicas que producen el "Smog" (Humo-niebla), tan perjudicial para la salud.

Algunos compuestos orgánicos del nitrógeno, llamados aminas, son fuertemente malolientes y huelen a pescado podrido.

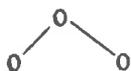
e) Ozono y Oxidantes. El ozono, O<sub>3</sub>, se encuentra en cierto grado en el aire "normal" (Fig. 1), pero, en concentraciones mayores, es una sustancia tóxica. La concentración máxima permisible, para los trabajadores industriales sanos en una jornada de 8 hrs., es de 0.1 ppm.

Es curioso que el ozono haya llegado a relacionarse, en la presentación popular, con el aire puro, y que los aparatos que producen ozono se hayan considerado como "purificadores de aire". De hecho el ozono es producido de modo natural al aire libre por los rayos solares y es probable que su olor picante característico, en tales condiciones se haya relacionado con el aire libre y con la acción purificadora de los aguaceros. El ozono es una sustancia químicamente reactiva que en ocasiones se utiliza para combatir el olor de gases de escape (como los que provienen del tratamiento de aguas negras), oxidándolos en productos de olor menos objetable

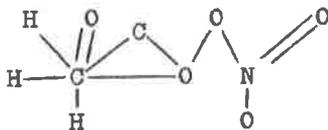
antes de ser liberados en la atmósfera. Las concentraciones de ozono necesitadas para este tratamiento varían entre 10 y 20 ppm. Tales concentraciones serían rápidamente fatales para el ser humano. Por otra parte, el ozono producido por los aparatos de uso doméstico es demasiado diluido (alrededor de 0.1 ppm) para afectar en algún grado perceptible los olores corrientes del hogar. El ozono se ha utilizado desde hace muchos años como agente germicida, y se utiliza por consiguiente, generadores de ozono, en ocasiones, con la esperanza de que impedirán la propagación de organismos infecciosos, - así, pues, los aparatos domésticos que producen ozono no purifican el aire, sino que lo contaminan. Actualmente se utiliza para la purificación y potabilización del agua.

Existen otros varios gases contaminantes relacionados químicamente con el ozono, que se designan colectivamente oxidantes. Las propiedades que tienen en común incluyen determinados efectos tóxicos e irritantes sobre la gente; diversas clases de daños a la vegetación, y la capacidad de producir grietas en el caucho natural. Estos materiales son producidos por regla general, por las reacciones de hidrocarburos y otros vapores orgánicos con NO, a la luz solar y son, por consiguiente, contaminantes típicos de la atmósfera de zonas urbanas soleadas, de tráfico automovilístico considerable, como en México, Guadalajara y Monterrey; el componente visible de esta contaminación se designa corrientemente como "Smog".

Fórmulas químicas de ozono y de un oxidante químico típico



OZONO,  $O_3$



Nitrato de peroxiacetil,  
 $C_2H_3O_5N_1$ .

Componente oxidante del "Smog"

f) Fluoruro de Hidrógeno, HF. Este gas es un contaminante importante porque se ha demostrado que causa perjuicios graves y extensos a la vegetación. Sin embargo, no es un componente general de la atmósfera contaminada, sino que resulta más bien de diversas actividades industriales específicas, tales como la producción de aluminio.

### 3.-Contaminación del aire por partículas.<sup>6</sup>

Los nombres utilizados para describir la materia transportada por el aire en partículas son un poco confusos e inapropiados, y se refieren en ocasiones al tamaño y en ocasiones al origen, así como también a los estados líquido o sólido. La clasificación siguiente nos será muy útil en esta cuestión:

Diámetro inferior a un micrógramo(+)	Diámetro mayor a un micrógramo(+)
AEROSOL } HUMOS } Pueden ser sólidos o líquidos, VAPORES } según su origen	POLVOS (Partículas sólidas) NIEBLAS (Partículas líquidas)

(+) 10,000 micrómetros = 1 cm. Al micrómetro se le llama: Micrón.

La palabra aerosol se usa muy corrientemente y debería recordarse, ya que se refiere, por regla general, a cualquier partícula pequeña en el aire. La distinción, con fundamento en el diámetro de un micrómetro, entre el aerosol y el polvo o la niebla no es en modo alguno precisa; en efecto, muchos autores en materia de contaminación aérea se refieren, por ejemplo, a partículas de aerosol de 10 micrones.

El tamaño de la partícula se relaciona positivamente con la velocidad de depósito. De ahí que las partículas de polvo sean molestas solamente a distancias relativamente cortas de su origen. Las partículas muy pequeñas se depositan tan lentamente que permanecen en el aire durante largos períodos de tiempo y pueden ser

(6) STERN. Air Pollution., 2a. Ed. New York; Academic Press, 1968, Pág. 46-49.

llevada a grandes distancias, a menudo de muchos kms.

Los contaminantes en forma de partícula pueden obstaculizar la transmisión de calor del sol a la tierra, reflejando una porción de los rayos solares lejos de ésta. No sabemos qué intensidad - ésta pérdida de calor podría adquirir si la contaminación de la - atmósfera por partículas aumenta. Una pérdida importante de la energía del sol reduciría, en última instancia, el promedio de temperatura de la tierra, lo que sería capaz de producir otra época glaciaria. Este efecto es directamente opuesto al de la absorción del calor por el  $\text{CO}_2$  atmosférico.

Hay una gran diversidad entre los tipos de partículas en el aire. Para los fines de este estudio, resulta conveniente clasificarlas en tres categorías, esto es: viables (capaces de vivir), no viables y radiactivas.

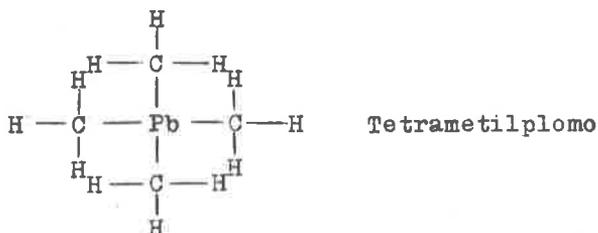
a) Partículas Viables: Estas comprenden los granos de polen, microorganismos como las bacterias, los hongos, los mohos, o las esporas, e insectos o partes de insectos, tales como pelos, alas o piernas. Las partículas viables son causantes de muchos efectos perjudiciales para el hombre, incluidas la fiebre de heno, algunas formas de asma bronquial, diversas infecciones por hongos y enfermedades bacterianas transportadas por el aire. (Ver anexo I).

b) Partículas no Viables: Este grupo comprende una gran cantidad de materiales, algunos de fuentes naturales y otros resultantes de actividades del hombre. Los materiales naturales incluyen la arena, partículas de tierra, gotitas saladas cerca de la orilla del mar, polvo volcánico e inclusive partículas de origen extraterrestre. Los contaminantes en partículas producidas por el hombre incluyen tanto materia orgánica como inorgánica (la sustancia orgánica es aquella cuyas moléculas contienen uniones de C-C, o C-H y no es necesariamente viable). Una gran parte de la materia orgánica en partículas es en forma de humo proveniente de la combustión de carbón, petróleo, madera y basura. Estas partículas constan, las más

de las veces, de carbono e incluyen diversos compuestos carcinogénicos. Otras partículas orgánicas transportadas por el aire son polvos, insecticidas, y algunos productos liberados por la elaboración de alimentos y la manufactura química. La materia inorgánica en partículas proviene en gran parte de las actividades metalúrgicas, de las industrias productoras de mineral no metálico, de la manufactura química inorgánica y del plomo utilizado en la gasolina.

Desde el punto de vista de la contaminación del aire, las actividades metalúrgicas más significativas son las que intervienen en la producción de hierro y acero, cobre, plomo, zinc y aluminio. La materia en partículas descargada en la atmósfera en cualquier proceso metalúrgico no es el metal puro mismo, sino uno o más de sus compuestos, algunos de los cuales podrían ser venenosos para los organismos vivos. Los productos minerales no metálicos comprenden cemento, vidrio, cerámica y asbesto. Las operaciones que en la manufactura de estos productos son susceptibles de producir partículas transportadas por el aire son la valadura, la perforación, trituración, la molienda, la mezcla y el secado. Otros contaminantes inorgánicos en partículas son específicos de diversas operaciones de la manufactura química, tales como nieblas de ácido, debidas a la producción de los ácidos nítrico o sulfúrico y el polvo de fosfatos minerales provenientes de la manufactura de fertilizantes fosfatados.

El plomo se utiliza como agente antidetonante en la gasolina en forma de un compuesto orgánico, el tetraetilplomo o tetrametilplomo:



Estos compuestos del plomo se mezclan con algunos hidrocarburo

ros simples, clorados o bromados, antes de añadirse a la gasolina. ¿Qué ocurre con todo este plomo? Aproximadamente del 70 al 80 % es expulsado a la atmósfera en forma de partículas pequeñas (que van de unas pocas centésimas de micrómetro a varios micrómetros de tamaño) de compuestos del plomo; por regla general, plomo combinado -- con cloro y bromo, tal como  $PbClBr$ . Del 20 al 30 % restante, aproximadamente la mitad es expulsada hacia el aceite de lubricación, y la otra mitad es retenida en el motor y el sistema de escape. Sabemos que los compuestos del plomo son venenosos, pero no sabemos exactamente cuán perjudiciales sean para el medio ambiente las -- partículas de plomo procedentes de los gases de expulsión de los automotores. (Ver anexo I).

c) Partículas Radiactivas: Como consecuencia de las explosiones atómicas que el hombre ha realizado en diversos lugares de la tierra (pruebas subterráneas, reactores nucleares, Hiroshima y Nagasaki en Japón, Chernobyl en la URSS) la atmósfera se ha contaminado, aunque en pequeñas proporciones, de radiaciones atómicas. Se consideran como radiaciones atómicas o nucleares, las que emanan del núcleo atómico como resultado de la descomposición radiactiva de algunos elementos y de las reacciones nucleares. Las principales radiaciones nucleares son: rayos alfa (núcleos de helio a gran velocidad), rayos beta (electrones), rayos gamma (radiaciones electromagnéticas de longitud de onda más corta que la luz visible), y otros más.

Los rayos X no son radiaciones nucleares, sino extranucleares pero sus efectos en los seres vivos son semejantes a los de los rayos gamma. Por su extenso uso en medicina, física, biología, etc, -- deben considerarse cuando se tratan los trastornos originados -- por radiaciones nucleares.

Los principales trastornos que pueden causar las radiaciones nucleares en el hombre son: anemia, hemorragias, destrucción de los centros productores de glóbulos rojos, úlceras en la piel que pueden dar lugar a cánceres cutáneos, destrucción de células superficiales del intestino, que provocan diarreas y ulceraciones, catarata

tas en los ojos,afecciones renales,necrosis y decalsificación de los huesos que traen fracturas,cáncer en los huesos,pérdida de -- dientes ,etc.,ruptura,oclusión y dilatación de los vasos sanguíne os,destrucción de células nerviosas en el cerebro,esterilidad(pu es las células sexuales son afectadas)etc.,Todos estos transtornos más o menos graves,pueden conducir a la muerte.

Las personas que trabajan en las plantas nucleares deben de protegerse de las radiaciones nucleares,y los desperdicios de e-- sas plantas deben ser enterrados a gran profundidad,para que no - contaminen a la atmósfera.

En los animales superiores los transtornos son similares a - los descritos,y en los vegetales causan mutaciones genéticas,inhi bición del crecimiento y a veces asta la muerte.

#### 4.-METEOROLOGIA

Una vez que conocemos la masa de contaminantes emitidos a la atmósfera,es necesario conocer el comportamiento de estos conta-- minantes en la misma,lo que hace necesario evaluar o generar la - información metereológica al grado de profundidad que los objeti- vos del estudio requiera(7).Entre los parámetros meteorológicos - más importantes podemos citar:

- 1.-Velocidad del viento.
- 2.-Dirección del viento.
- 3.-Variabilidad del viento.
- 4.-Turbulencia mecánica.
- 5.-Temperatura en superficie.
- 6.-Presión Barométrica en la superficie.
- 7.-Humedad Relativa en la superficie.
- 8.-Turbulencia Térmica.
- 9.-Estabilidad Atmosférica.
- 10.-Gradiente térmico con la altura.
- 11.-Variaciones diurnas de parámetros importantes.

(7)BRAVO ALVAREZ,Humberto.Contaminación.COBACH,SGA,CAFP,Pág.13  
México,1 980.

A.-MONITOREO ATMOSFERICO.Los sistemas de medición de la calidad del aire pueden ir de los más sencillos(manuales),a verdaderas redes automáticas continuas conectadas telemétricamente a siste - mas de computación y a sistemas de alarma.Lo sofisticado del sist<sup>em</sup>a de monitoreo estará en razón al objetivo u objetivos para -- los que se diseñó el sistema y,por supuesto,al apoyo del elemento humano calificado con que cuenta para este fin y a la capacidad - económica que tengo.

B.-NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE.Las mismas metas de calidad de aire,que a su vez estan basadas en información internacional epi - demiológica y de efectos de contaminantes.Las normas de calidad d<sup>e</sup> aire tienen como objetivo proteger la salud pública y el bien - estar de la población,así como proteger del efecto de los conta-- minantes a la flora,la fauna y los materiales.

Las normas que protegen la salud se denominan:normas prima - rias de calidad de aire y las que protegen el bienestar,flora,fau - na y materiales,son llamadas:normas de calidad del aire secunda - rias.El establecimiento de normas de calidad de aire es el primer paso obligado para trazar la estrategia o estrategias para preve - nir y controlar la contaminación atmosférica.

