

2009-A

Código 399467258

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL



ESTRATEGIA EDUCATIVA AMBIENTAL PARA REDUCIR EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD POR CONTAMINACIÓN
DEL AIRE.

UNIDAD HABITACIONAL JOSE CLEMENTE OROZCO. MIRAVALLE
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL
PRESENTA

JESUS ADRIANA MEDINA COVARRUBIAS

ZAPOPAN, JALISCO, JULIO 2010

2009-A

Código 399467258

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL



ESTRATEGIA EDUCATIVA AMBIENTAL PARA REDUCIR EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD POR CONTAMINACIÓN
DEL AIRE. UNIDAD HABITACIONAL JOSE CLEMENTE OROZCO. MIRAVALLE

TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL

PRESENTA

JESUS ADRIANA MEDINA COVARRUBIAS

DIRECTORA DE TESIS

DRA. MARIA GUADALUPE GARIBAY CHAVEZ

ÍNDICE.

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. OBJETIVOS	11
3.1 Objetivo general	11
3.2 Objetivos específicos	11
4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	12
4.1 Contaminación del aire en áreas urbanas	12
4.1.1 El problema de contaminación del aire en las grandes ciudades	12
4.1.2 Eventos críticos de contaminación del aire	13
4.1.3 Fuentes prioritarias de emisión de contaminación del aire en las ciudades	16
4.1.4 Contaminantes prioritarios del aire en las ciudades y daños a la salud	17
4.2 Contaminación del aire y exposición de la población analizada desde una perspectiva de riesgos	21
4.3 Planes y programas para atender y mejorar la calidad del aire	27
4.3.1. En el contexto internacional	27
4.3.1.1 La Red Panamericana de Muestreo Normalizado de la Contaminación del Aire (REDPANAIRES)	28
4.3.1.2 La Iniciativa de Aire Limpio para Ciudades de América Latina del Banco Mundial	29
4.3.1.3 El Programa Aire Puro en Centro América	29
4.3.2 Planes y programas para atender y mejorar la calidad del aire en México	31
4.3.2.1 Hacia un programa de calidad del aire 2000-2010 para la zona metropolitana del Valle de México	31
4.3.2.2 Programa de calidad del aire Tijuana-Rosarito 2000-2005	32
4.3.3 Planes y programas para atender y mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara	34

4.3.3.1 Programa de control de la contaminación de la zona metropolitana de Guadalajara, 1991	34
4.3.3.2 Programa para el mejoramiento de la calidad del aire de la zona metropolitana de Guadalajara 1997-2001	35
4.3.3.3 Programa Jalisco para el mejoramiento de la calidad del aire “Mejor Atmosfera” 2007-2013	36
4.4 Educación ambiental para la salud ambiental	37
4.4.1 Antecedentes de la educación ambiental	37
4.4.2 Definiciones de educación ambiental	38
4.4.3 Enfoque epistemológico de la estrategia educativa ambiental.	40
4.4.4 Comunicación educativa ambiental	41
4.4.5 Propósito de la comunicación educativa ambiental	41
4.4.6 Estrategias educativas implementadas para el abordaje de problemas ambientales	41
4.4.7 Diseño a seguir en la elaboración de la Estrategia Educativa Ambiental para el presente trabajo	42
5. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA AMBIENTAL	44
6. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	47
6.1 Localización del área de Miravalle	47
6.2 Características socioeconómicas	48
6.2.1 Población y vivienda	48
6.2.2 Nivel de ingresos	49
6.2.3 Nivel de escolaridad	49
6.2.4 Cobertura de servicios de salud	49
6.2.5 Participación social	49
7. RESULTADOS. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA AMBIENTAL PARA REDUCIR EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD SOCIAL POR CONTAMINACIÓN DEL AIRE.	51
7.1 Identificación de necesidades de información y población objetivo	51

7.1.1 Las necesidades de información y conocimiento identificadas	52
7.1.2 Definición de la población objetivo a la que se dirige la estrategia educativa ambiental	53
7.2 Etapas a considerar en el Diseño de la Estrategia Educativa Ambiental para Reducir Exposición y Vulnerabilidad por Contaminación del Aire en una población vulnerable: UCO Miravalle	54
7.2.1 Identificación y definición del problema	54
7.2.2 Definición de objetivos de la Estrategia Educativa Ambiental	55
7.2.3 Periodos o marcos temporales	55
7.2.4 Los componentes, el mensaje, la información-contenido y los medios	55
7.2.5 Recursos económicos necesarios para la puesta en marcha de la Estrategia Educativa Ambiental	66
7.2.6 Evaluación de la Estrategia Educativa Ambiental	66
8. CONCLUSIÓN	74
9. BIBLIOGRAFÍA	77
10. ANEXO	81
Anexo 1. Mensajes y contenidos para generar nuevos conocimientos, valores, aptitudes, actitudes y comportamiento para reducir exposición	81
Anexo 2. Mensajes y contenidos para generar nuevos conocimientos, valores, aptitudes, actitudes y comportamiento para reducir vulnerabilidad por contaminación del aire.	86

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

	Página
Cuadro 1. Fuentes de contaminación del aire.	21
Cuadro 2. Conocimientos, valores, aptitudes, actitudes y comportamientos que integran la estrategia educativa ambiental para reducir y prevenir exposición a contaminantes del aire y vulnerabilidad social	57
Cuadro 3. Mensajes, contenidos y medios para generar nuevos conocimientos, valores, aptitudes, actitudes y comportamientos para reducir exposición	59
Cuadro 4. Mensajes, contenidos y medios para generar nuevos conocimientos, valores, aptitudes, actitudes y comportamientos para reducir vulnerabilidad	63
Cuadro 5. Pasos a seguir para la evaluación de la Estrategia Educativa Ambiental	70

ÍNDICE DE FIGURAS.

	Página
Figura 1. Días en que el ozono (O ₃) rebasa la norma horaria en la ZMG 1996-2006	7
Figura 2. Nivel promedio anual por PM ₁₀ (ug/m ³) en las estaciones, Tlaquepaque, Miravalle y Loma Dorada. 1996-2006.	8
Figura 3. Diagrama de la Estrategia Educativa Ambiental para reducir exposición y vulnerabilidad por contaminación del aire	56

1. INTRODUCCIÓN

El aire es un factor esencial para la vida, por ello, el deterioro de su calidad es uno de los principales problemas que causa con mayor frecuencia la pérdida de la salud.

Existen múltiples fuentes de contaminación del aire; sin embargo, su contribución al deterioro de la salud humana dependerá del nivel de peligrosidad de estas, el tiempo de exposición, la concentración de contaminantes y la vulnerabilidad de las personas expuestas (Gutiérrez, Romieu, Corey y Fortoul, 1996).

En la zona metropolitana de Guadalajara se han tenido dos eventos importantes de contingencias atmosféricas, la primera fue en el año de 1996 causada por ozono y la segunda en 2005 por PM_{10} debido al incendio en el bosque La Primavera los cuales se considera han generado graves daños a la salud de la población.