Las normas mencionadas son las metas a lograr que se pueden alcanzar en un tiempo que es variable según las condiciones:econó - micas,culturales,políticas y de desarrollo del país en cuestión. La estrategia a seguir se basa en establecer normas de control de emisiones que a su debido tiempo,se pueden hacer más estrictas o menos severas,según los resultados obtenidos y observadas a tra - vés del monitoreo atmosférico.Por último,el manejo de la calidad del aire es una técnica especializada que debe ser llevada a cabo en base a tecnologías establecidas que son flexibles,pero llevan como meta el dar a la población una atmósfera adecuada en un tiem - po que es variable pero finito.

Entre estas metodologías especializadas,podemos mencionar - las técnicas para predecir oxidantes en término de las reducciones

de las emisiones de hidrocarburos, para obtener una calidad de aire adecuada referente a oxidantes.

Entre las predicciones de relaciones con oxidantes(OPR) pueden citarse:

- 1.-El LIRAQ(modelo físico-químico).
- 2.-El EKMA(modelo simétrico-empírico E.P.A.).
- 3.-El modelo Rollback Linear.
- 4.-El modelo Appendix J.Rollback.

LIRAQ:es un modelo fotoquímico dinámico sencillo de rejilla, que simula las concentraciones de contaminantes reactivos y no reactivos en relación al tiempo y espacio en bases regionales, usando la meteorología y emisiones prescritas. Este modelo requiere una gran cantidad de información, por ejemplo, la sola información meteorológica requiere para su preparación tres hombres/mes en tiempo. El modelo es costoso de operar.

EKMA:este modelo está basado en un modelo de cinética química y en experimentos llevados a cabo en cámaras de "smog". El modelo es más fácil de aplicar que los modelos de simulación, considera concentraciones de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno. Su principal desventaja es la falta de verificación y las dificultades para la interpretación de las medidas de hidrocarburos.

ROLLBACK LINEAR:El fundamento de este modelo es la hipótesis de que las concentraciones ambientales de ozono son directamente proporcionales a las emisiones de hidrocarburos. El modelo en sí es fácil de aplicar. Este modelo no considera las concentraciones base de óxidos de nitrógeno, ni su emisión, tampoco las velocidades de reacción de diferentes clases de hidrocarburos. Este modelo no ha sido modificado de una manera satisfactoria.

APPENDIX J. ROLLBACK:Se refiere a una curva del por ciento de reducción de hidrocarburos, requerido para alcanzar la calidad del aire con respecto al ozono en una área urbana, contra la contaminación más alta de ozono observada en la misma área. Esta curva de Rollback fué derivada del límite superior de observaciones de

ozono contra las concentraciones de hidrocarburos de las 6:00hrs. a las 9:00 hrs.

JUSTIFICACION: Se tomó este problema (La contaminación del aire en la Colonia) porque aquí en Guadalajara, se hace cada día más no table los efectos de la contaminación y las molestias que ocasiona.

Desafortunadamente es poco lo que se ha hecho para prevenir y controlar la contaminación ambiental, por lo que se hace cada vez más urgente conocer y difundir los aspectos básicos de la contami nación y los contaminantes.

Por último según los estudios recientes de la SEDUE(8), en - Guadalajara, el 65 % de contaminación es de origen vehicular y el 35 % es de origen industrial (Fig.2), y el deterioro del ambiente - es evidente, la disminución de la visibilidad, el aumento de enfermedades y los accidentes provocados por la contaminación del aire se presenta cada vez con más frecuencia. Así como el deterioro en las hojas de las plantas principalmente en el centro de la ciudad y puntos clave es notorio. Y la solución al problema no es fácil, ya que las variables incluidas no son solo de carácter físico o químico, sino también social, económico y educativo.

#### OBJETIVOS:

Si entendemos por Educación Ambiental el proceso mediante el cual el individuo adquiere conocimientos, interioriza actitudes y desarrolla hábitos que le permiten modificar la conducta individual y colectiva en relación al ambiente en que se desenvuelve, y es a través de este proceso de formación permanente y en interacción con la sociedad en que vive, que intenta mejorar y conservar el me dio que lo rodea.

Para ello se establecen los siguientes objetivos generales:

(8) SEP, SEDUE, SSA. Programa Nacional de Educación Ambiental. ED. C.N.L.T.G. Pág.100, México, 1987.

- \_ Reflexionar acerca de la problemática ambiental a nivel local, nacional y mundial.
- \_ Determinar las causas de los problemas ecológicos a través del análisis de los factores naturales, económicos, políticos, sociales y sus interrelaciones.
- \_ Proponer acciones participativas para la solución de los problemas de acuerdo a la edad de los educandos, el quehacer cotidiano y la posibilidad de insidir en su solución.

Con ello se logrará que en la Escuela Primaria les formemos ese hábito de limpieza y preservación del medio ambiente, y en el futuro, el alumno como parte de una sociedad más educada y consciente puede ayudar (como ya se ha hecho en otros países) a resolver este problema de raíz.

Al poner en práctica el proyecto de investigación tomé en cuenta los siguientes límites:

CONCEPTUALES: Definí correctamente los términos usados en la contaminación ambiental.

TEMPORO-ESPACIALES: Se puso en marcha en el semestre de Enero a Junio de 1988. Como el tema fué la Contaminación del Aire, se estudió un momento coyuntural de tal fenómeno. Donde la Escuela Primaria - Federal "José Clemente Orozco" 14DPR2279Y, y su contorno fué el espacio ideal para ponerlo en práctica.

DISCIPLINARIOS: Se le dió un enfoque eminentemente pedagógico y biopsicosocial, sin olvidar que el contacto interdisciplinario y del intercambio de las metodologías entre los diferentes campos de la ciencia está siempre presente.

El problema quedó definido entonces de la siguiente manera: Investigar cuales son las causas y las consecuencias de la contaminación ambiental. Y la hipótesis que se tomó fué la de investigar si existe la contaminación del aire en la colonia, en que proporción y por último si ésta puede tener alguna influencia en el apren-

dizaje de los alumnos. ¿por ser una colonia alejada del centro de la ciudad está libre de contaminación?.

C A P I T U L O   I I  
DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

## II.-DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

El proyecto de investigación "Propuesta para la concientización de los alumnos de la Escuela Primaria Federal 'José Clemente Orozco', sobre la preservación del Medio Ambiente en su colonia", se planeó para ponerse en práctica durante el semestre de Enero a Junio de 1988, el cual se desarrolló según lo planeado, por lo cual puedo informar que:

El proyecto nació al desarrollar las primeras actividades integradoras del Seminario de Titulación en el cual problematizamos toda nuestra práctica docente, y encontramos un sinfín de problemas que influyen y repercuten directa o indirectamente en nuestra práctica docente. Jerarquizamos todos los problemas y acordamos unánimemente que motivaríamos en charlas informales a nuestros respectivos alumnos sobre los problemas planteados y en base a sus opiniones, sugerencias e interés sobre el problema ese lo tomaríamos como punto de partida. Los problemas sobre los cuales platicamos con nuestros alumnos fueron: La reprobación escolar, La deserción, El ausentismo, la Contaminación Ambiental y la Desnutrición Escolar. El problema que más les interesó fue la contaminación ambiental, ya que de inmediato surgieron varias preguntas como: ¿Que es un contaminante? ¿Porque contamina el hombre el ambiente? ¿Que hace el hombre para prevenir la contaminación? ¿en que nos afecta la contaminación? ¿Esta la colonia contaminada? etc. e incluso surgieron espontáneamente algunas soluciones sencillas como el no tirar la basura ni quemarla, no quemar llantas en Navidad, ni quemar el pasto seco. Elegido dicho problema nos dimos a la tarea de organizarnos adecuadamente e investigar todo lo relativo a él.

Para iniciar el trabajo de investigación, en Febrero de 1988 nos integramos en equipo docente, siendo en total 7 maestros, pasantes de UPN y nuestro asesor de Seminario. Los cuales en base a la Investigación Participativa lo haríamos extensivo a nuestros grupos, nuestra escuela, los padres de familia, y a la comunidad en general.

Se eligió este enfoque-Investigación Participativa-porque nos pareció la mejor alternativa, para enfrentar y resolver cualquier problema que la práctica docente presente; y a que la forma de conocer la realidad educativa implica accionar -participar activamente- sobre ésta, y por significar el interés por conocer para comprender y transformar y no conocer por conocer desligado del interés práctico.

La Investigación Participativa<sup>9</sup> nos da una pauta a seguir para formular una secuencia metodológica para investigar la práctica docente. Esta visión global de la práctica docente que se quiere realizar, solo en enfoque participativo la da, ya que sólo la práctica docente vivida puede ser recuperada y problematizada siendo motivo de cuestionamiento, análisis, evaluación y cambio a través de la visión conjunta de varios profesores, trabajando en equipo con otros que participen directa o indirectamente como: el grupo, directivos, padres de familia, y otras personas o grupos representativos de la región, comunidad o colonia. Además porque permite un acercamiento por parte del mismo maestro a su realidad desde su punto de vista y no desde la visión de los investigadores, y finalmente porque se considera que es necesario generar un conocimiento significativo para una práctica educativa alternativa en el medio magisterial, a partir de la Investigación Participativa.

Empezó el equipo docente a tener una respuesta satisfactoria de parte de los alumnos para investigar la contaminación del medio ambiente. Descubriendo los alumnos después de un trabajo de investigación y consulta, que la contaminación se da en el suelo, en el aire y en el agua. Concluyeron que el tema era muy amplio y después de haberlo jerarquizado acordaron que se investigará solamente la contaminación del aire en la colonia; ya que por ser una colonia de reciente construcción y además de contar con todos los servicios,

---

(9) ARIAS OCHOA, Daniel. Op. Cit. Pág. 18

no se alcanzaban a distinguir problemas en el suelo y en el agua.

El equipo docente -maestros, alumnos, padres de familia- consideró importante el tema y además que era indispensable que desde la escuela primaria se cree conciencia sobre el problema de la contaminación del medio promoviendo la realización de algunas medidas individuales y colectivas. Considerando que una sociedad más educada y consciente de sus valores culturales y su relación con la naturaleza, es también más responsable para prevenir y colaborar en la resolución de los problemas ambientales.

Para obtener la información preliminar se hizo uso del cuestionario, la encuesta y la entrevista. En mi escuela se encuestaron 12 maestros y 120 alumnos de los diferentes grados.

En dicha encuesta todos los maestros coincidieron en que la práctica docente es una práctica social y que como tal está en constante devenir histórico cambiante, a la cual hay que conocer muy a fondo para poder actuar sobre ella y así poder transformarla, lo cual depende de los conocimientos y preparación del maestro.

Como está problemática es solo parte de la realidad educativa, la mayoría de los maestros coincidió en los aspectos socioculturales, históricos y políticos, así como el medio ambiente que a diario se relaciona con la vida cotidiana en el aula, como factores determinantes de la misma. (ver anexo IV).

Con relación a la contaminación ambiental, todos aceptaron -maestros y alumnos- que es algo nocivo para la salud en general y que es un problema social. El cual con la ayuda de todos se podrá solucionar. Aceptaron en su mayoría -maestros y alumnos- participar en una campaña para el mejoramiento del ambiente de la colonia. Para lo cual se involucró a los alumnos, maestros, padres de familia, sociedad de padres de familia, centro de salud comunitario, comité de colonos, jardín de niños, y demás personas que quisieron ayudarnos. (Ver anexo IV).

Las conversaciones de la entrevista quedarán algunas grabadas en un cassette y otras en una libreta de campo tanto de los alumnos

como de los maestros, las encuestas se anexan al final (Ver anexo I II) y el cuestionario se anexa a continuación:

CUESTIONARIO SOBRE LA ECOLOGIA Y EL MEDIO AMBIENTE

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

GRADO: \_\_\_\_\_ OCUPACION: \_\_\_\_\_

DOMICILIO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_.

INSTRUCCIONES: Nos interesa conocer tu punto de vista sobre la Ecología y el medio ambiente, contesta lo que creas más adecuado a cada cuestión.

1.-¿Que entiendes por contaminación? \_\_\_\_\_

2.-¿Crees que nuestra colonia está contaminada? \_\_\_\_\_

3.-Menciona algunos ejemplos de contaminación en la colonia: \_\_\_\_\_

4.-¿Consideras importante conservar, sembrar o cuidar los árboles? \_\_\_\_\_

5.-¿Que haces con la basura? \_\_\_\_\_

6.-¿Has escuchado, leído, o visto algún anuncio o comercial en favor de la contaminación ambiental? \_\_\_\_\_

7.-¿Que mensaje te dan? \_\_\_\_\_

8.-Que consideras necesario hacer para evitar la contaminación: \_\_\_\_\_

9.-¿Puedes sugerir algo? \_\_\_\_\_

10.-¿Aceptarías participar en una campaña para el mejoramiento del ambiente de la colonia? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR

Mí grupo del Tercer Año "A" formado por 39 alumnos, rápidamente se organizó en equipos de trabajo, primeramente para aplicar el cuestionario a los maestros, padres de familia y vecinos del lugar, (480 cuestionarios en total se aplicarán), para después analizarlos.

Después de haber dibujado un plano de la colonia en el pizarrón y de haber escogido al azar las casas que se visitarían, los alumnos se dividieron en 8 equipos de trabajo y acordaron dedicar 2 horas diarias después de comer para realizar un mínimo de 6 cuestionarios diarios y así en dos semanas, del 15 al 29 de Febrero de 1988 ya teníamos todos los cuestionarios aplicados.

En una clase de matemáticas, dibujamos la gráfica del total de cuestionarios; en otra promedios y totales de algunas preguntas importantes; en otra el total de tiempo y el número de encuestados - por equipo; ~~asta~~ llegar al análisis e interpretación de datos.

En este punto la discusión fué en grande, las opiniones llovían por doquier y la inquietud por conocer la forma y los resultados, con toda veracidad respecto a la encuesta llevó a los alumnos a plantearse el ¿cómo? y el ¿cuándo?.

Se les recordó que todos formábamos un equipo de trabajo y - que todavía teníamos que platicar y ponernos de acuerdo con sus - padres para completar el equipo. A lo que muchos alumnos opinaron que varios padres veían con interés el trabajo que se estaba realizando e incluso muchos padres acompañaron a los alumnos a diferentes domicilios. Un alumno sugirió - es el líder en el grupo - que en la junta mensual de padres de familia se dedicará un tiempo razonable para informar de las acciones y resultados que se obtuvieron así como nombrar nuevas comisiones de padres y alumnos para - los problemas que fueran surgiendo.

Por fin el último día de Febrero de 1988 se llevó a cabo la junta mensual con los padres de familia, se les entregó las calificaciones respectivas y se inició una amena y cordial charla, para que ellos se integran al equipo, lo cual se aceptó en su mayoría, no faltando quien no estuviera de acuerdo al punto de criticarnos como pérdida de tiempo.

Sin importar esa clase de comentarios, se organizaron y se planearon algunas acciones: unos padres irían al Departamento de Tránsito del Estado a gestionar el retiro del núcleo de población una terminal de camiones urbanos; otros irían a Parques y Jardines a - solicitar arbolitos y otros colaborarían con los alumnos para la siembra y cuidado de los mismos.

En los meses de marzo, abril y mayo, mis alumnos y yo desarrollamos una propuesta pedagógica, en donde los alumnos, tanto individualmente como en equipo observaron, analizaron, discutieron, experi

mentaron y concluyeron todo lo relativo a la unidad: Ecología, Educación y Salud Ambiental (Ver capítulo VI).

Gracias a las gestiones de una comisión de padres de familia en el mes de marzo se recibió una invitación de la SEDUE, Subdelegación de Ecología, para que asistiera el grupo a conocer y observar como se realiza el monitoreo del aire. Asistimos cada tercer día a la Subdelegación de Ecología a cargo del C. Ing. Olegario Hernández, en cual nos explicó muy detalladamente el funcionamiento del monitor y el procedimiento que se utiliza para su uso. Así mismo se hizo una visita al Laboratorio Bacteriológico de la U de G por todo el grupo para conocer los instrumentos que se utilizan y la forma en que se analizan los filtros del monitor.

Todo lo observado y los datos proporcionados en la SEDUE, fueron registrados en una libreta de campo por cada uno de los alumnos. Al término del mes de mayo, y concluido el monitoreo, nos pusimos a analizar los resultados y al realizar cuadros y gráficas (ver capítulos V y VI) los alumnos concluyeron que en la colonia el --- aire sí estaba contaminado, aunque en pequeña proporción, pero contaminado al fin. Dedujeron también que quizá el problema de la contaminación no sea muy grave, en comparación con la falta de concientización o educación de parte de aquel que contamina y del que no lo hace, para realizar acciones en pro del medio ambiente y de su mismo habitat.

Realizaron los alumnos a sugerencia de la SEDUE, algunos experimentos para comprobar empíricamente la contaminación del aire, los cuales realizamos como práctica de laboratorio en el salón de clases, algunos individualmente (como fué el de recolectar en diferentes partes de la ciudad y la colonia hojas de árboles y analizarlos con una lupa), otros en equipo (como el de encerrar en una bolsa de plástico una planta de clavel con humo de un escape) etc.

Todavía en el mes de Junio, días antes de salir de vacaciones realizaron los alumnos y padres de familia su última actividad; organizaron una campaña de reforestación de la escuela y áreas ale-

dañas, que coincidió con la de Parques y Jardines para las colonias de la ciudad, en la cual se plantaron aproximadamente 300 árboles.

Al observar la trascendencia de la labor realizada por el equipo de trabajo, en unos cuantos meses comprobé lo que dice J. Piaget, que el niño debe de experimentar, confrontar, discutir libremente con sus compañeros los resultados obtenidos y más que todo que la enseñanza debe partir siempre de la actividad investigadora de los alumnos(10).

Creo que solo el tiempo dirá la trascendencia de esta nueva metodología, lo que sí estoy seguro, es que se inculcó y se dejó un método en los alumnos y padres de familia, para que en el futuro, resuelvan cualquier problema que la vida les presente.

---

(10)PIAGET, Jean. Seis Estudios. Ed. Seix Barral. Pág. 25, 32, Barcelona . 1984.

C A P I T U L O   I I I

M E T O D O L O G I A

### III.-METODOLOGIA

La metodología más apropiada para abordar la problemática de la contaminación ambiental es la Investigación Participativa(11), ya que la forma de conocer la realidad es accionar sobre ésta, para poder conocerla y después transformarla.

La Investigación Participativa es la mejor alternativa para la posible solución del problema planteado, ya que este método no se da en pasos aislados, sino al contrario, como toda investigación -acción se da en una forma activa, participativa, dinámica de parte de todos aquellos que forman su campo de acción: maestros, alumnos, escuela, comunidad, autoridades, medio ambiente, etc.

El problema que presenta la contaminación en la colonia se a bordó de acuerdo a la Investigación Participativa y abarcó acciones como las siguientes:<sup>12</sup>

- Motivación de los participantes en el estudio.
- Observación de los problemas o situaciones concretas del medio ambiente.
- Recopilación de datos, fuentes de información, selección de las variables que influyen.
- Planteamiento de hipótesis resolutivas de la situación o problema ambiental.
- Discusión de las diferentes hipótesis o puntos de vista.
- Adopción de posibles propuestas de acción.

Para obtener la información se aplicó un cuestionario al 25% de la población escolar y se hizo extensivo a la colonia (Ver anexo II). En la misma proporción se aplicó una encuesta y algunas entrevistas. Se acudió a diversas bibliotecas y hemerotecas.

Cabe destacar la asistencia del equipo docente a un curso sobre desarrollo de comunidades rurales que nos impartió la U de G;

(11) ARIAS OCHOA, Marcos Daniel. Seminario. Tredex Editores, Pág. 19-32 SEP, UPN-SEAD, 1986.

(12) SEP, SEDUE, SSA. Op Cit. Pág. 114-117.

la asistencia durante el mes de mayo del grupo de tercero a registrar los resultados del monitoreo del aire a la SEDUE, así como la visita al Laboratorio Bacteriológico de la U de G para conocer el resultado de los análisis de los filtros del monitor y por último una entrevista con el Director del Instituto de Astronomía y Meteorología de la U de G (ver anexo V).

#### MARCO TEORICO

Fué también un punto relevante la teoría en la cual se sustentó el estudio; la Psicogenética de Jean Piaget.<sup>13</sup> Primero porque forma parte de la Investigación Participativa en el aspecto pedagógico y segundo porque la teoría psicogenética es una estructura con génesis, donde se estudia fundamentalmente la operación intelectual tal y como se presenta al observador a lo largo de las diversas asimilaciones del niño.

El desarrollo intelectual del niño -dice Piaget- es un proceso de construcción en el que el niño es el principal motor activo y su propio coordinador. El niño -continúa Piaget- aprende a ver el mundo como un hecho coherente y estructurado al actuar sobre la realidad exterior, transformándola. Del éxito o del fracaso de sus acciones y transformaciones obtiene informaciones del mundo que le rodea. El proceso de construcción avanza en la medida en que las compensaciones parciales son revisadas, aplicadas y relacionadas unas con otras integrándose cada vez en niveles de complejidad creciente.

Piaget consideira que el mecanismo que permite explicar el desarrollo intelectual y la adquisición de conocimiento es un juego de equilibrio entre dos factores: la asimilación y la acomodación.

El niño asimila la realidad exterior mediante sus estructuras internas, es decir ve el mundo a su manera, muy diferente de la

(13) GUAJARDO RAMOS, Eliseo. Paquete de autor Jean Piaget. SEP, UNP-se ad, pág. 211-215, México, 1986.

del adulto y actúa sobre él basándose en esta comprensión.

Ahora bien, sucede que la realidad exterior no siempre puede ser incorporada a la propia manera de ver las cosas; el niño, entonces, se ve obligado a modificar su punto de vista, es decir, debe acomodar sus estructuras para poder lograr una adaptación a dicha realidad, de este modo, el conocimiento que posee el niño del mundo que le rodea se va haciendo cada vez más objetivo, al mismo tiempo que se van modificando sus estructuras mentales, su modo de razonar, hasta llegar a construir la lógica del razonamiento propia del adulto, este proceso es largo y culmina en la adolescencia.

La mayoría de la gente cree que la teoría de Piaget es una teoría del desarrollo intelectual y se sorprenden cuando se les dice que las implicaciones educacionales más importantes se centran en aspectos afectivos y sociomorales de la experiencia en el salón de clases. Así, Piaget resume entre puntos la enseñanza de las ciencias:

- a) Hay completa interdependencia entre un organismo vivo y el medio ambiente en que vive.
- b) El organismo y el medio están involucrados en un proceso mutuo de acción-reacción.
- c) Tiene que haber un balance o relación de equilibrio.

Se busca con este enfoque pedagógico la participación activa de todos los que intervienen en ella. Principalmente del alumno ya que:

- 1.- La enseñanza debe partir siempre de la actividad investigadora de los alumnos.
- 2.- El alumno debe poder experimentar, confrontar sus representaciones iniciales con una realidad que le responda, obtener nuevas informaciones de ello, etc.
- 3.- Debe poder discutir libremente con sus compañeros los resultados de su actividad exploratoria y experimental para confrontar los diferentes puntos de vista.
- 4.- Debe ser capaz de encontrar soluciones y ponerlas en práctica.

tica.(14).

C A P I T U L O   I V

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

#### IV.-DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La ciudad de Guadalajara, Jal., está situada a los  $20^{\circ}40'32''$  - Latitud Norte y a los  $103^{\circ}23'09''$  Longitud W de G, y tiene una altitud de 1583.15 m/el nivel del mar, lo que hace que su clima sea cálido (temperatura media anual mayor que  $18^{\circ}\text{C}$  y menor que  $22^{\circ}\text{C}$ .) Con una temperatura promedio en el valle de Atemajac de  $18.6^{\circ}\text{C}$ .

Cuenta la urbe con una superficie metropolitana de  $200\text{Km}^2$ ; - donde habitan 3'000,000 de personas, con una superficie de áreas verdes de  $4.5\text{ km}^2$ , que podríamos considerar reducida y un total de 350,000 vehículos que circulan por sus calles y avenidas, así como aproximadamente 6 000 industrias; todo esto la hace la segunda ciudad en importancia en la República Mexicana.<sup>15</sup>

En el extremo Oriente, perteneciente al Sector Libertad se ubica la Colonia Beatriz Hernández, que es el área de estudio. Cuenta esta colonia con una población aproximada de 2000 habitantes de - clase media, y media alta; tiene 5 años de fundada y cuenta con todos los servicios municipales en general. Enclavada en su parte poniente se ubica la Escuela Primaria Federal "José Clemente Orozco" 14DPR2279Y, donde con el Grupo de Tercero "A" se desarrolló el Proyecto de Investigación.

La hipótesis que tomamos como punto de partida fué la de investigar si la colonia estaba contaminada en su atmósfera, describir los efectos de la contaminación si la hay y por último proponer algunas acciones y llevarlas a cabo para prevenir y controlar la contaminación ambiental (Sobre este punto se aborda en el siguiente capítulo).

---

(15) FLORES TRITSHLER, Enrique, Guadalajara, el Medio Ambiente. U de G Instituto de Astronomía y Meteorología, Pág. 18-22 Guadalajara, Jal. 1987.

## C A P I T U L O   V

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE EN GUADALAJARA

## V.-RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para conocer y evaluar la calidad del aire se realizó un monitoreo del mismo durante el mes de mayo de 1988 con ayuda de la Sudelegación de Ecología de la SEDUE, al que asistieron todos los equipos de trabajo.

Para obtener esta información se hizo uso de la red de monitoreo de la Ciudad de Guadalajara y funciona así:

### ALGUNAS CONSIDERACIONES

#### Criterio Básico:

Según la Organización Mundial de la Salud, en una zona urbana con las características de la nuestra, deben de existir un mínimo de 10 estaciones de monitoreo, considerando en su ubicación el tipo de área a muestrear, la topografía, el flujo vehicular, datos meteorológicos, tipos de construcción, vegetación y población; recomendaciones que hubieron de contemplarse previamente y que se pusieron en práctica.

#### Operación del Monitor:

Un monitor absorbe aire de la atmósfera durante 24 horas continuas, haciendolo pasar a través de un filtro; quedando el contenido de polvo. Después por diferencia de peso, se determina la cantidad de polvos en el ambiente. El filtro se analiza en Laboratorio, calculando concentraciones de metales pesados como plomo, cobre, - cadmio, zinc, fierro y cromo. También insecticidas, bifenilos, policlorados, nitritos y sulfatos.

Por los que se refiere a la medición de PST en el aire, fué necesario trabajar un año completo con la Red Manual de Monitoreo, que consta de 14 aparatos medidores instalados estratégicamente - en esta ciudad, a fin de obtener la información real de los que acontece y al mismo tiempo considerarla confiable. Por lo que hace a la medición de gases, a partir del mes de agosto de 1985 se inició ya la medición sistemática del bióxido de azufre, para cuyos análisis se viene trabajando con los laboratorios de la U de G,

siendo estos, por tanto, los primeros resultados parciales, cuya divulgación se anticipa en atención al interés de la comunidad.

#### Muestreador de Gases:

Este tipo de medidor toma aire de la atmósfera durante 24 horas continuas, haciéndolo pasar a través de una solución química a bsorbente. Luego se analiza en laboratorio para la determinación - de óxidos de azufre, ozono, óxidos de nitrógeno, amoniaco y monóxido de carbono.