Miravalle es una de las zonas más afectadas por la contaminación del aire debido su ubicación geográfica al sur de la metrópoli y al estar rodeada de 3 cerros: El Gachupin, Santa María y el cerro del cuatro, que hace que la concentración de contaminantes generados en la ZMG sean arrastrados por los vientos y no se dispersen fácilmente, que aunado al gran número de vehículos particulares y públicos que transitan por la zona, la antigüedad del parque vehicular, el alto índice de personas que viven en la zona, el mal estado en el que se encuentra las calles con baches y empedrado así como su cercanía con la zona industrial generan un problema mayor de contaminación del aire. Actualmente Miravalle es considerada una zona de fragilidad ambiental (en la que se trabaja para generar una Norma Ambiental Estatal que regule

la emisión de contaminantes de las fuentes fijas establecidas en la zona, las cuales deberán de ser menores a las permitidas por las Normas Oficiales Federales aplicables a la materia) (SEMADES, 2007b).

Toda la población de la ZMG y particularmente la de Miravalle es vulnerable al problema de contaminación del aire, pero las personas más afectadas son aquellas que padecen enfermedades respiratorias crónicas o cardiovasculares, la gente mayor a los 65 años y los niños menores a 5 años. Las principales enfermedades identificadas por la población en Miravalle obtenidas a partir de un estudio de percepción realizado en Miravalle por Garibay (2008), que están asociadas a la contaminación del aire son: asma, bronquitis, obstrucción pulmonar, gripes, neumonía, arritmias. La gente reportó que los principales signos y síntomas son; ojos llorosos o ardor de ojos con un 79.2%, seguido de irritación de garganta 74.9 %, dolor de cabeza 70.8 %, irritación de la nariz 65.7% y fatiga 51%, las de menor frecuencia referida fueron Irritación de la piel con un 28.8% y dolor de pecho con 22.3%. Conforme a lo analizado en las respuestas de los encuestados, se observó que dos condiciones de salud son afectadas, las del sistema respiratorio y las del sistema cardiovascular, que, según la percepción de los habitantes, son principalmente la bronquitis y la hipertensión arterial con un 41.4% y un 37.8% respectivamente. Algunos de los problemas que se identifican en Miravalle y que limitan una atención adecuada de la contaminación del aire son la poca participación social, acciones aisladas que no llegan a toda la población, la nula colaboración para una solución real al problema de contaminación del aire y los efectos a la salud derivados de este (Garibay, 2008).

El presente trabajo propone diseñar una estrategia educativa ambiental para generar cambios en los conocimientos, aptitudes, actitudes, valores y comportamientos que permitan a la población reducir exposición y vulnerabilidad social por la contaminación del aire presente en la zona de Miravalle.

El diseño de la estrategia educativa ambiental que se adopta en este trabajo se llevó a cabo bajo un esquema metodológico que reúne lo propuesto por González, 2003, Curiel, 1997 y 2010, CEC-UICN, 2006 en el cual los autores coinciden en señalar que una estrategia educativa ambiental es un proceso social, una propuesta de acción para involucrar a los actores de una comunidad donde estos adquieran papeles y responsabilidades que los convierta en gente capaz de generar una mejora en la atención de su problemática ambiental a partir de un cambio de comportamiento. La estrategia educativa ambiental considera los siguientes aspectos: a) identificación y delimitación del problema, b) definición de objetivos, c) periodos o marcos temporales en que se lleva a cabo, d) el mensaje, la información y los medios, e) recursos económicos y f) evaluación

La propuesta de estrategia Educativa Ambiental que se realiza toma como referencia los trabajos previos realizados en la zona de Miravalle, donde se delimita y se hace referencia del problema de contaminación del aire, los daños a la salud que la población identifica, la percepción que se tiene del problema de contaminación del aire, los indicadores para una mejora en la condición de la comunidad, siendo un trabajo de pertinencia y de mejora para la solución del problema. Además el contacto con la población nos ha permitido identificar la necesidad de solución real de la contaminación del aire para a fin de evitar daños en su salud.

Las limitaciones del presente trabajo es que la implementación de la propuesta puede estar sujeta a una serie de cambios, y que una vez implementada, la población deberá de decidir si está responde y es acorde a sus necesidades, si no es así, hay que posibilitar que la propia población adapte o modifique lo que ellos crean necesario, generando una propuesta más pertinente a las necesidades y posibilidades en dicho momento.

2. JUSTIFICACIÓN

La salud ambiental reconoce que el bienestar humano solo es posible en condiciones de estabilidad y calidad ambiental de los ecosistemas que proveen aire, agua, suelo y alimentos de calidad. La salud de los sistemas vitales planetarios como la atmósfera, los suelos, los ríos y los bosques será el equivalente a la salud de las comunidades humanas. En la agenda 21, el tema de contaminación del aire se señala en el capítulo 6 -Protección y fomento a la salud humana-, donde se incluye la reducción de riesgos para la salud derivados de la contaminación y los peligros ambientales y un área de trabajo es reducir al mínimo los riesgos mantener el medio ambiente en un nivel tal que no se afecten ni se pongan en peligro la salud ni la seguridad humanas, y que se siga fomentando el desarrollo. Las áreas de atención prioritaria son la calidad del aire en zonas urbanas y en espacios cerrados. (Garibay y Curiel, 2007)

La contaminación del aire acompaña al hombre desde hace varias décadas, algunos de los acontecimientos que empiezan a identificar su necesidad de atención fue la contingencia ocurrida en Londres en 1952 debido a la contaminación que provocó más de 4000 muertes. Los altos índices de contaminación en el Distrito Federal, y de manera local, el más reciente caso provocado por el incendio en el Bosque La Primavera en 2005, que alcanzó niveles de contaminación por PM_{10} mayores a 400 IMECAS en algunas estaciones de monitoreo en la Zona Metropolitana de Guadalajara y en consecuencia afecciones a la salud de la población y a su patrimonio.

Miravalle dentro de la Zona Metropolitana de Guadalajara, es una de las zonas que más se ve afectada por la contaminación del aire, debido a su ubicación al sur de la ciudad, a la orientación de los vientos y a que existe una barrera física natural que impide la circulación del aire, esta barrera son los cerros del Gachupin, Santa María y el Cerro del Cuatro. Los contaminantes son arrastrados a Miravalle debido a la orientación de los vientos, otro factor que hace

junto al alto índice de población, a esta zona más vulnerable. Los altos niveles de exposición y de vulnerabilidad de la población generan altos niveles de riesgo.

Para la población de Miravalle de acuerdo a una encuesta realizada, los problemas que afectan su salud son la contaminación en general, la contaminación del aire, la industria, la basura y los vehículos. Los problemas de salud señalados que repercuten en la población son: hipertensión arterial, rinitis, sinusitis, laringitis, asma bronquial y bronconeumonía. Todos ellos asociados a la contaminación del aire. Existen además diversos síntomas que la población refiere presentar cotidianamente: ojos llorosos, ardor de ojos, irritación de la garganta, dolor de cabeza e irritación de la nariz, todos ellos igualmente asociados a la presencia de los contaminantes principales en la comunidad (Garibay, 2008).

Toda la población es vulnerable a la exposición de contaminantes atmosféricos pero las personas que presentan mayor propensión a sufrir daños son las que padecen enfermedades cardiorespiratorias, las mayores de 65 años y los niños menores a 5 años; siendo las enfermedades más comunes que se presentan las IRAS, asma, bronquitis, obstrucción pulmonar, neumonía, arritmias ((Gutiérrez, Romieu, Corey y Fortoul, 1996; Borja *et al*, 2001; Garibay, 2008).