Cada monitor tiene, teóricamente, un radio de acción de 1.75 - km aceptandose en la práctica que cubre efecticamente una área de 2 km de diámetro, variando la cobertura según la intensidad, veloci dad y dirección de los vientos. Actualmente la Red cuenta con 14 estaciones. Se muestrea dos veces por semana durante 24 horas con- tinuas, determinandose: PST, Pb, SO<sub>2</sub> en la atmósfera.

#### RECOMENDACIONES:

Aunque científicamente, es difícil establecer las consecuenci as precisas que la contaminación atmosférica tiene sobre las per- sonas, se ha comprobado la relación causal general que tiene con - el incremento de algunas enfermedades, especialmente del aparato - respiratorio.

Apartir de ello, en base a los diferentes niveles marcados en la tabla IMEXCA, se dan algunas recomendaciones para normar la con ducta de la población de la ciudad, sobre todo la de aquellas áre- as que pudieran llegar a tener niveles de calidad de aire abajo - del satisfactorio.

NIVEL BUENO. Es muy favorable para la realización de todo tipo de actividad física.

NIVEL SATISFACTORIO. Favorable para la realización de todo ti po de actividades sin forzar el organismo.

NIVEL NO SATISFACTORIO. Causan molestias menores en personas sencibles a padecimientos crónicos como tos, irritación leve de cór neas,

NIVEL MALO. Aumentan las molestias en personas con padecimi--

entos respiratorios y cardiovasculares, disminuye la capacidad para realizar actividades físicas y la visibilidad.

NIVEL MUY MALO. Disminuyen considerablemente la visibilidad, irritación de mucosas, resequedad en fosas nasales, dificultad al respirar, produce ligeros dolores de cabeza.

NIVEL PELIGROSO. En estos niveles una persona no debe estar expuesta a los contaminantes más de 8 hrs. continuas, ya que causan problemas como: cólicos, náuseas, dolores de cabeza, afectación al sistema nervioso y, en algunos casos, taquicardias.

Las afectaciones mencionadas anteriormente dependen de varios factores, como época del año, edad del individuo, estado de salud, hábito de fumar, etc.

Como se puede apreciar (ver cuadros de resultados) la mayor parte del área urbana arroja niveles de concentración de PST por abajo de la concentración de  $275 \text{ mcg/m}^3$  marcado para un nivel SATISFACTORIO, y se han mantenido con muy pequeñas variantes de 1975 a la fecha.

En la zona industrial sur se han tenido las máximas concentraciones de polvos, debido ello a las numerosas industrias en el área, e incrementadas por las obras de colectores que se han realizado y la falta de pavimento en las vías públicas. Si bien es de señalarse la disminución registrada en 1984 a 1985.

La zona de el Alamo (monitor 9) y zona sur (monitor 10) han arrojado también concentraciones de partículas en suspensión que las ubican en el nivel NO SATISFACTORIO, que encuentran sus causas en las obras viales realizadas en la primera zona, y en la presencia de industrias contaminantes y carencia de pavimentos, drenaje y vegetación en la segunda.

Se considera que al finalizar las obras de colectores y vialidad que se ejecutan en esas áreas, y con el cumplimiento de parte de las industrias de las medidas técnicas presuntas, los niveles

de contaminación se aminorarán sensiblemente. A tales acciones habrá que adicionar la necesaria pavimentación de la vialidad y la forestación de áreas libres.

El bióxido de azufre, aparece en concentraciones muy alejadas de las de 0.07 ppm que todavía es permisible para un nivel de aire catalogado como BUENO.

#### MEDICION DE METALES PESADOS:

Por considerarse el contaminante más nócivo para la salud, los recursos se han orientado a la medición de los niveles de plomo - en el aire. En 1978, en la zona industrial el Alamo se encontró la máxima concentración de plomo en la ciudad,  $20 \text{ mcg/m}^3$ , derivándose de ello la clausura de la fundidora que provocaba tal alteración en la atmósfera.

En 1985, el nivel máximo encontrado fué de  $2 \text{ mcg/m}^3$  en el área de la Central Camionera (la vieja).

La norma internacional indica como concentración máxima permisible  $150 \text{ mcg/m}^3$ , durante una exposición de 8 hrs. según la OMS.

#### CONTINUACION DEL PROGRAMA DE PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA.

Actualmente operan en el estado mas de 1800 plantas industriales consideradas de riesgo potencial contaminante, se éstas, 1200 están ubicadas en el Area Metropolitana de Guadalajara, siendo las principales las de la rama de la Siderurgica, alimentaria, cementos, caleras, productos químicos y tenerías.

En base a los resultados obtenidos de la Red de Monitoreo, se ha logrado detectar y evaluar emisiones contaminantes provocadas por diversas factorías ubicadas en el Area Metropolitana de Guadalajara. A través del programa permanente de vigilancia industrial, a la fecha marzo de 1986, se han realizado 550 inspecciones, aplicándose \$27 millones en sanciones económicas por violar los reglamentos vigentes, además de clausuras parciales y medidas técnicas para corregir las deficiencias encontradas, las que deberán cumplirse en los plazos establecidos.

El programa de vigilancia industrial se lleva a cabo en colaboración estrecha con el Gobierno del Estado a través del DPUEJ y con los ayuntamientos, no permitiéndose el establecimiento de nuevas industrias, o ampliación de las existentes, sin contar con el debido equipo de control anticontaminante.

Durante el presente año, 1987-1988, se tiene programado continuar ampliando la capacidad de la Red de Monitoreo, a fin de estar en posibilidad de iniciar también la medición sistemática de CO, NO<sub>2</sub>, y O<sub>3</sub>; además de identificar por separado cada uno de los componentes de las partículas suspendidas hasta ahora medidas en conjunto. ((+))

#### RESULTADOS

A continuación se presentan los cuadros del Índice Mexicano de la Calidad del Aire (IMEXA), creado en 1977 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1982, en el que se fijan los diferentes parámetros de contaminantes tolerables en la atmósfera sin que el organismo humano sufra alteraciones o afectaciones en personas normalmente sanas, así como el de los resultados obtenidos hasta la fecha y los comparativos de la información que había disponible respecto a años anteriores con lo cual se podrá ver que las condiciones de la contaminación están muy lejos de considerarse alarmantes:

#### NIVELES PERMISIBLES DE LOS DIFERENTES CONTAMINANTES

PUNTOS	NIVEL	PST	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	NO <sub>2</sub>
		Prom 24h	Prom <sup>2</sup> 24h	Prom 1h	Prom 8h	Prom 1h
		mcg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	ppm	ppm
0-50	BUENO	175	0.07	0.07	7	0.02
51-100	SATISF	275	0.13	0.11	13	0.21
101-200	NO SATISF	510	0.35	0.27	23	0.80
201-300	MALO	675	0.60	0.4	32	1.2
301-400	MUY MALO	836	0.80	0.50	41	1.6
401-500	PELIGROSO	1000	1.0	0.60	50	2.0

(+) Información captada al Ing. Olegario Herdez, Mayo de 1988.

109741

RESULTADOS OBTENIDOS A LA FECHA (1 987), MEDICION DE PST:  
Promedio Anual en mcg/m<sup>3</sup>

UBICACION DEL MONITOR	1975	1976	1978	1984	1985	1987
1.-ICC(zona centro)	224	220	207	205	177	220
2.-Edif.Teq.Sauza(Vall)	97.3	127	120	120	204	185
3.-Transito(zona norte)	139	285	152	142	167	195
4.-SIAPA(C.Cam)	1/	1/	1/	1/	198	200
5.-Zona Industrial Sur	326	482	445	884	592	750
6.-Zapopan(centro)	1/	232	182	128	173	165
7.-Unidad Adva.del sur	1/	122	130.5	132	147	138
8.-Huentitán-Oblatos	1/	172.2	161.1	220	219	201
9.-Edif.SARH(Alamo)	1/	179	197.2	365	397	395
10.-Planta Potab.	1/	1/	229	338	368	361
11.-IC Mex-Nort.	1/	175	1/	1/	156	148
12.-CFE(Bld.Tlaquepaque)	1/	1/	1/	1/	211	211
13.-San Andrés(Zona ote)	1/	1/	1/	1/	226	230
14.-Sub.Ec.(Zona centro)	164.8	186	3/	193.6	2/	188

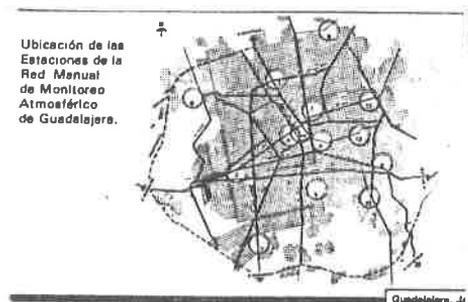
1/sin monitor;2/se reubicó monitor;3/no se monitoreo;4/operando desde febrero de 1986.

MEDICION DEL BIXIDO DE AZUFRE(SO<sub>2</sub>)en partes por millón,ppm 1987.

UBICACION DEL MONITOR	ppm
1.-San Juan de Dios	0.0065
2.-Vallarta San Jorge	0.0085
3.-Central Camionera	0.01
4.-Zona Industrial	0.013
5.-La calma	0.043
6.-Alamo Industrial	0.005
7.-Miravalle	0.012

\*Información proporcionada por la Subdelegación de Ecología.SEDUE

## UBICACION DE LAS ESTACIONES DE LA RED MANUAL DE MONITOREO ATMOSFERICO DE GUADALAJARA



Com el radio de acción es aproximadamente de 2 km de diámetro para cada monitor, el monitor número 13 ubicado en San Andrés (ver Fig. Anterior) en la zona oriente se tomó como parámetro para medir el nivel de contaminación durante el mes de mayo de 1988. El promedio del análisis de la calidad del aire en Guadalajara se anota a continuación.

### MEDICIONES DEL GRADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

Período: Mes de mayo de 1988.

#### NORMA DE MUESTREO:

Efectuar un muestreo cada seis días analizando el aire durante un promedio de 24 horas continuas.

FIGURA # 3  
 CONCENTRACION DE POLVOS SUSPENDIDOS TOTALES (PST) EN EL AREA METRO  
 POLITANA DE GUADALAJARA  
 PROMEDIOS DEL MES DE MAYO DE 1988

ZONA MUESTRADA	FECHA	PST mcg/m <sup>3</sup>	PUNTOS	NIVEL	OBSV.
San Juan de Dios	may-88	224	81.5	SATISF	
Vallarta Sn. Jorge	may-88	220	82	SATISF	
Transito del Edo.	may-88	268	100	SATISF	
Central Camionera	may-88	296	112	NO SATISF	
Zona Industrial	may-88	483	215	MALA	
Zapopan Centro	may-88	280	106	NO SATISF	
La calma-Las Ag.	may-88	268	99.5	SATISF	
Huentitan-Oblatos	may-88	370	152.5	NO SATISF	
Alamo Industrial	may-88	436.5	189	NO SATISF	
Miravalle	may-88	473	209	MALA	
Tolsa-Av. Juárez	may-88	199	73.5	SATISF	
Col. Atlas-Col. Univ.	may-88	350	140	NO SATISF	
<u>SAN ANDRES</u>	<u>MAY-88</u>	<u>220</u>	<u>82</u>	<u>SATISF</u>	
Nueva C. Cam.	may-88	483	215	MALA	
Lad. de Guev-Prov.	may-88	224	81.5	SATISF	

Con estos datos nos damos cuenta que la colonia se ubica en un segundo nivel de contaminación que aunque SATISFACTORIO, no alcanza los 50 puntos o menos para considerar el aire que respiramos como BUENO.

## FIGURA # 4

CONCENTRACION DEL BIOXIDO DE AZUFRE ( $SO_2$ ), EL EL AREA METROPOLI -  
TANA DE GUADALAJARA.

MES DE , MAYO DE 1988

ZONA MUESTRADA	FECHA	$SO_2$ ppm	PTS	NIVEL	OBSV
San Juan de Dios	may-88	0.02	12	BUENO	
Vallarta Sn.Jorge	may-88	0.016	13	BUENO	
Transito de Edo.	may-88	0.004	4	BUENO	
Central Camionera	may-88	0.011	9	BUENO	
Zona Industrial	may-88	0.019	15	BUENO	
Zapopan centro	- - -	- - -	-	- - -	Sin Equipo
La Calma-Las Ags.	may-88	0.008	6	BUENO	
Huentitan-Oblatos	may-88	0.009	8	BUENO	
Alamo Industrial	may-88	0.01	10	BUENO	
Miravalle	may-88	0.011	9	BUENO	
Tolsa-Av.Juárez	may-88	0.009	7	BUENO	
Col.Atlas-Col.Univ.	- - -	- - -	-	- - -	Sin equipo
<u>SAN ANDRES</u>	<u>MAY-88</u>	<u>0.008</u>	<u>6</u>	<u>BUENO</u>	
Nva.C.Camionera	may-88	0.022	12	BUENO	
Lad.de Guev-Prov.	- - -	- - -	-	- - -	

Como se puede observar, la colonia tiene un nivel BUENO de con-  
centracion de Bióxido de Azufre; pero aún así se alcanza a notar -  
que el aire en la colonia tiene aproximadamente 0.008 ppm de  $SO_2$  en  
su composición.