La Unidad Habitacional José Clemente Orozco (UCO) se localiza en la zona de Miravalle. Se decidió trabajar en este núcleo habitacional, debido a que vivo en esta unidad, tengo la posibilidad de trabajar con las personas que ahí residen y existe en principio disposición de algunas personas para ir generando iniciativas que proporcionen mayor conocimiento y cambios de comportamiento en la población, con el propósito de reducir el nivel de exposición y vulnerabilidad social ante los niveles de contaminación del aire ahí presentes. Lo anterior se vuelve un elemento importante a considerar en la

solución de la contaminación del aire, debido a la poca participación social articulada y organizada que aporte a la solución real del problema y la prevención de daños a la salud causados por los altos índices de contaminación del aire en Miravalle.

Las instituciones gubernamentales y sectores involucrados que tienen una participación y responsabilidad ante el problema de contaminación no realizan acciones concretas contundentes para que la población conozca cómo actuar y protegerse de la contaminación del aire, se realizan acciones aisladas por parte del gobierno como quitar topes y baches y reforestación, acciones que no contribuyen en la solución real del problema y que no toman en cuenta la participación de la comunidad que son los que se ven afectados (Garibay y Bátiz, 2009).

Existe un interés particular para realizar este trabajo ya que la contaminación del aire es un problema que me afecta directamente porque formo parte de la comunidad de Miravalle, el vivir en la zona, es una oportunidad para desarrollar estudios y propuestas que busquen incrementar las capacidades de la comunidad en la atención y solución de fondo.

La estrategia educativa ambiental que se propone aplicar en la zona de Miravalle, sería la primera dirigida en su tipo a la atención y solución del problema de contaminación del aire a nivel local (ZMG) que involucre la participación social.

La involucración y participación de la comunidad se piensa apoyaría a que la estrategia educativa ambiental fuera más pertinente a las necesidades y características de la población a la cual va dirigida y tenga posibilidades para abordar el problema de contaminación del aire en Miravalle, los objetivos se vean alcanzados, beneficiando de manera directa la comunidad en la prevención y reducción de riesgos a la salud de la población, ya que ellos tendrían mayores elementos para actuar de manera informada ante la contaminación del aire, reduciendo riesgos y daños a los que están expuestos.

Identificación y definición del problema.

a) Se presentan altos niveles de contaminación del aire por PM_{10} (50 mg/m^3) y Ozono (0.110 ppm) anual en Miravalle que rebasan las normas de seguridad para la salud de la población establecidos a nivel nacional y recomendados a nivel internacional por la OMS.

Los contaminantes criterio del aire monitoreados en la ZMG generalmente fuera de norma y que provocan contingencias atmosféricas son las PM_{10} y el Ozono (O_3). En 2006, las PM_{10} estuvieron 101 (27%) de los 365 días del año fuera de norma - la Norma establece como límite de seguridad $50 \mu\text{g/m}^3$ anual (SSA, 2005). Lo anterior adquiere mayor relevancia si consideramos que la OMS establece como criterio de seguridad para la salud de la población $20 \mu\text{g/m}^3$ (OMS, 2005). En cuanto a ozono para el mismo año, fueron 89 (24%) días los que rebasaron la norma permitida (Pinal y Curiel, 2009) que es de 0.11 ppm . Igualmente relevante es si tenemos en cuenta que la OMS establece 0.08 ppm como límite de seguridad para este contaminante.

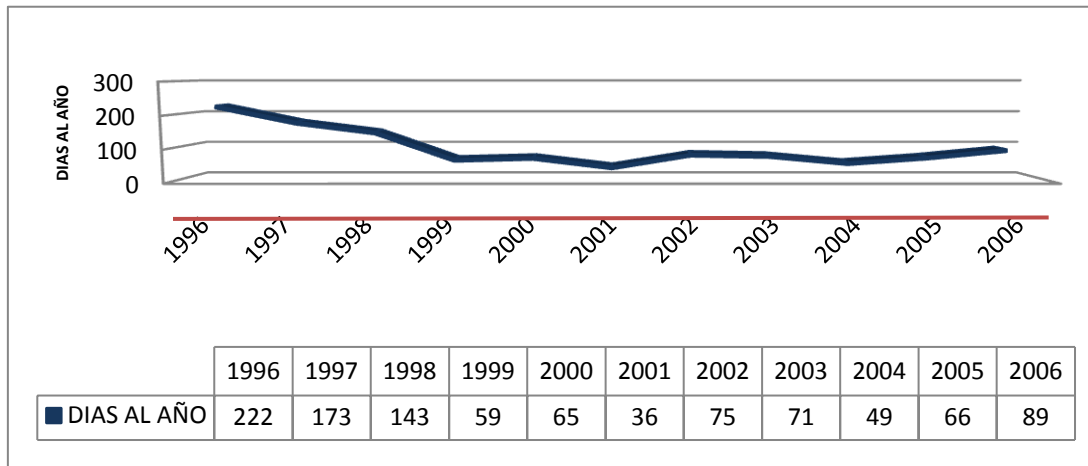


Figura 1. Días en que el ozono (O₃)

rebasla la norma horaria en la ZMG 1996-2006.

Fuente: Pinal y Curiel, 2009.

El O₃ es uno de los contaminantes que típicamente se encuentra fuera de norma, presentando los niveles más altos en 1996, cuando en un 61% de los días del año estuvo fuera de norma presentando niveles de 248 IMECAS.

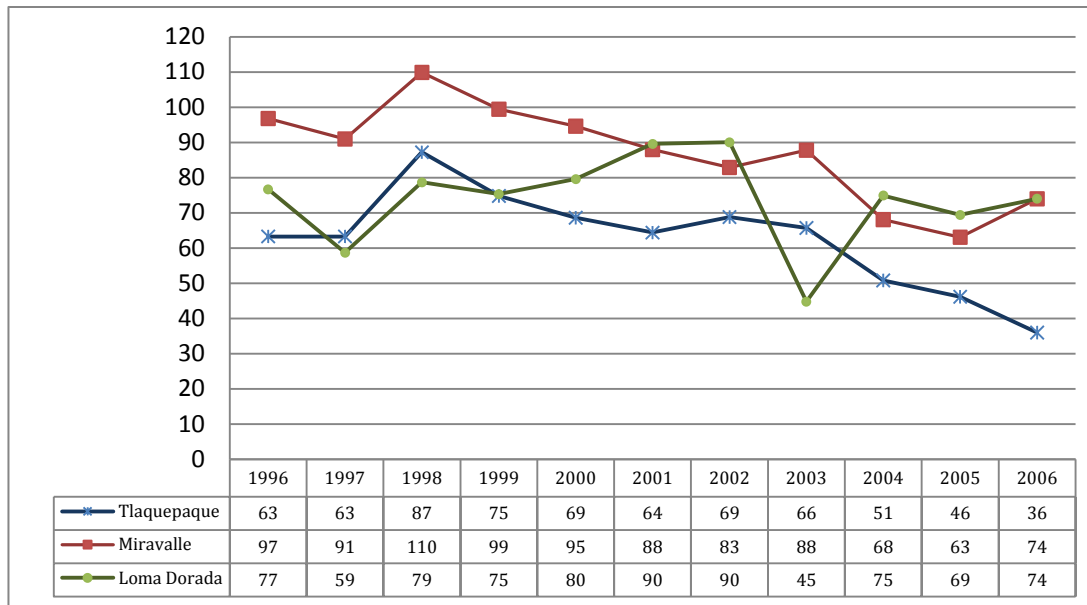


Figura 2. Nivel promedio anual de PM₁₀

(µg/m³) en las estaciones, Tlaquepaque, Miravalle y Loma Dorada. 1996 -2006

Fuente: Pinal y Curiel, 2009.