## FIGURA # 5

CONCENTRACION DE PLOMO(Pb) EN LA ATMOSFERA EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

PERIODO: MES DE MAYO DE 1988

ZONA MUESTRADA	FECHA	CONS. DE Pb en 24 hrs mcg/m <sup>3</sup>	NIVEL	OBSV
San Juan de Dios	may-88	0.6175	BUENO	
Vallarta Sn.Jorge	may-88	0.9475	BUENO	
Transito del Edo.	may-88	0.5600	BUENO	
Central Camionera	may-88	0.6325	BUENO	
Zona Industrial	may-88	0.9725	BUENO	
Zapopan Centro	may-88	0.3625	BUENO	
La calma-Las Ags.	may-88	0.2475	BUENO	
Huentitan-Oblatos	may-88	0.1975	BUENO	
Alamo Industrial	may-88	0.6975	BUENO	
Miravalle	may-88	0.2525	BUENO	
Tolsa-Av. Juárez	may-88	0.4600	BUENO	
Col. Atlas-Col. Univ.	may-88	0.2400	BUENO	
<u>SAN ANDRES</u>	<u>MAY-88</u>	<u>0.3564</u>	<u>BUENO</u>	
Nva. C. Camionera	may-88	0.3425	BUENO	
Lad. de Guev-Prov.	may-88	REUBICACION	- - -	

NOTA: Actualmente en México no existe una norma para determinar la concentración máxima de plomo en la atmósfera, aplicandose la norma primaria de USA que es de 1.5 mcg/m<sup>3</sup> promedio aritmético durante un tiempo de 3 meses.

## CONCLUSIONES DEL PERIODO MONITOREADO

PRIMERA SEMANA: El nivel del grado de calidad del aire en el Area Metropolitana de Guadalajara por PST reportó un promedio aritmético de  $306 \text{ mcg/m}^3$  con nivel NO SATISFACTORIO, cabe mencionar que a raíz de la operación de la nueva central camionera se empezó a muestrear la zona obteniéndose un promedio aritmético de  $250 \text{ mcg/m}^3$  de PST, con un nivel SATISFACTORIO, todo lo anterior es debido a las grandes tolvaneras que se han presentado en esta época del año.

SEGUNDA SEMANA: El nivel promedio aritmético en el Area Metropolitana de Guadalajara, reportó un valor de  $370 \text{ mcg/m}^3$  por PST, nivel NO SATISFACTORIO, destacando principalmente la zona industrial en donde el nivel obtenido fué de "Muy Malo" y la nueva central camionera con  $449 \text{ mcg/m}^3$  nivel "No Satisfactorio".

TERCERA SEMANA: De los muestreos realizados por PST nos reportan un promedio general aritmético en el Area Metropolitana de Guadalajara de  $302 \text{ mcg/m}^3$ . Nivel "No Satisfactorio" encontrándose en la zona sur muestreada por tres estaciones -miravalle, zona industrial y álamo industrial- en donde se obtuvieron las concentraciones mayores.

Respecto a los muestreos de  $\text{SO}_2$  y Pb en la atmósfera los resultados fueron dentro de las normas.

CUARTA SEMANA: De los muestreos realizados por PST, 6 zonas reportan valores fuera de norma, de estos toda la zona sur de Guadalajara, se detectó un nivel "No Satisfactorio" debido a la alta concentración industrial, tránsito pesado, calles sin pavimento, falta de follaje y realización de obras públicas y privadas.

Referente a las determinaciones de  $\text{SO}_2$  toda el Area Metropolitana de Guadalajara se encuentra dentro de normas. Por lo que respecta al Pb en la zona sur se tubo la mayor concentración promedio aritmético, destacando el álamo industrial con  $1.27 \text{ mcg/m}^3$ , lo anterior es debido al consumo de gasolinas de los vehículos automotores.

Podemos comprobar entonces que en la Col. Beatriz Hernández, si hay contaminación del aire, aunque en bajo nivel. Pues se ubica dentro de las zonas menos industrializadas de la ciudad. Aún así las fuertes corrientes de aire, mueven por toda la atmósfera del Área Metropolitana de Guadalajara todos los contaminantes, y de alguna forma, queda nuestra colonia contaminada. Quedando así comprobada nuestra hipótesis con su respectiva repercusión en la salud de los alumnos. Por lo cual podemos afirmar que la contaminación ambiental si influye en el aprendizaje escolar

Por último transcribió el último BOLETIN de la SEDUE en donde se informa: Hay niveles "NO SATISFACTORIOS" DE CONTAMINACION EN 5 PUNTOS CITADINOS. Zona Industrial y San Juan de Dios Rebasan el Límite de la OMS.

"Debido a la abundante contaminación que provocan los vehículos los automotores que consumen gasolina, las concentraciones de plomo en la atmósfera de la Zona Industrial y en el área de San Juan de Dios llegan a rebasar la concentración marcada como límite por la OMS.

Por otro lado, de acuerdo con el último reporte dado a conocer por la Delegación de la SEDUE, de los 12 monitores que tenía en operación para medir el grado de la calidad del aire de la Zona Metropolitana en 5 se registraron niveles "no satisfactorios" de concentraciones de PST y en el 1 éstas fueron calificadas de "mala".

Las primeras zonas referidas son las de San Juan de Dios, el área fabril, el centro de Zapopan, el Alamo industrial, y las Colonias Atlas y Universitaria. Donde los polvos representan una mayor amenaza para la salud es en Huentitán-Oblatos.

Según el Parámetro de la SEDUE, de 101-200  $\text{mcg}/\text{m}^3$  indican un nivel "no satisfactorio" y de 201 a 300 es malo.

Respecto a la concentración de plomo en la atmósfera, la zona industrial y san juan de dios obtuvieron en el último muestreo: 1.61 y 1.72  $\text{mcg}/\text{m}^2$  los cuales sobrepasan el 1.5  $\text{mcg}/\text{m}^2$  marcado por la OMS.

Presisa esta Dependencia que el plomo es arrojado por los vehículos automotores debido al consumo de gasolina, combustible que contiene gran cantidad de este contaminante.

Se hace referencia al muestreo, realizado en la semana del 5 al 11 de junio de 1988 (ver anexo III) que la concentración de  $\text{SO}_2$  es buena en terminos generales en las 15 zonas verificadas, aunque 4 de ellas con cuentan con equipo (16)

(16) Boletín emitido por la SEDUE el 14 de Julio de 1988.

C A P I T U L O    V I

RESULTADOS DE LAS ACCIONES REALIZADAS

## VI.-RESULTADOS DE LAS ACCIONES REALIZADAS

### Desarrollo de la Propuesta Pedagógica.

Durante los meses de marzo, abril y mayo se desarrolló esta - propuesta pedagógica, en la Esc. Prim. Fed. "José Clemente Orozco" de la Col. Beatriz Hernández, con los alumnos del Tercer Año "A", T.M. con una duración de 20 días.

La Unidad de Aprendizaje fué: Ecología, Educación Y Salud Ambiental.

Teniendo como objetivos generales:

- Reconocer el grado de contaminación del medio ambiente y el peligro que representa en la salud de los habitantes de las grandes - ciudades.
- Concluir que la forma de resolver en problema de la contaminación ambiental es mediante la participación de los alumnos, adultos y - de instituciones gubernamentales.
- Emprender acciones que le permitan mejorar y preservar el medio ambiente.
- Aplicar medidas para proteger su salud y la de su comunidad.

Y como objetivos particulares:

- 1.-Identificará fuentes contaminantes del aire y el daño que producen a la salud.
- 2.-Participará en acciones tendientes a disminuir la contaminación del aire.
- 3.-Determinará los efectos que producen la contaminación del aire en el ser humano, los animales y el medio ambiente.

Desarrollamos las actividades y puedo decir que:

- ++++Los alumnos a través de la observación, la investigación y el trabajo en equipos reconocieron las fuentes fijas de contaminación del aire, como fábricas, ladrilleras, etc.
- ++++Identificaron a los automotores como la principal fuente de contaminación móvil del aire.
- ++++Discutimos, analizamos y experimentamos el grado de peligrosidad del CO.

++++Concluimos que la contaminación puede causar en el ser humano: Irritación de vías respiratorias, y de los ojos, dolor de cabeza y mareos, falta de visibilidad, olores desagradables en el ambiente.

++++Comprobamos como a algunas hojas de los árboles les produce manchas, rayas o necrosis. Principalmente cerca de una terminal de camiones.

++++Comprobamos como el humo que sale del escape de un motor hace que los pétalos de los claveles se encrespen hacia adentro, decolorando y secando sus sépalos.

++++Participamos en dos campañas organizadas por la Escuela. En la primera se colaboró para concientizar a todos los padres de familia que tuvieran auto lo afinaran. En la segunda participamos activamente en la reforestación de la escuela y zonas aledañas donde se plantaron más de 300 arbolitos.

++++Investigamos las acciones gubernamentales para mejorar la calidad del aire y encontramos que solo tienen el Programa de Vigilancia Industrial, según nos indicó el Subdelegado de Ecología Ing. Olegario Hernández, está vigente y es funcional ya que es en colaboración con el Gobierno del Estado.

++++Como el programa de vigilancia industrial es la única acción gubernamental que encontramos, ésta no se aplica en la colonia, ya que no cuenta con industrias, ni a su alrededor existen.

Como se nota fácilmente, la participación activa del alumno, del maestro y la escuela redundaron en el trabajo desarrollado, el cual fue factible al aplicarse gracias a la disposición de todos.

Los padres de familia y el equipo docente participaron en juntas mensuales donde se llevaron a cabo pláticas y conferencias respecto a la contaminación ambiental.

Se formó una comisión para solicitar a Tránsito del Estado - se retire un poco más del núcleo de población una terminal de camiones urbanos y se nos negó de parte del Estado todo apoyo.

Por último los padres opinaron que era bueno evitar que sus hijos deliberadamente quemaran llantas o basura.

#### LIMITANTES Y FACILIDADES:

Para poner en práctica el Proyecto de Investigación se tuvieron muchos obstáculos, pero también se encontraron personas que lo facilitaron.

Dentro de las Limitaciones puedo mencionar:

- 1.-La inexperiencia para poner en práctica la Investigación Participativa.
- 2.-La falta de tiempo.
- 3.-La falta de colaboración de algunos padres y maestros.
- 4.-La resistencia general de la población al cambio, a la transformación de su propia forma de vida.

Por lo que respecta a las facilidades:

- 1.-Se contó con el apoyo del equipo docente, la mayoría de padres de familia y maestros de la Escuela.
- 2.-Se contó con el apoyo de la SEDUE, SSA, y los Laboratorios de la U de G.
- 3.-Por último, se contó con asesoría directa del personal de la UPN, SEAD 142, cada que el trabajo así lo ameritó.

Espero que el presente Informe sea una pauta a seguir para futuras investigaciones con más profundidad y certeza respecto a las causas y consecuencias de la contaminación atmosférica y sus repercusiones en la tarea educativa.

C A P I T U L O    V I I

C O N C L U S I O N E S

## VII.-CONCLUSIONES

- 1.-Toda investigación debe estar comprometida con las necesidades del país y debe tender a mejorar su nivel de desarrollo general.
- 2.-Un proposito de la Investigación Participativa, es la innovación y el cambio.
- 3.-Debe de haber vinculación entre Docencia e Investigación.
- 4.-La contaminación ambiental es un problema social.
- 5.-La contaminación del aire se puede prevenir y controlar.
- 6.-Si en la Escuela desde los primeros ciclos se les forma el hábito de limpieza y preservación del medio ambiente, en el futuro no tendremos tantos problemas de contaminación.
- 7.-El alumno debe ser capaz de aplicar medidas para proteger su salud y la del medio en que vive.
- 8.-El problema de la reducción y control de la contaminación del aire implica factores tanto sociales como técnicos, económicos y educativos.
- 9.-Debe aplicarse con todo rigor el reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica.
- 10.-Se trata que con este enfoque pedagógico, se deje un método, para que los alumnos y la comunidad en general resuelva cualquier problema que se les presente.

## B I B L I O G R A F I A

- ARIAS OCHOA, Marcos Daniel. Et Al. Seminario. UPN, Tredez Editores, 1986, México, DF, 218 pp. (SEAD).
- BELTRAN, Enrique. Et Al. Biología Contemporánea. Edit. ECLALSA, México, 1969.
- BRAVO ALVAREZ, Humberto. Contaminación. México, COBACH, SGA, CAFP, 1980, pp44.
- FLORES TRITSHLER, Enrique. Guadalajara: El Medio Ambiente. U de G, IAM, Edit. Poliedro, 1986, Guadalajara, Jal.
- GUAJARDO RAMOS, Eliseo. Paquete del Autor Jean Piaget. México, UPN, SEP, 1985, 479 pp (SEAD).
- LEY FEDERAL PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACION AMBIENTAL.. Diario Oficial; 23 de marzo de 1971, México.
- MUNGUÍA ZATARAIN, Irma y José Manuel Salcedo Aquino. Manual de Técnicas de Investigación Documental. México, UPN, SEP, 1981, 235pp. (SEAD)
- NORMA OFICIAL DEL METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE VISUAL DEL HUMO EMPLEANDO LA CARTA DE RINGELMANN (Fuentes estacionarias). Secretaria de Industria y Comercio. DGN AA.1, 1972, 5 de agosto de 1972, México, DF.
- PIAGET, Jean. Seis Estudios. Seix Barral, Barcelona, 1984.
- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1983-1988, Poder Ejecutivo Federal.
- REGLAMENTO PARA LA PRESERVACION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA ORIGINADA POR LA EMISION DE HUMO Y POLVOS. Diario Oficial. 17 de septiembre de 1971, México, DF.
- SANCHEZ VAZQUEZ, Adolfo. Teoría y Praxis. México, 1986.
- SEP. Libro del Maestro Programa del Tercer año, México, 1987.
- SEDUE. Lineamientos Conceptuales y Metodológicos de la Educación Ambiental no Formal. México, 1985.
- SEDUE. Mediciones del grado de calidad del aire en el Area Metropolitana de Guadalajara. Subdelegación de Ecología, Guadalajara, Jal., mayo de 1988.

SEP, SEDUE, SSA. Introducción a la Educación Ambiental y a la Salud Ambiental. Programa Nacional de Educación Ambiental. México, 1987.

STERN, I. Air Pollution. New York: Academic Press, 1962. London.

TURK, TURK y Wittes. Ecología: Contaminación del Medio Ambiente. Edit Interamericana. Vol. I, 1985, México DF.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TLAXCALA. Contaminación Ambiental. Ed. Solidaridad, Vol. I, 1987, Tlaxcala, Tlax.

YOPO, Boris P. Metodología de la Investigación Participativa. Pátzcuaro, Mich., CREFAL, 1984, 65 pp.

A N E X O S

## ANEXO I

## CRITERIO Y EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES DEL AIRE

CONTAMINANTE	CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AIRE	GARACTERISTICAS DEL CONTAMINANTE	FUENTES PRINCIPALES	EFECTOS PRINCIPALES
PARTICULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST)	Un promedio diario de 275 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera (diámetro de 0.3 a 100 micras) como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento, polen. La fracción respirable de PST está constituida por aquellas partículas de diámetro inferior a 10 micras.	Combustión industrial y doméstica usando carbón, combustóleo y diesel; procesos industriales: incendios, erosión eólica y erupciones volcánicas.	Salud: irritación en las vías respiratorias; su acumulación en los pulmones origina enfermedades como la silicosis y la asbestosis; agravan enfermedades como el asma y las cardiovasculares pueden ser tóxicas dependiendo de su composición química.  Materiales: deterioran materiales de construcción y otras superficies.  Vegetación: interfieren con la fotosíntesis.  Otros: disminuyen la visibilidad y provocan la formación de nubes.
BIOXIDO DE AZUFRE ( $\text{SO}_2$ )	Un promedio diario de 340 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.13 ppm)	Gas incoloro con olor picante que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico, principal componente de la lluvia ácida.	Combustión de carbón, diesel, combustóleo y gasolina que contiene azufre; fundición de vetas metálicas ricas en azufre; procesos industriales; erupciones volcánicas.	Salud: irritación de los ojos y el tracto respiratorio, reduce las funciones pulmonares y agrava las enfermedades respiratorias como el asma, la bronquitis crónica y el enfisema.  Materiales: corroe los metales; deteriora los contactos eléctricos, el papel, los textiles, las pinturas, los materiales de construcción y los monumentos históricos.  Vegetación: lesiones en las hojas y reducción de la fotosíntesis.
HIDROCARBUROS (HC)	Criterio recomendable: Un promedio horario de 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.24 ppm)	Compuestos orgánicos que contienen carbono e hidrógeno en estado gaseoso. Se pueden combinar en presencia de la luz solar con óxidos de nitrógeno y forman el smog fotoquímico.	Combustión incompleta de combustibles y otras sustancias que contienen carbono; procesamiento, distribución y uso de compuestos del petróleo como la gasolina y los solventes orgánicos; incendios; reacciones químicas en la atmósfera; descomposición bacteriana de la materia orgánica en ausencia del oxígeno.	Salud: trastornos en el sistema respiratorio; algunos hidrocarburos provocan el cáncer.
OXIDANTES FOTOQUIMICOS: OZONO ( $\text{O}_3$ ), NITRATOS DE PEROXIACETILO (PAN) Y ALGUNOS ALDEHIDOS.	Ozono: un promedio horario máximo de 215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.11 ppm)	Compuestos gaseosos incoloros producidos en presencia de luz solar. Oxidan materiales no inmediatamente oxidables por el oxígeno gaseoso.	Reacciones atmosféricas de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno bajo la influencia de la luz solar.	Salud: irritación de los ojos y del tracto respiratorio, agravan las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.  Materiales: deterioran el hule, los textiles y la pintura.  Vegetación: lesiones en las hojas y limitan el crecimiento.  Otros: disminuye la visibilidad.

CONTAMINANTE	CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AIRE	CARACTERISTICAS DEL CONTAMINANTE	FUENTES PRINCIPALES	EFFECTOS PRINCIPALES
MONOXIDO DE CARBONO (CO)	Un promedio en 8 horas máximo de $14\ 872\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (13 ppm).	Gas incoloro e inodoro que se combina con la hemoglobina para formar la carboxihemoglobina.	Combustión incompleta de combustibles y otras sustancias que contienen carbono; incendios.	Salud: la carboxihemoglobina afecta al sistema nervioso central y provoca cambios funcionales cardiacos y pulmonares, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia, fallos respiratorios y hasta la muerte.
BIOXIDO DE NITROGENO (NO <sub>2</sub> )	Un promedio horario máximo de $395\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.21 ppm)	Gas café-rojizo de olor picante.	Combustión a alta temperatura en industrias y vehículos; tormentas eléctricas.	Salud: irrita los pulmones; agrava las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.  Materiales: destemimiento de las pinturas.  Vegetación: caída prematura de las hojas e inhibe el crecimiento.  Otros: disminuye la visibilidad.
PLOMO (Pb)	Criterio recomendable: $1.5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante tres meses.  1 Norma de calidad primaria de los E.U.A.	Metal pesado no ferroso, se presenta en forma de vapor, aerosol o polvo.	Combustión de gasolina que contiene plomo, minería fundición y procesos industriales.	Salud: se acumula en los órganos del cuerpo; causa anemia, lesiones en los riñones y el sistema nervioso central (ataxismo).

ANEXO II  
ENCUESTA SOCIOECONOMICA  
III CUENTIONARIO FAMILIAR

NOMBRE DEL ENCUESTADO: Familia Pérez López  
 DOMICILIO: Calle Gaspar Antonio Xiu # 4029  
 COLONIA: Beatriz Hernández MUNICIPIO: Guadalajara  
 FECHA: 23/Feb/88.

MIEMBROS DE LA FAM	EDAD	SEXO	ESCOLARIDAD	EDO. CIV	OCUP.
Pedro	38	M	Primaria	C	Comerciante
Juana	35	F	9° de Prim.	C	Hogar
Luis	12	M	6° año Prim.	S	Escolar
Maria	8	F	4° año	S	Escolar
Antonio	6	M	1° año	S	Escolar

NOTA: Especificar con:

C=Casado

S=Soltero

UL=Unión Libre

V=Viudo

D=Divorciado

- 2 -

## ¿PERTENECE A ALGUNA ORGANIZACION?

CLUB	( )	_____
SINDICATO	(X)	<u>Sindicato de Comerciantes</u>
PARTIDO POLITICO	(X)	<u>PEI</u>
COOPERATIVA	( )	_____
SOCIEDAD DE PADRES	( )	_____
EMPRESA PRIVADA	( )	_____
OTRAS	( )	_____

## ECONOMIA

## FAMILIAR

## a) INGRESO REAL DE LA FAMILIA

Entrada mensual de dinero  
en el hogar

PADRE	\$ <u>800,000</u>
MADRE	\$ _____
HIJOS	\$ _____
OTROS	\$ _____
TOTAL:	\$ <u>800,000</u>

## b) EGRESOS FAMILIARES

Gasto mensual

ALIMENTACION	\$ <u>400,000</u>
VESTIDO	\$ <u>100,000</u>
RENTA	\$ _____
LUZ	\$ <u>25,000</u>
AGUA	\$ <u>6,000</u>
COMBUSTIBLES	\$ <u>10,000</u>
MEDICO Y DENTISTA	\$ _____
MEDICINAS	\$ _____
PAGO DE DEUDAS	\$ _____
GASTOS ESCOLARES	\$ <u>5,000</u>
PAGO DE CONTRIBUCION	\$ <u>10,000</u>
GASTO DE TRANSPORTE	\$ <u>10,000</u>
OTROS	\$ <u>34,000</u>
TOTAL:	\$ <u>600,000</u>
AHORROS:	\$ <u>200,000</u>

NOTA: Poner solamente la cantidad mensual que entregan al hogar. Sumar las cantidades que entregan entre todos los hijos.

- 3 -

## ALIMENTACION POR GRUPOS FAMILIAR Y SU FRECUENCIA DE CONSUMO

PRODUCTO	FRECUENCIA					
	DIARIO	C/3er d	C/8 d	QUIN	MENS	NUNCA
CARNE		X				
LECHE	X					
HUEVOS		X				
VERDURA	X					
PESCADO			X			
FRIJOL	X					
ARROZ O AVENA		X				
FRUTA	X					
PAN	X					
TORTILLAS	X					
REFRESCOS	X					
GOLOSINAS	X					
OTRAS						

NOTA: Preguntar qué tipo de carne consume:

RES.....( X )

CERDO.....( X )

POLLO.....( X )

CONEJO.....( )

OTRAS.....( )

- 4 -

## V I V I E N D A

## DATOS DE LA VIVIENDA:

(Marcar con una X la respuesta).

LA CASA ES: PROPIA.....(X)  
 RENTADA.....( )  
 PRESTADA.....( )

EL PISO ES DE: TIERRA.....( )  
 LADRILLO.....( )  
 CEMENTO.....( )  
 MOSAICO.....(X)  
 COMBINADA.....( )

LAS PAREDES SON DE: CARTON.....( )  
 MADERA.....( )  
 ADOBE.....( )  
 LADRILLO.....(X)  
 COMBINADA.....( )

LAS PAREDES ESTAN: ENJARRADAS.....(X)  
 PINTADAS.....(X)

LOS TECHOS SON DE: CARTON.....( )  
 LAMINA.....( )  
 MADERA.....( )  
 TEJA.....( )  
 BOVEDA.....(X)  
 COMBINADA.....( )

¿LA CASA TIENE VENTANAS? SI (X) NO ( ) ¿CUANTAS?(4) ¿DONDE? \_\_\_\_\_

2 al frente y 2 atrás

¿ACOSTUMBRAN TENERLAS ABIERTAS? SI (X) NO ( )

¿LA COCINA ES INDEPENDIENTE DE LOS DEMAS CUARTOS? SI (X) NO ( )

COMBUSTIBLES USADOS: GAS (X) LEÑA ( ) PETROLEO ( ) CARBON ( )

¿COMO GUARDA SUS TRASTES Gabinete



- 6 -

## MORBILIDAD

CAUSAS	GRUPOS DE EDAD						
	0-1	1-4	5-14	15-24	25-44	45-64	65 y +
-Gripas, Diarreas, Catarro bronquitis, Pulmonía			X		X		
-Diarreas, vómitos, soltura, agruras.		X					
-Infarto cardiaco, ataque cardiaco, presión alta y baja.							
-Durante el embarazo: anemia, presión alta, hinchazón, aborto.							
=Tumores .							
-Embolias, Paralisis.							
-Accidentes, envenenamientos y violencia.							
-Enfermedades del hígado							
-Tuberculosis							
-Sarampión, Tifoidea, Tos ferina, Difteria.							

EN CASO DE ENFERMEDAD, LA FAMILIA RECIBE ATENCION MEDICA EN:

IMSS.....( X )

ISSSTE.....( )

SSA.....( )

FCP.....( )

CURANDEROS.....( )

FARMACIA.....( )

EN CASO DE PARTO, SE ATIENDE CON: Médico

¿DONDE? IMSS CLINICA #3

- 7 -

## MORTALIDAD

MIEMBROS DE LA FAMILIA MUERTOS EN LOS ULTIMOS AÑOS (TRES MINIMO)

EDAD	SEXO	C A U S A	FECHA	OCUPACION EN VIDA

## ESQUEMA DE INMUNIZACIONES

EDAD	SABIN			D.P.T.			SAR		BCG		A.T.		T.T.	A	OTR.	TOTAL	
	L	2	3	1	2	3	1	R	PRE	ESC	ESC	1	R	1	R		
0-1																	
1-2																	
3-4																	
5-6	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				
7-8																	
9-10																	
15 y +	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				
TOTAL																	

SIMBOLOGIA PARA "OTRAS"  
 ANTIAMARILICA +  
 COLERA ++

SIMBOLOGIA:  
 SAR=SARAMPION  
 A.T.=ANTI TIFOIDEAICA  
 T.T.=TOX. TET.  
 A=ANTI RD.  
 OTR=OTRAS

Humberto Guevón Luna  
 NOMBRE DEL INVESTIGADOR

## ANEXO III

RESULTADOS DEL MONITOREO: MAYO DE 1988

CONCENTRACIONES DE POLVOS SUSPENDIDOS TOTALES (PST) EN  
EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

PERIODO DEL 1o. AL 7 DE MAYO DE 1988

ZONA MUESTREADA	FECHA DE MUESTREO	PST Mcg/M <sup>3</sup>	PUNTOS	N I V E L	OBSERVACIONES
San Juan de Dios	4/5/88	239	87	SATISFACTORIA	
Vallarta San Jorge	2/5/88	211	77	SATISFACTORIA	
Transito del Estado	6/5/88	281	103	NO SATISFACTORIA	
Central camionera	6/5/88	321	126	NO SATISFACTORIA	
Zona Industrial	2/5/88	437	189	NO SATISFACTORIA	
Zapopan Centro	4/5/88	296	112	NO SATISFACTORIA	
La Calma - Las Aguilas	4/5/88	249	83	SATISFACTORIA	
Huentitan - Oblatos	4/5/88	358	146	NO SATISFACTORIA	
Alamo Industrial	4/5/88	440	191	NO SATISFACTORIA	
Miravalle	6/5/88	472	209	MALA	
Tolsa - Av. Juarez	2/5/88	174	63	SATISFACTORIA	
Col. Atlas-Col. Universitaria					EN MANTENIMIENTO
San Andres					EN MANTENIMIENTO
NUEVA. CENTRAL. CAMIONERA	3/5/88	399	168	NO SATISFACTORIA	
	6/5/88	102	37	BUENA	

**CONCENTRACION DE BIXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) EN  
EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.**

83

PERIODO DEL: 1o. AL 7 DE MAYO DE 1988.