En esta gráfica observamos la concentración de PM₁₀, en la zona de Miravalle, con valores críticos de contaminación del aire.

b) Principales fuentes de emisión de contaminantes del aire en la zona metropolitana de Guadalajara que son arrastrados a Miravalle

Las principales fuentes de contaminación del aire en la zona metropolitana de Guadalajara, son de dos tipos, permanentes y esporádicas. Las fuentes permanentes son: los vehículos particulares, transporte público y motocicletas que aportan 7 593 513 toneladas anuales de contaminantes, y la industria con un aporte anual de 1 255 359 toneladas de contaminantes. Las fuentes esporádicas: incendios forestales y quemas agrícolas representan anualmente 1 006 90 toneladas de contaminantes (Curiel y Garibay, 2008).

Las fuentes anteriormente mencionadas son un referente importante para la condición de contaminación del aire que se vive en Miravalle, condición crítica, si consideramos además que al sur de la ciudad y en dicha zona están presentes giros industriales altamente contaminantes como son las industrias cementeras y fundidoras. Aunado a lo anterior, se suman otros factores que contribuyen a que la contaminación del aire en Miravalle sea mayor, como lo es la práctica de la población de realizar quemas de basura y llantas, la quema de colchones y muebles viejos, en forma cotidiana y anualmente al finalizar el año, incrementando con ello el nivel de contaminación atmosférica y riesgo al que las personas se exponen en dicha zona (Garibay, 2008).

c) Enfermedades que refiere la población relacionadas con contaminación del aire.

La población de Miravalle refiere que las enfermedades que les afectan son, las del sistema respiratorio y las del sistema cardiovascular, que, según la percepción de los habitantes, son principalmente la bronquitis 41.4% y la hipertensión arterial con 37.8%. Además de mencionar también enfermedades como rinitis 34.2%, sinusitis 32%, laringitis 28.2%, asma 25.8%, bronconeumonía 23.9%, faringitis 21.2%. Los signos y síntomas más comunes referidos son: ojos llorosos o ardor de ojos con un 79.2%, seguido de irritación de garganta 74.9 %, dolor de cabeza 70.8 %, irritación de la nariz 65.7%

y fatiga 51%, irritación de la piel con un 28.8% y dolor de pecho con 22.3%. (Garibay, 2008). Enfermedades, signos y síntomas asociados todos en la literatura científica, a la presencia de altos niveles de PM₁₀ y ozono (Molina 2005; Espert 2004).

Estudios realizados en Miravalle durante 2005 por Curiel, *et al*, (2007) en escuelas de nivel preescolar reportan una asociación entre niveles de contaminación del aire y ausencias escolares en niños durante periodos críticos de contaminación del aire. Registrando un incremento de inasistencia en la cuarta semana de mayo; con una ausencia promedio del 33% y máxima del 46%, la mayor asociación entre ausencias se presenta una semana después de los periodos críticos de contaminación del aire, reportados por la estación de monitoreo del aire en esa zona. El motivo de las inasistencias reportadas por los niños en un 80% de los casos, fue por tos, irritación en nariz y garganta, dolor de cabeza, ojos irritados y nauseas, problemas referidos en estudios científicos y que se asocian a la contaminación del aire. Los niños se enferman más que las niñas.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

3.1.1. Definir una estrategia educativa ambiental que involucre la participación social para prevenir y reducir la exposición y vulnerabilidad de la población ante la contaminación del aire en la Unidad Habitacional José Clemente Orozco, Miravalle (UCO) Zona Metropolitana de Guadalajara

3.2. Objetivos específicos

3.2.1. Analizar las necesidades de información que tiene la población de Miravalle para prevenir y reducir exposición y vulnerabilidad social por la contaminación del aire.

3.2.2. Definir los grupos de población vulnerable a los que va dirigida la estrategia educativa ambiental.

3.2.3. Diseñar una estrategia educativa ambiental para reducir exposición y vulnerabilidad social ante la contaminación del aire en una zona crítica de contaminación del aire: UCO Miravalle

3.2.4. Establecer los pasos a seguir en la evaluación del impacto de la Estrategia Educativa Ambiental en la UCO, Miravalle.

4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

4.1 CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN ÁREAS URBANAS

4.1.1 El problema de contaminación del aire en las grandes ciudades.

La salud ambiental se define como “La salud de las comunidades humanas y silvestres que interactúan en un territorio, entendidos estos como sistemas complejos y dinámicos en donde coinciden aspectos económicos, políticos, científicos, jurídicos, culturales, de salud pública y desarrollo humano.”

Junto con el desarrollo de las economías mundiales, las nuevas tecnologías y los avances en variados aspectos que mejoran nuestra calidad de vida, también aparece el punto negro que relaciona con todos estos fenómenos en las grandes ciudades, la contaminación ambiental, particularmente la del aire.

La exposición continua a niveles de contaminación por largos periodos de tiempo es un fenómeno que se da frecuentemente en algunas ciudades. Por esta razón ha cobrado gran importancia el determinar los efectos a la salud y al ambiente causados por la exposición a contaminantes atmosféricos (Curiel y Garibay, 2008).

La contaminación ambiental es un fenómeno que afecta directa o indirectamente la salud no solo de seres humanos, sino también la de los ecosistemas.

El aire lo consumimos durante nuestra vida en mayores cantidades que cualquier alimento. Un adulto sano toma siete mil veces más aire que agua cada día de vida, por ello, el deterioro de la calidad del aire es uno de los principales problemas que causan la pérdida de la salud. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2000) la exposición a contaminantes del aire es uno de los problemas prioritarios que incrementan la morbilidad y mortalidad de la población (En Curiel, *et al*, 2007).

En muchas ciudades del mundo una de las principales preocupaciones que ha generado la necesidad de replantear las formas de gestión actuales y proponer un modelo que responda a los nuevos escenarios y realidades para la atención de problemas complejos es la gestión de la calidad del aire (García, 2006).

La contaminación del aire es uno de los problemas prioritarios más complejos de resolver en la Zona Metropolitana de Guadalajara asociado al crecimiento de la ciudad, al uso y eficiencia de tecnologías y la vigilancia y control de las principales fuentes de emisión de contaminantes al aire.

En las áreas urbanas son comunes la pobreza, la mala nutrición y el saneamiento deficiente, lo que agrava a la exposición a los contaminantes, y la susceptibilidad de la población y especialmente a los grupos vulnerables, quienes padecen en particular los efectos de la contaminación del aire.

Respecto a la salubridad urbana, se señala que “las malas condiciones de existencia de centenares de millones de habitantes de las zonas urbanas y periurbanas está destruyendo su salud, sus valores sociales y sus vidas. El crecimiento urbano expone a los habitantes de las grandes urbes a serios riesgos derivados de las condiciones

ambientales.” La contaminación ambiental que se registra en las zonas urbanas va asociada con tasa de morbilidad y mortalidad (Garibay y Curiel, 2007).