HOJA: 2/3

ZONA MUESTREADA	FECHA DE MUESTREO	SO <sub>2</sub> P.P.M	PUNTOS	N I V E L	OBSERVACIONES
San Juan de Dios	4/55/88	0.032	24	BUENO	
Vallarta San Jorge	2/5/88	0.017	13	BUENO	
Transito del Estado	6/5/88	INAPRECIABLE		BUENO	
Central Camionera	6/5/88	0.008	6	BUENO	
Zona Industrial	2/5/88	0.032	25	BUENO	
Zapopan Centro					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
La Calma - Las Aguilas	4/5/88	0.023	18	BUENO	
Huentitan - Oblatos	4/5/88	INAPRECIABLE		BUENO	
Alamo Industrial	4/5/88	0.003	2	BUENO	
Miravalle	6/5/88	0.017	13	BUENO	
Tolsa - Av. Juarez	2/5/88	0.012	9	BUENO	
Col. Atlas-Col. Universitaria					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
San Andres					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
NUEVA CENTRAL CAMIONERA	3/5/88 6/5/88	INAPRECIABLE .013	10	BUENO	
Ladron de Guevara - Providencia					

**CONCENTRACION DE PLOMO (Pb) EN LA ATMOSFERA  
EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA**

84

PERIODO DEL: 1o. AL 7 DE MAYO DE 1988

HOJA: 3/3

ZONA MUESTREADA	DIA DE MUESTREO	CONCENTRACION DE PLOMO EN 24 Hrs. Mcg/M <sup>3</sup>
San Juan de Dios	4/5/88	0.98
Vallarta San Jorge	2/5/88	1.38
Transito del Estado	6/5/88	1.09
Central camionera	6/5/88	0.8
Zona Industrial	2/5/88	1.3
Zapopan Centro	4/5/88	0.4
La Calma - Las Aguilas	4/5/88	0.14
Huentitan - Oblatos	4/5/88	0.15
Alamo Industrial	4/5/88	0.62
Miravalle	6/5/88	0.24
Tolsa - Av. Juárez	2/5/88	0.74
Col Atlas-Col Universitaria	MANTENIMIENTO	
San Andres	MANTENIMIENTO	
NVA. CENTRAL CAMIONERA	3/5/88 6/5/88	0.4; INAPRECTABLE
Ladron de Guevara-Providencia	REUBICACION	

**CONCLUSIONES:**

EL NIVEL DEL GRADO DE CALIDAD DEL AIRE EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA POR POLVOS SUSPENDIDOS TOTALES REPORTO UN PROMEDIO ARITMETICO DE 306 Mcg/M<sup>3</sup> CON NIVEL NO SATISFACTORIO, CABE MENCIONAR QUE A RAIZ DE LA OPERACION DE LA NUEVA CENTRAL CAMIONERA SE EMPEZO A MUESTREAR LA ZONA OBTENIENDOSE UN PROMEDIO ARITMETICO DE 250 Mcg/M<sup>3</sup> DE POLVOS SUSPENDIDOS TOTALES NIVEL SATISFACTORIO. TODO LO ANTERIOR ES DEBIDO A LAS GRANDES TOLVANERAS QUE SE HAN PRESENTADO EN ESTA EPOCA.

CLASIFICACION DEL GRADO DE CALIDAD PUNTOS

CONC. DE PST EN Mcg/M<sup>3</sup>

CONC. DE SO<sub>2</sub> EN P.P.M.<sub>85</sub>

Buena	0 - 50	175	0.07
Satisfactoria	51 - 100	275	0.13
No satisfactoria	101 - 200	510	0.23
Mala	201 - 300	675	0.60
Muy mala	301 - 500	1000	1.00

NORMAS DE MUESTREO: Efectuar un. muestreo cada seis dias analizando el aire durante un promedio de 24 hrs. continuas.

CONCENTRACIONES DE POLVOS SUSPENDIDOS TOTALES (PST) EN EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

PERIODO DEL 8 AL 14 DE MAYO DE 1988

ZONA MUESTREADA	FECHA DE MUESTREO	PST Mcg/M <sup>3</sup>	PUNTOS	N I V E L	OBSERVACIONES
San Juan de Dios	10/5/88	253	92	SATISFACTORIO	
Vallarta San Jorge	14/5/88	311	120	NO SATISFACTORIO	
Transito del Estado	12/5/88	241	88	SATISFACTORIO	
Central camionera	12/5/88	262	95	SATISFACTORIO	
Zona Industrial	14/5/88 8/5/88	650	307	MUY MALO	
Zapopan Centro	10/5/88	329	130	NO SATISFACTORIO	
La Calma - Las Aguilas	10/5/88	364	149	NO SATISFACTORIO	
Huentitan - Oblatos	10/5/88	469	207	MALA	
Alamo Industrial	10/5/88	398	168	NO SATISFACTORIA	
Miravalle	12/5/88	415	177	NO SATISFACTORIO	
Tolsa - Av. Juarez	14/5/88	299	113	NO SATISFACTORIO	
Col. Atlas - Col. Universitaria					EN MANTENIMIENTO.
San Andres					EN MANTENIMIENTO.
NUEVA CENTRAL CAMIONERA	12/5/88	449	196	NO SATISFACTORIA	

**CONCENTRACION DE BIOXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) EN  
EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.**

86

PERIODO DEL: 8 AL 14 DE MAYO DE 1988. HOJA: 2/3

ZONA MUESTREADA	FECHA DE MUESTREO	SO <sub>2</sub> P.P.M	PUNTOS	N I V E L .	OBSERVACIONES
San Juan de Dios	10/5/88	0.013	10	BUENO	
Vallarta San Jorge	14/5/88	0.012	9	BUENO	
Transito del Estado	12/5/88	0.003	2	BUENO	
Central Camionera	12/5/88	0.011	8	BUENO	
Zona Industrial	8/5/88 14/5/88	0.012	9	BUENO	
Zapopan Centro					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
La Calma - Las Aguilas	10/5/88	0.003	2	BUENO	
Huentitan - Oblatos	10/5/88	0.011	9	BUENO	
Alamo Industrial	10/5/88	0.02	15	BUENO	
Miravalle	12/5/88	0.011	8	BUENO	
Talsa - Av. Juárez	14/5/88	0.008	6	BUENO	
Col. Atlas-Col. Universitaria					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
San Andres					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
NUEVA CENTRAL CAMIONERA	12/5/88	0.012	9	BUENO	
Ladron de Guevara - Providencia					

**CONCENTRACION DE PLOMO (Pb) EN LA ATMOSFERA  
EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA**

87

PERIODO DEL: 8 AL 14 DE MAYO DE 1988

HOJA: 3/3

ZONA MUESTREADA	DIA DE MUESTREO	CONCENTRACION DE PLOMO EN 24 Hrs. Mcg/M <sup>3</sup>
San Juan de Dios	10/5/88	0.47
Vallarta San Jorge	14/5/88	0.68
Transito del Estado	12/5/88	0.59
Central camionera	12/5/88	0.57
Zona Industrial	14/5/88 8/5/88	0.64
Zapopan Centro	10/5/88	0.23
La Calma - Las Aguilas	10/5/88	0.23
Huentitan - Oblatos	10/5/88	0.25
Alamo Industrial	10/5/88	0.20
Miravalle	12/5/88	0.32
Tolsa - Av. Juarez	14/5/88	0.17
Col. Atlas-Col. Universitaria	MANTENIMIENTO	
San Andres	MANTENIMIENTO	
NVA. CENTRAL CAMIONERA	12/5/88	0.4
Ladron de Guevara - Providencia	REUBICACION	

**CONCLUSIONES:** EL NIVEL PROMEDIO ARITMETICO EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA REPORTO UN VALOR DE 370 Mcg/M<sup>3</sup> POR POLVOS SUSPENDIDOS TOTALES, NIVEL NO SATISFACTORIO, DESTACANDO PRINCIPALMENTE LA ZONA INDUSTRIAL EN -- DONDE EL NIVEL OBTENIDO FUE DE "MUY MALO" Y LA NUEVA CENTRAL CAMIO - NERA CON 449 Mcg/M<sup>3</sup> NIVEL NO SATISFACTORIO.

TABLA CLASIFICATORIA DEL NIVEL DE CALIDAD DEL AIRE

CLASIFICACION DEL GRADO DE CALIDAD	PUNTOS	CONC. DE PST EN Mcg/M <sup>3</sup>	CONC. DE SO <sub>2</sub> EN PPM 88
Buena	0 - 50	175	0.07
Satisfactoria	51 - 100	275	0.13
No satisfactoria	101 - 200	510	0.23
Mala	201 - 300	675	0.60
Muy mala	301 - 500	1000	1.00

NORMAS DE MUESTREO : Efectuar un muestreo cada seis días analizando el aire durante un promedio de 24 hrs. continuas.

CONCENTRACIONES DE POLVOS SUSPENDIDOS TOTALES (PST) EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA PERIODO DEL 15 AL 21 DE MAYO 1988

ZONA MUESTREADA	FECHA DE MUESTREO	PST Mcg/M <sup>3</sup>	PUNTOS	NIVEL	OBSERVACIONES
San Juan de Dios	16/5/88	222	81	SATISFACTORIO	
Vallarta San Jorge	20/5/88	176	64	SATISFACTORIO	
Transito del Estado	18/5/88	325	128	NO SATISFACTORIO	
Central camionera	18/5/88	296	111	NO SATISFACTORIO	
Zona Industrial	20/5/88	405	172	NO SATISFACTORIA	
Zapopan Centro	16/5/88	234	85	SATISFACTORIO	
La Calma - Las Aguilas	16/5/88	226	82	SATISFACTORIO	
Huertitas - Colatos	16/5/88	292	109	NO SATISFACTORIO	
Alamo Industrial	16/5/88	385	160	NO SATISFACTORIO	
Miravalle	18/5/88	583	270	MALA	
Tolosa - Av. Juarez	20/5/88	162	59	SATISFACTORIO	
Col. Atlas-Col. Universitaria	20/5/88	333	132	NO SATISFACTORIO	
San Andres					EQUIPO EN MANTE-NIMIENTO.
NUEVA CENTRAL CAMIONERA	18/5/88	294	110	NO SATISFACTORIO	

CONCENTRACION DE BIOXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) EN  
EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

89

PERIODO DEL: 15 AL 21 DE MAYO DE 1988.

HOJA: 2/3

ZONA MUESTREADA	FECHA DE MUESTREO	SO <sub>2</sub> P.P.M	PUNTOS	N I V E L	OBSERVACIONES
San Juan de Dios	16/5/88	.0055	4	BUENO	
Vallarta San Jorge	20/5/88	.0279	21	BUENO	
Transito del Estado	18/5/88	.008	6	BUENO	
Central Camionera	18/5/88	.011	8	BUENO	
Zona Industrial	20/5/88	.0228	17	BUENO	
Zapopan Centro					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
La Calma - Las Aguilas	16/5/88	INAPRECIABLE		BUENO	
Huentitan - Oblatos	16/5/88	.0086	6.6	BUENO	
Alamo Industrial	16/5/88	.011	8	BUENO	
Miravalle	18/5/88	.0085	6.5	BUENO	
Tolsa - Av. Juarez	20/5/88	.0113	8.6	BUENO	
Col. Atlas-Col.Universitaria					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
San Andres					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub>
<del>XXXXXXXXXXXXXXXXXX</del> NUEVA CENTRAL CAMIONERA	18/5/88	.0059	4.5	BUENO	
Ladron de Guevara - Providencia					

**CONCENTRACION DE PLOMO (Pb) EN LA ATMOSFERA  
EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 90**

PERIODO DEL: 15 AL 21 DE MAYO DE 1988

HOJA: 3/3

ZONA MUESTREADA	DIA DE MUESTREO	CONCENTRACION DE PLOMO EN 24 Hrs. Mcg/M <sup>3</sup>
San Juan de Dios	16/5/88	0.51
Vallarta San Jorge	20/5/88	0.77
Transito del Estado	18/5/88	0.43
Central camionera	18/5/88	0.44
Zona Industrial	20/5/88	0.76
Zapopan Centro	16/5/88	0.23
La Calina - Las Aguilas	16/5/88	0.31
Huentiton - Oblatos	16/5/88	0.15
Alamo Industrial	16/5/88	0.70
Miravalle	18/5/88	0.14
Talsa - Av. Juarez	20/5/88	0.39
Col. Atlas-Col. Universitaria	20/5/88	1.17
San Andres		
<del>SAJON DE GUANAJUATO</del> NUEVA CENTRAL CAMIONERA	18/5/88	0.26
Ladron de Guevara - Providencia		

**CONCLUSIONES:** DE LOS MUESTREOS REALIZADOS POR PARTICULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST) NOS REPORTAN UN PROMEDIO GENERAL ARITMETICO EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA DE 302 MCG/M3. NIVEL NO SATISFACTORIO ENCONTRANDOSE -- QUE LA ZONA SUR ES MUESTREADA POR 3 ESTACIONES LOCALIZADAS EN MIRAVALLE, ZONA INDUSTRIAL Y ALAMO INDUSTRIAL EN DONDE SE OBTUVIERON LAS CONCENTRACIONES MAYORES.

RESPECTO A LOS MUESTREOS DE BIXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) Y PLOMO EN LA ATMOSFERA LOS RESULTADOS FUERON DENTRO DE NORMAS.

0 - 50	175	0.07
51 - 100	275	0.13
101 - 200	510	0.23
201 - 300	675	0.30
301 - 500	1000	1.00

REGLAS DE MUESTREO: Efectuar un muestreo cada seis días analizando el aire durante un promedio de 24 hrs. continuas.