4.1.2 Eventos críticos de contaminación del aire

A nivel mundial.

Los drásticos episodios de contaminación del aire que se presentaron en la primera parte del siglo XX en el valle de Meuse, Bélgica; en Donora, Pensilvania y en Londres, Inglaterra, fueron ocasionados por la combustión de carbón en gran magnitud en presencia de condiciones meteorológicas “adversas” : la inversión atmosférica condujo a un estancamiento del aire en masa (Griffin, 1994).

En 1909 el médico londinense H. A. Des Voeux sugirió que una combinación de humo de gases sulfurosos y niebla había cobrado más de 1000 vidas en Glasgow y Edimburgo (Molina, 2005).

En el verano de 1943, el estado de California registro un episodio de alta contaminación atmosférica. La visibilidad era de tan solo tres cuerdas y los habitantes sufrían irritación en los ojos, molestias respiratorias, náuseas y vomito. Se pensó que la causa eran las emisiones industriales de una planta industrial que producía butadieno (hoy conocido como probable cancerígeno), pero incluso después de ser clausurada el problema persistió. (CARB, 1999)

En 1952 la “niebla asesina” de Londres ocasionó la pérdida de 4000 vidas, estos problemas fueron probablemente una consecuencia de la quema de carbón rico en azufre en presencia de una densa niebla, liberando así bióxido de azufre, lo que llevó a la formación de partículas tóxicas de ácido sulfúrico (Perkins, 1974).

Otras ciudades donde se han presentado altos niveles de contaminantes del aire son: México, Río de Janeiro, Milán, Ankara, Melbourne, Buffalo, Tokio y Moscú. (Borja, *et al* 2001)

En México

El área metropolitana de la ciudad de México es una de las zonas con mayores problemas de contaminación ambiental en el mundo, por su ubicación sobre el nivel del mar y rodeada de importantes cadenas montañosas que impiden la libre circulación del aire, lo cual agrava las condiciones ambientales. Adicionalmente existen problemas relacionados con la industria y el transporte.

Los niveles más elevados de contaminación ambiental se presentan durante el periodo invernal que comprende los meses de noviembre a marzo y que caracteriza por bajas temperaturas y escasas de lluvias. (Téllez, *et al*, 1997)

En la ciudad de México se tiene la peor contaminación del aire y está clasificada como una ciudad con graves problemas por el de bióxido de azufre, material particulado, monóxido de carbono y ozono, además de contaminación entre moderada y severa por plomo y óxidos de nitrógeno. Un alto nivel de partículas suspendidas era la forma más frecuente de contaminación, seguida por bióxido de azufre y ozono. (Molina, 2005)

Se estima que poco más de 9.5 millones de habitantes del total de la población de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, están expuestos diariamente a diferentes grado de contaminación

En la Zona Metropolitana de Guadalajara

En la Zona Metropolitana de Guadalajara se han presentado dos contingencias atmosféricas que han sido reconocidas como las de mayor proporción, en el años de 1996 a consecuencia de niveles altos de ozono (O_3) y en 2005 provocados por la concentración de partículas menores a diez micras(PM_{10}), que superaron la capacidad de depuración de la atmosfera.

El 17 de octubre de 1996, la Red de Monitoreo Automático del Aire de la ZMG por primera vez mostró en sus ocho estaciones, arriba de los 100 IMECAS por niveles de ozono, repitiéndose el 22 de octubre de ese mismo año. El origen de esta contingencia se relacionó con la contaminación provocada por la aportación de contaminantes del parque vehicular, que en ese momento sumaban 680 mil vehículos. La condición atmosférica de luminosidad y estabilidad influyeron también en la producción de este contaminante secundario. (Curiel y Garibay, 2008). A partir de este episodio se estableció el Programa de Afinación Controlada.

El segundo episodio de contingencia atmosférica en la ZMG de mayor importancia fue el ocurrido del 24 al 26 de abril de 2005, debido al incendio ocurrido el Bosque de La Primavera (área natural protegida) de más de ocho mil hectáreas de esta área silvestre, resultando ser el peor incendio del bosque en toda su historia, ya que su pérdida representó la mitad de la mejor superficie en condición de conservación.

Debido a la acción predominante de los vientos, los contaminantes derivados del incendio llegaron a Guadalajara provocando que en las ocho estaciones de monitoreo se superaran los 100 IMECA por partículas menores a diez micras y en algunos días más de 400 (Curiel, Garibay, 2008).

4.1.3 Fuentes prioritarias de emisión de contaminación del aire en las ciudades.

El aire ambiental contiene un conjunto de contaminantes que aparecen naturalmente incluyendo suelo, polvo polen y hongos. Además la actividad humana genera complejas mezclas de contaminantes.

Existen múltiples fuentes de contaminación del aire, sin embargo, su contribución dependerán de la cantidad de emisiones generadas y el nivel de peligrosidad de éstas y el tiempo de exposición. De igual manera de ello dependerá sus efectos sobre los seres humano, la vegetación, cultivos y pérdida de los bosques, especies, hábitats y sobre la biodiversidad y sus altos costos económicos y sociales.

Se identifican tres fuentes de emisión a la atmósfera a) las esporádicas como lo son los incendios forestales y agrícolas, quema de basura y llantas, b) móviles como los son los vehículos y c) las fijas las industrias, son responsables de la mayoría de las emisiones de dióxido de carbono, óxido de nitrógeno, y de partículas y la combustión del combustible fósil es la causa más importante de fuente fija de emisiones (Garibay, Curiel, 2005).

Las principales fuentes de emisión al aire que encontramos son los vehículos, los incendios forestales y agrícolas, las industrias, la quema de basura, la vegetación y el suelo descubierto. Las fuentes de emisión en la ciudad de México son el transporte, vegetación y suelo descubierto, los servicios (evaporación de la gasolina al momento de suministrarlo,

fugas de gas licuado), industria (cementeras, refinerías, termoeléctricas, industrias de papel, siderúrgicas y químicas). (Jiménez, 2001)

En la Zona Metropolitana de Guadalajara las principales fuentes de emisión a la atmósfera son las que generan los vehículos, transporte público, la industria siendo las cementeras y fundidoras las que más generan contaminantes al aire y los incendios forestales de manera esporádica (Garibay y Curiel, 2007).

4.1.4 Contaminantes prioritarios del aire en las ciudades y daños a la salud.

Los contaminantes que encontramos en la atmósfera son:

La organización Mundial de la Salud identifica ocho contaminantes de los cuales 5 se monitorean en México y de esos los de manera continua están fuera de norma son PM_{10} y O_3 .

Partículas. En esta categoría se incluye todo tipo de materia sólida en suspensión en forma de humo, polvo y vapores. La inhalación de estas partículas microscópicas, que se alojan en el tejido pulmonar, es causante de diversas enfermedades respiratorias. Hay de dos PM_{10} y $PM_{2.5}$ que estas son las que causan más estragos en la salud de la población ya que estas penetran directamente al árbol respiratorio burlan los filtros.

Las partículas de la atmósfera provienen de diversos orígenes, entre los cuales podemos mencionar la combustión de diesel en camiones y autobuses, los combustibles fósiles, la mezcla y aplicación de fertilizantes y agroquímicos, la

construcción de caminos, la fabricación de acero, la actividad minera, la quema de rastrojos y malezas y las chimeneas de hogar y estufas a leña. (Molina, 2000)

Ozono (O₃). Este gas es una variedad de oxígeno, que, a diferencia de éste, contiene tres átomos de oxígeno en lugar de dos. A nivel del suelo, el ozono es un contaminante de alta toxicidad que afecta la salud, el medio ambiente, los cultivos y una amplia diversidad de materiales naturales y sintéticos. El ozono produce irritación del tracto respiratorio, dolor en el pecho, tos persistente, incapacidad de respirar profundamente y un aumento de la propensión a contraer infecciones pulmonares.

El ozono que se halla a nivel del suelo proviene de la descomposición (oxidación) de los compuestos orgánicos volátiles de los solventes, de las reacciones entre sustancias químicas resultantes de la combustión del carbón, gasolina y otros combustibles y de las sustancias componentes de las pinturas y spray para el cabello.

La oxidación se produce rápidamente a alta temperatura ambiente. Los vehículos y la industria constituyen las principales fuentes del ozono. (Molina y Molina, 1998)

Monóxido de Carbono (CO). Es un gas inodoro e incoloro. Cuando se inhalan, sus moléculas ingresan al torrente sanguíneo, donde inhiben la distribución del oxígeno, produciendo mareos, jaqueca y fatiga.

El monóxido de carbono se produce como consecuencia de la combustión incompleta de combustibles a base de carbono, tales como la gasolina, el petróleo y la leña. Se halla en altas concentraciones en lugares cerrados, como por ejemplo garajes y túneles con mala ventilación, e incluso en caminos de tránsito congestionado (Molina *et al*, 2000).

Oxido de nitrógeno (NO_x). Proviene de la combustión de la gasolina, el carbón y otros combustibles. Es uno de las principales causas del smog y la lluvia ácida. En altas concentraciones, el smog puede producir dificultades respiratorias en las personas asmáticas, tos en los niños y trastornos en general del sistema respiratorio.

La lluvia ácida afecta la vegetación y altera la composición química del agua de los lagos y ríos, haciéndola potencialmente inhabitable para las bacterias, excepto para aquellas que tienen tolerancia a los ácidos.

Dióxido de azufre (SO₂). Gas que proviene de procesos industriales, tales como la fabricación de papel y la fundición de metales. Al igual que los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre es uno de los principales causantes del smog y la lluvia ácida. Está estrechamente relacionado con el ácido sulfúrico, que es un ácido fuerte.

Causa daños en la vegetación y en los metales y ocasiona trastornos pulmonares permanentes y problemas respiratorios así como la supresión del sistema inmune y la posibilidad de contraer bronquitis. (Molina, 2000)

Dióxido de Carbono (CO₂). Principal gas causante del efecto invernadero. Se origina a partir de la combustión de carbón, petróleo y gas natural. En estado líquido o sólido produce quemaduras, congelación de tejidos y ceguera. La inhalación es tóxica si se encuentra en altas concentraciones, pudiendo causar incremento del ritmo respiratorio, desvanecimiento e incluso la muerte.

Además de que existen también otros contaminantes que se emiten a la atmosfera en menor proporción pero que también ocasiona daños a la salud humana, a la vegetación y al patrimonio como se menciona a continuación:

Clorofluorcarbonos (CFC). Sustancias químicas que se utilizan en la industria, en sistemas de refrigeración y aire acondicionado y en la elaboración de bienes de consumo. Cuando son liberados a la atmósfera, ascienden hasta la

estratosfera. Una vez allí, los CFC producen reacciones químicas que dan lugar a la reducción de la capa de ozono que protege la superficie de la Tierra de los rayos solares.

Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HAP). Compuestos químicos que afectan la salud y el medio ambiente. Pueden causar cáncer, malformaciones congénitas, trastornos del sistema nervioso y hasta la muerte.

Las emisiones de HAP provienen de fuentes tales como fábricas de productos químicos, productos para limpieza en seco, imprentas y vehículos (automóviles, camiones, autobuses y aviones).

Plomo. Metal de alta toxicidad que ocasiona una diversidad de trastornos, especialmente en niños pequeños. Puede afectar el sistema nervioso y causar problemas digestivos. Ciertos productos químicos que contienen plomo son cancerígenos. El plomo también ocasiona daños a la fauna y flora silvestres.

La inhalación e ingestión de plomo puede tener lugar a partir de otras fuentes, tales como la pintura para paredes y automóviles, los procesos de fundición, la fabricación de baterías de plomo, los señuelos de pesca, ciertas partes de las balas, algunos artículos de cerámica, algunas tinturas para el cabello. (Molina, *et al*, 2000)

Compuestos orgánicos volátiles (VOCs). Son sustancias químicas orgánicas. Los compuestos químicos volátiles emiten vapores con gran facilidad. La emanación de vapores de compuestos líquidos se produce rápidamente a temperatura ambiente.

Los VOCs incluyen la gasolina, compuestos industriales como el benceno, solventes como el tolueno, xileno y percloroetileno (el solvente que más se utiliza para la limpieza en seco). Los VOCs emanan de la combustión de gasolina, leña, carbón y gas natural, y de solventes, pinturas, colas y otros productos que se utilizan en el hogar o en la industria.

Cuadro 1. Fuentes de contaminación del aire.

Fuente	Contaminantes que genera
Vehículos	Monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, compuestos orgánicos volátiles (benceno, tolueno, xileno), Ozono
Industria	Partículas suspendidas, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre.
Quemas de basura y llantas	Olores, partículas, compuestos orgánicos volátiles.
Incendios forestales y quemas agrícolas	Partículas, hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH) monóxido de carbono, dióxido de carbono, aldehídos, ácidos orgánicos, compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, óxidos de nitrógeno y azufre y oxidantes fotoquímicos.
Erosión	Virus, polvos (polen, bacterias, hongos)

Fuente: Garibay y Curiel, 2007.

5.2 CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN ANALIZADA DESDE UNA PERSPECTIVA DE RIESGOS

Definición de exposición.

Se refiere a la concentración de un agente entre el límite de un toxico y la persona o el ambiente y la duración del contacto con este (Corvalán, 2000).

Los ambientes en los cuales actúan los individuos se pueden considerar en cuatro niveles (Gutiérrez, Romieu *et al*, 1996).

Desde una perspectiva de riesgos se identifican diferentes ambientes desde los cuales el ser humano no puede estar expuesto a contaminantes al aire.

Ambiente domestico o microambiente, se refiere a los organismos dentro de su hogar. Su exposición puede estar determinada por los hábitos alimentarios personales o familiares, las instalaciones para cocinar. Ej. Fumar, cocinar, limpiadores, pasatiempos.

Ambiente ocupacional, el individuo pasa gran parte de su vida en el ambiente ocupacional y de acuerdo a las actividades en las que involucra, dependerá de los contaminantes a los que se expone, riesgos y daños a la salud que pueda llegar a presentar, por ejemplo industria, actividades agrícolas, chofer.

Ambiente local o comunitario, el espacio en que vive, o en el área cercana a la que habitan, las personas pueden estar expuestas, a la contaminación por emisiones de vehículos, emisiones industriales, por quemas o incendios forestales.