CONCENTRACIONES DE POLVOS SUSPENDIDOS TOTALES (PST) EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

PERIODO DE L 29 al 4 DE JUNIO DE 1988

UBICACION MUESTREADA	FECHA DE MUESTREO	PST Mcg/M <sup>3</sup>	PUNTOS	N I V E L	OBSERVACIONES
Juan de Dios					SUSPENSIÓN DE ENERGIA ELEC.
Carla San Jorge	1/VI/88.	182	66	SATISFACTORIO.	
Insito del Estado	30/V/88.	224	81	SATISFACTORIO.	
Central Camionera	30/V/88.	303	115	NO SATISFACTORIO.	
Industrial	1/VI/88.	441	192	NO SATISFACTORIO.	
Opón Centro	3/VI/88.	261	95	SATISFACTORIO.	
Calina - Las Águilas	3/VI/88.	231	84	SATISFACTORIO.	
San Juan - Obispos	3/VI/88.	362	148	NO SATISFACTORIO.	
Industrial	3/VI/88.	523	237	MALA.	
Av. Juárez	30/V/88.	421	180	NO SATISFACTORIA.	
Av. Juárez	1/VI/88	162	59	SATISFACTORIO.	
Alfonso Col. Universitaria	1/VI/88.	368	151	NO SATISFACTORIO.	
Andrés					EN MANTENIMIENTO
AV. CENTRAL CAMIONERA	2/VI, 88.	354	143	NO SATISFACTORIO.	

CONCENTRACION DE DIOXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) EN

EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA.

PERIODO DEL: SEMANA DEL 29 AL 4 DE JUNIO DE 1988.

HOJA: 2/3

92

ZONA MUESTREADA	FECHA DE MUESTREO	SO <sub>2</sub> PPM	PUNTOS	N I V E L	OBSERVACIONES
San Juan de Dios					NO SE MUESTREO POR FALTA DE ENERGIA ELECTRICA.
Vallarta San Jorge	1/VI/88.	0.011	8	BUENO.	
Transito del Estado	30/V/88.	0.005	4	BUENO.	
Colonia Consuelo	30/V/88	0.015	12	BUENO.	
Zona Industrial	1/VI/88	0.011	9	BUENO.	NO CUENTAN CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub> .
Zapopan Centro					
La Colina-Las Aguilas	3/VI/88.	0.003	2	BUENO.	
Huamantlan - Colatos	3/VI/88.	INAPRECIBLE.		BUENO.	
Alcorno Industrial	3/VI/88.	0.006	5	BUENO.	
Miravalle	30/V/88.	0.011	9	BUENO.	
Totisa - Av. Juarez	1/VI/88.	0.006	5	BUENO.	
Col. Atlas-Col. Universitaria					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub> .
San Andres					NO CUENTA CON EQUIPO PARA SO <sub>2</sub> .
NUEVA CENTRAL CAMIONERA	2-VI/88.	0.006	5	BUENO.	
Ladron de Guevara - Providencia					

CONCENTRACION DE PLOMO (Pb) EN LA ATMOSFERA  
EN EL AREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

93

PERIODO DEL 29 AL 4 DE JUNIO DE 1988.

HOJA: 3/3

ZONA MUESTREADA	DIAS DE MUESTREO	CONCENTRACION DE PLOMO EN 24 Hrs. Mcg/M <sup>3</sup>
San Juan de Dios		
Placería San Jorge	1/VI/88.	.96
Castillo del Felipe	30/V/88.	.13
Central camionera	30/V/88.	.72
Zona Industrial	1/VI/88.	1.19
Popocatepec Centro	3/VI/88.	.59
Colma - Los Aguilas	3/VI/88.	.31
San Cristóbal - Obispos	3/VI/88.	.24
Alamo Industrial	3/VI/88.	1.27
Arroyo de San Mateo	30/V/88.	.31
San Juan - Av. Juárez	1/VI/88.	.54
San Juan - Col. Universitaria	1/VI/88.	1.16
San Andrés		EN MANTENIMIENTO.
	2/VI/88.	.31
Arroyo de Guevara - San Mateo		

CONCLUSIONES: DE LOS MUESTREOS REALIZADOS POR PARTICULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST) 6 ZONAS REPORTRAN VALORES FUERA DE NORMA, DE ESTOS TODA LA ZONA SUR - DE GUADALAJARA SE DETECTO UN NIVEL NO SATISFACTORIO DEBIDO A LA ALTA CONCENTRACION INDUSTRIAL, TRANSITO PESADO, CALLES SIN PAVIMENTO, FALTA DE FOLLAJE Y REALIZACION DE OBRAS PUBLICAS Y PRIVADAS.

REFERENTE A LAS DETERMINACIONES DE BIXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) TODA EL - A.M.G. SE ENCUENTRA DENTRO DE NORMAS. POR LO QUE RESPECTA AL PLOMO - EN LA ATMOSFERA LA ZONA SUR DE GUADALAJARA TUVO UNA MAYOR CONCENTRACION PROMEDIO ARITMETICO DESTACANDO EL ALAMO INDUSTRIAL CON 1.27 Mcg/M<sup>3</sup>, LO ANTERIOR ES DEBIDO AL CONSUMO DE GASOLINAS DE LOS VEHICULOS - AUTOMOTORES.

## ANEXO IV

## RESULTADOS DE LA ENTREVISTA Y LA ENCUESTA PRELIMINAR

MAESTROS	SI	%	NO	%	TOTAL	%
Existen problemas para realizar su práctica docente adecuadamente	12	100	-	-	12	100
Es la práctica docente una práctica social	12	100	-	-	12	100
Influyen los aspectos socioculturales, históricos y políticos en la práctica docente	9	75	3	25	12	100
Es la contaminación ambiental un problema social y nociva para la salud	12	100	-	-	12	100
Participarías en una campaña para el mejoramiento del ambiente de la colonia	9	75	3	25	12	100
ALUMNOS						
Es la contaminación ambiental algo nocivo para la salud	90	75	30	25	120	100
Puede influir en tus estudios o en tus calif. la contaminación	72	60	48	40	120	100
Creer que nuestra colonia esta contaminada	25	21	95	79	120	100
Has escuchado, leído o visto algún anuncio o comercial en favor de la Contaminación Ambiental	112	93	8	7	120	100
Aceptarías participar en una campaña para el mejoramiento del ambiente de la colonia	118	98	2	2	120	100

ANEXO V  
DIVERSOS OFICIOS DE DEPENDENCIAS ENTREVISTADAS

UNIDAD U.P.N. 142 TLAQUEPAQUE  
HIDALGO # 17 C.P. 45500

JUNIO 4 DE 1938

ASUNTO: SOLICITA INTERVENCIÓN.

OFICIO: 142/38/128

C. JEFE DEL DEPARTAMENTO DE BRIGADAS  
A LA COMUNIDAD DEPENDIENTE DE LA U. DE G.  
P R E S E N T E.

El que suscribe Director de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 142 ubicada en Tlaquepaque, Jal., tiene a bien presentar a usted al C. J. JESUS TALINGO DIAZ, pasante de la Licenciatura en Educación Básica, quien solicita su colaboración para realizar el trabajo de Tesis, ya que conciente de que su labor sin el auxilio de profesionales en la materia no sería fructífera.

Es importante que destinen a su Comunidad "Col. --- Beatriz Hernández" una Brigada de Saneamiento, donde se considera --- pertinente que participen los siguientes elementos:

1. 2 Químicos Farmaco-Biólogos
2. 1 Doctor
3. Enfermeras
4. Una Trabajadora Social

No dudando de que la colaboración solicitada sea --- atendida, ya que es en bien de la Comunidad, agradezco de antemano --- su valiosa ayuda.

A T E N T A M E N T E  
EL DIRECTOR DE LA UNIDAD

PROF. J. L. L. CORDOVA NUÑEZ.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
TLAQUEPAQUE

10 DE JUNIO DE 1988.

C.LIC. J. VICENTE ZUNO ARCE  
CONSEJERO DIRECTOR DEL CENTRO DE  
ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO DE  
LAS COMUNIDADES RURALES DE JALISCO.

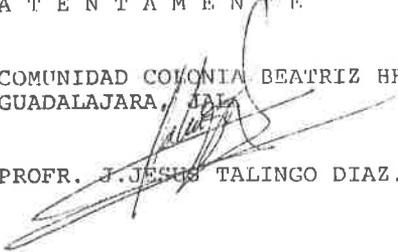
El que suscribe, Pasante de la Licenciatura en Educación Básica en la Unidad Tlaquepaque de la Universidad Pedagógica Nacional, se dirige a sus estimables atenciones para solicitarle tenga a bien proporcionarme asesoramiento sobre Desarrollo de la Comunidad con enfoque en la prevención de enfermedades causado por contaminación ambiental, todo esto como parte de mi proyecto para realizar una investigación que me permita realizar la tesis de titulación.

Le agradezco en todo lo que valen sus atenciones y le envío la seguridad de servirlo

A T E N T A M E N T E

COMUNIDAD COLONIA BEATRIZ HERNANDEZ,  
GUADALAJARA, JALISCO

PROFR. J. JESUS TALINGO DIAZ.



CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL  
DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES  
RURALES DE JALISCO



Vo. Bo.  
ENC. DIRECTOR DE LA UNIDAD

PROFR. JAIME E. CORDOVA NUNEZ.



S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
TLAQUEPAQUE

Recibido  
Rosy Zuno  
Jul. 4/88

UNIDAD UPN 142 TLAQUEPAQUE  
HIDALGO No. 17, C.P. 45500  
TLAQUEPAQUE, JAL.

JUNIO 11 DE 1988  
OFICIO 142/88/139

ASUNTO: SE SOLICITA SU INTERVENCION.

C.DIRECTOR DE LA PLANTA POTABILIZADORA  
DE AGUA.  
P R E S E N T E .

El que suscribe, Director de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 142 ubicada en Tlaquepaque, Jal., tiene a bien presentar a usted a los CC.Profesores J.Jesús Talingo - - Díaz, María Esther Ruíz Madrigal, María Susana Martínez Silva, Eva Rosales Heredia, Angelina Toscano Ledesma, Rebeca Cruz Navarro y Luz Rodríguez Robles, Pasantes de la Licenciatura en Educación Básica, quienes solicitan su colaboración para realizar el trabajo de tesis, ya que concientes de que su labor sin el auxilio de profesionales en la materia no sería fructífera.

El objetivo de estudio es visitar y observar directamente la forma en que se potabiliza el agua en la planta destinada a este fin.

No dudando de que su colaboración solicita sea atendida, ya que es en bien de la comunidad, agradezco de antemano su valiosa ayuda.



S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
TLAQUEPAQUE

A T E N T A M E N T E  
EL DIRECTOR DE LA UNIDAD

PROFR. JAIME L. CORDOVA NUÑEZ.

*Mecchi y de gubia de 1988  
Planta Potabilizadora de agua  
de alumbrado Estímulo Jor.*

UNIDAD UPN 142 TLAQUEPAQUE  
HIDALGO No. 17, C.P. 45500  
TLAQUEPAQUE, JAL.

JUNIO 11 DE 1988  
OFICIO 142/88/140

ASUNTO: SE SOLICITA SU INTERVENCION.

C. JEFE DEL DPTO. DE ANALISIS  
QUIMICO-BACTERIOLOGICOS  
P R E S E N T E .

El que suscribe, Director de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 142 ubicada en Tlaquepaque, Jal., tiene a bien presentar a usted a los CC. Profesores J. Jesús Talingo - - Díaz, María Esther Ruíz Madrigal, Susana Martínez Silva, Eva - Rosales Heredia, Angelina Toscano Ledesma, Rebeca Cruz Navarro y Luz Rodríguez Robles, Pasantes de la Licenciatura en Educación Básica, quienes solicitan su colaboración para realizar el trabajo de tesis, ya que concientes de que su labor sin el auxilio de profesionales en la materia no sería fructífera.

El objetivo de estudio es entrevistar a la Q.F.B. - que realiza los análisis bacteriológicos y físico-químicos del agua.

No dudando de que su colaboración solicitada sea - - atendida, ya que es en bien de la comunidad, agradezco de antemano su valiosa ayuda.

A T E N T A M E N T E  
EL DIRECTOR DE LA UNIDAD

PROFR. JUAN L. CORDOVA NUÑEZ.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
TLAQUEPAQUE



*Rec. b.*

14-VII-88

*Guan. Berthas Rebolledo T.*

*Rec. b.  
14-VII-88  
[Signature]*

UNIDAD UPN 142 TLAQUEPAQUE  
HIDALGO No. 17, C.P. 45500  
TLAQUEPAQUE, JAL.

JULIO 12 DE 1988  
OFICIO 142/88/167

ASUNTO: SE SOLICITA INTERVENCION.

C. ING. OLEGARIO HERNANDEZ  
SUBDELEGADO DE ECOLOGIA  
P R E S E N T E .

El que suscribe, Director de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 142 ubicada en Tlaquepaque, Jal., tiene a bien presentar a usted al C.J.JESUS TALINGO DIAZ, Pasante de la Licenciatura en Educación Básica, quien solicita su colaboración para realizar el trabajo de tesis, ya que conciente de que su labor sin el auxilio de profesionales en la materia no sería fructífera.

La información que se requiere es referente a las acciones gubernamentales y programas que se aplican para el control de la contaminación del medio ambiente.

No dudando de que la colaboración solicitada sea atendida, ya que es en bien de la comunidad, agradezco de antemano su valiosa ayuda.

A T E N T A M E N T E  
EL DIRECTOR DE LA UNIDAD

PROFR. JAIME L. CORDOVA NUÑEZ, S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
TLAQUEPAQUE