Ambiente regional, las personas que viven en una zona climática particular con ciertas características atmosféricas, geográficas, demográficas.

El daño a la salud, a los seres humanos vistos desde una perspectiva de riesgos derivados de la contaminación del aire depende de varios factores:

Exposición y dosis.

La exposición a contaminantes atmosféricos se evalúa mediante la concentración de una sustancia en el aire, o bien por la intensidad, donde algunos efectos se pueden determinar más por la concentración o la intensidad.

Existen cuatro índices de exposición de los agentes que producen efectos después de que son absorbidos por el organismo:

Externa en sentido general. concentración presente por ejemplo en los alimentos, en el aire, en relación con la frecuencia y duración de la exposición.

Externa en sentido limitado. Concentraciones de los agentes mg/m³ en aire donde se expresa con la cantidad inhalada, en la evaluación de la exposición debería hacerse un esfuerzo para medir la concentración del agente en el vehículo y la cantidad de agua, alimentos y agua, consumidos por individuo.

La distribución del tamaño de las partículas en aire inhalado determina la fracción que llega a varias partes de las vías respiratorias, y de ello dependerá la posibilidad de que también sean determinados el efecto local o la absorción pulmonar.

Exposición interna- asimilación. En el caso de los gases o vapores inhalados, las concentraciones en el aire inhalado y en el aire exhalado donde se dividen y multiplican por el volumen respiratorio por minuto.

Exposición local. Algunos agentes actúan sobre la superficie de ojos y vías respiratorias o sobre la piel.

En su mayoría los efectos a la salud son inespecíficos, los agentes causales rara vez pueden ser identificados por los efectos presentados; donde este es el punto crítico de los estudios de la relación exposición/efecto en salud.

La evaluación cualitativa de exposición consiste en evaluar de modo retrospectivo la exposición, en los estudios de comunidad se pueden relacionar como indicadores: el área de la residencia, información sobre migración, características étnicas y raciales; hábitos personales tales como fumar, ingerir alcohol, mascar tabaco, etc. Pueden servir como indicadores de exposición o agentes de interés como factores que interactúan con otros contaminantes ambientales.

Definición de vulnerabilidad

Por vulnerabilidad se entiende a la predisposición que tiene una persona a sufrir daños condicionada por las características desde el punto de vista biológico y su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza. Implica una combinación de factores que determinan el grado hasta el cual la vida y la

subsistencia de alguien queda en riesgo por un evento distinto e identificable de la naturaleza o de la sociedad" (Piers y cols. 1995).

Según Pizarro (2001) la vulnerabilidad social es el resultado de los impactos provocados por el patrón de desarrollo vigente pero también expresa la incapacidad de los grupos más débiles de la sociedad para enfrentarlos, neutralizarlos u obtener beneficios de ellos. El concepto de vulnerabilidad social tiene dos componentes explicativos, por una parte, la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de amenaza, por otra parte, el manejo de recursos y las estrategias que utilizan las comunidades, familias y personas para enfrentar los efectos de esa amenaza. Esta conceptualización tiene su origen en dos vertientes, los estudios sobre desastres, los que suelen evaluar los riesgos de comunidades y familias ante fenómenos catastróficos y el diseño de estrategias para hacerles frente.

Poblaciones vulnerables

Si entendemos como vulnerabilidad humana la mayor sensibilidad de un ser humano a los efectos de factores adversos para su salud, en este caso a factores ambientales adversos como contaminantes atmosféricos, la vulnerabilidad de la población está determinada por condiciones de edad, género, estrato socioeconómico y ocupación entre otros, que generan una mayor debilidad del organismo ante el contacto o exposición a factores ambientales.

Grupos de población identificados vulnerables a la contaminación del aire.

Los niños son particularmente vulnerables a las condiciones ambientales deficientes, tal como la mala calidad del aire. Esto se debe principalmente a su conducta, a los factores relacionados con su exposición y su fisiología, a la etapa de desarrollo en la que se encuentran, así como a su condición social (Yassi, *et al*, 2002).

Algunos factores que determinan la vulnerabilidad de los niños a los contaminantes atmosféricos son:

- a) Conducta/exposición: los niños están más cerca del suelo debido a su estatura y a su desarrollo físico normal. Viven más cerca del suelo, se acuestan, gatean y se llevan las manos a la boca con frecuencia. Pasan más tiempo al aire libre que la mayoría de los adultos, y muchas veces sus juegos demandan bastante energía, por lo que necesitan inhalar más aire por peso corporal que los adultos. Cuando los ambientes abiertos están contaminados, los niños están más expuestos y tienen menos probabilidades de protegerse.

Además, los niños ingieren mayor cantidad de contaminantes en relación con su masa corporal, y en consecuencia las dosis incorporadas son mayores.

- b) Fisiología. Los niños tienen una menor capacidad para metabolizar, desintoxicar y excretar sustancias tóxicas que los adultos y, por lo tanto, son más vulnerables a éstas. No todas las enzimas y compuestos que forman parte de las rutas metabólicas en los adultos están presentes en los recién nacidos, los riñones y la función renal tampoco están totalmente desarrollados. Las rutas metabólicas no funcionan aún completamente, propiciando algunas veces que se utilicen rutas que en la madurez no son las principales ni las más eficientes.

Por estas razones las sustancias o compuestos químicos tienden a pasar más tiempo dentro del organismo, ejerciendo su efecto tóxico.

c) Situación social. La pobreza, la malnutrición y la llamada injusticia ambiental, -que se refiere a las afectaciones negativas al ambiente causadas por actividades económicamente redituables para un particular que afectan el agua, el aire o la salud de comunidades que no han sido beneficiadas por la actividad o los productos de la acción contaminante- aumentan las probabilidades de exposición de los niños a las sustancias contaminantes y la susceptibilidad a sus efectos. La interacción entre pobreza, estado nutricional y exposiciones ambientales, ejerce un efecto adverso potenciado en la salud infantil.

En México, el 18% de los niños menores de 5 años presenta una talla menor a la ideal, siendo el efecto talla, tres veces más frecuente en las zonas rurales que en las urbanas y cuatro veces mayor en las zonas pobres del sur del país que en los estados del norte (Rivera, 2001).

Adultos mayores de 65 años

La preexistencia de padecimientos crónicos, así como la disminución en la eficiencia de los sistemas biológicos debida al paso de los años, determina en este grupo un mayor impacto de situaciones ambientales adversas. Condiciones como el endurecimiento de las arterias, con la consecuente disminución de la irrigación pulmonar y cerebral, coadyuvan a una menor reparación y resistencia celular contra los contaminantes atmosféricos y los cambios de temperatura. De hecho, la eficiencia de todas las funciones biológicas se ve disminuida con la edad. El metabolismo, la eliminación de toxinas y tóxicos son más lentos en una persona mayor que en un joven, de modo que las infecciones estomacales así como respiratorias llegan a tener un impacto mayor, incluso mortal en este grupo de población.

Además, en el caso de exposición a tóxicos ambientales, por ejemplo, en el caso de personas mayores que viven en zonas contaminadas, se presenta asimismo un mayor tiempo de exposición a los contaminantes en cuestión. En la

Ciudad de México, una comparación de los resultados de cinco estudios acerca del efecto de las partículas atmosféricas sobre la mortalidad prematura, mostró un incremento mayor de la mortalidad en los grupos de menores de 5 años y mayores de 65.

La vulnerabilidad social, real y percibida de este grupo de población ha sido evaluada en estudios en los que se utiliza un Índice de Desarrollo Social (IDS), que incorpora las capacidades básicas esenciales para que las personas se desarrollen plenamente, e incluye salud, educación, protección social, nivel de vida y estructura familiar. De acuerdo con dicho índice, las personas mayores de 65 años son las más desprotegidas y vulnerables. Siete de cada diez personas de este grupo de edad viven en municipios de muy alta marginación, y en el caso de las mujeres la vulnerabilidad social se acentúa (Raczynski, 2005).

Grupos de la población que presenta enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas.

Estos grupos se consideran por su condición de salud, considerada frágil son más propensos a presentar complicaciones en su salud, agravamiento, incluso la muerte cuando se exponen sistemáticamente a la contaminación del aire o cuando se presentan periodos críticos.

Sin embargo la edad considerada como un factor de vulnerabilidad, tiene que irse ajustando de acuerdo a los factores de exposición ya que estos son diferentes de acuerdo a diversos autores, y sin duda será también necesario este ajuste en los diferentes contaminantes a los que las personas se expongan.

4.3 PLANES Y PROGRAMAS PARA ATENDER Y MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE.

4.3.1. En el contexto internacional

Los primeros esfuerzos para atender la contaminación del aire a nivel mundial surgió del gobierno de Gran Bretaña después de la catástrofe de 1952 donde murieron 4000 personas, quien emitió la iniciativa Clear Air Act para reducir las emisiones, cuya observancia hizo posible en años subsecuentes reducir drásticamente el numero de defunciones al presentarse condiciones atmosféricas similares a las de ese año (Perkins, 1974).

Durante el decenio de 1940 a 1950, el control de la contaminación del aire en los Ángeles, Estados Unidos se enfocó a reducir fuentes como las quemas en los patios de las casas y los incineradores, la quema abierta en los tiraderos de basura y las emisiones de humo de las fábricas. Las medidas disminuyeron en dos terceras partes la contaminación. En 1953, se comenzó a exigir controles para reducir las emisiones de hidrocarburos provenientes de los tanques de almacenamiento de gasolina industrial. En 1978 se exigieron mangas para las boquillas de las bombas de gasolina par evitar el escape de los gases de hidrocarburos durante la carga de combustible en los vehículos (Molina, 2000).

A fin de minimizar el riesgo que representa la contaminación del aire para la salud humana, los países de la Región de América Latina y el Caribe intentan establecer estructuras institucionales y técnicas para mejorar las acciones de vigilancia, control y prevención (Korc, 2000). Estas acciones se mencionan a continuación.

4.3.1.1 La Red Panamericana de Muestreo Normalizado de la Contaminación del Aire (REDPANAIRE)

La REDPANAIRE inició sus operaciones en junio de 1967. La REDPANAIRE comenzó con ocho estaciones y hacia fines de 1973 contaba con 88 estaciones distribuidas en 26 ciudades de 14 países de la Región de América Latina y el Caribe, en 1980 pasó a formar parte del Programa Global de Monitoreo de la Calidad del Aire, establecido en 1976 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como parte del Sistema Mundial de Monitoreo del Medio Ambiente, GEMS por sus siglas en inglés, en lo que respecta a acciones educativas esta son estaban presentes

En 1990, el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) de la OPS realizó una encuesta sobre el estado de los programas de calidad del aire en América Latina y el Caribe encontrando que solo seis países habían establecido estándares de calidad del aire, diez habían desarrollado redes de monitoreo, nueve preparado inventarios de emisiones, cuatro establecido estrategias de control y cuatro llevado a cabo estudios epidemiológicos (Korc, 2000)

4.3.1.2 La Iniciativa de Aire Limpio para Ciudades de América Latina del Banco Mundial

La Iniciativa de Aire Limpio para Ciudades de América Latina y el Caribe (IAL- ALC) es una alianza de múltiples actores que busca unir y expandir distintos esfuerzos de colaboración enfocados a la mejora de la calidad del aire en áreas urbanas y a la atención del tema de cambio climático con base en enfoques coherentes e integradores. La IAL- ALC tiene

el propósito de construir programas y proyectos autosustentables de aire limpio, promoviendo metas y medidas comunes, apoyando el desarrollo e implementación de políticas, mejorando el intercambio de información, fortaleciendo capacidades a través de actividades de capacitación y asistencia técnica, construyendo apoyo entre ciudades, países, la comunidad internacional y otros actores y facilitando el uso óptimo de recursos y su escalamiento (Estrategia iniciativa Aire Limpio, 2007-2012).

4.3.1.3 El Programa Aire Puro en Centro América

Este programa se implementó en Costa Rica, Honduras y Guatemala con el fin de promover políticas y acciones tendientes a mejorar la calidad del aire, enfocando su esfuerzo a reducir las emisiones contaminantes procedentes de los vehículos. Estableciendo en cada uno de los países un marco legal que regulara los aspectos relacionados con la contaminación por emisiones vehiculares, haciendo énfasis en los combustibles y los niveles de emisiones de escape, eliminaran totalmente el uso de gasolina con plomo, implementaron un sistema obligatorio de Inspección y Vigilancia para vehículos en circulación, de manera que se garantizara el cumplimiento de los límites de emisión establecido en las leyes (Rodríguez, 2007).

En enero de 1999, el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria con sede en Perú (CEPIS) envió un cuestionario a 27 países de la Región sobre la situación de sus programas de gestión de la calidad del aire. El cuestionario cubrió cuatro áreas: a) Políticas, normas y reglamentos, b) Manejo de la calidad del aire, Sistema de vigilancia de la calidad del aire,

estrategias de control, c) Impacto de la contaminación del aire sobre la salud, d) Educación, capacitación y sensibilización pública (Korc, 2000).

De acuerdo con Korc (2000), se recomienda que para la elaboración de planes de calidad del aire se usen las directrices del Plan Regional sobre Calidad del Aire y Salud de la OPS, el cual constituye una base sobre la cual las instituciones nacionales e internacionales podrán establecer prioridades con respecto al desarrollo de la gestión, fortalecer la coordinación y cooperación con los programas actuales en la Región y movilizar fondos y otros recursos para apoyar acciones concretas a fin de mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro (OPS, 2000a).

La OPS sugiere que los gobiernos apliquen este plan en sus acciones de mejora de la calidad del aire y describe las actividades que deberían implementarse en el nivel regional, nacional y local en los próximos 10 años para crear las condiciones que conduzcan reducir los problemas de salud causados por la exposición a contaminantes del aire. Los aspectos que recomienda deben ser considerados son: *Universalidad*: mayor cobertura de los programas de calidad del aire y salud, *Equidad*: mejoramiento de la calidad del aire y la salud por encima de las diferencias de sexo, edad, etnia u otras, *Participación*: involucración activa por parte de la comunidad en el diagnóstico, desarrollo e implementación de planes diseñados para minimizar la contaminación del aire y prevenir el deterioro de su calidad, *Concertación*: discusión y cooperación entre todos los sectores involucrados, *Integridad*: Desarrollo de programas integrales sobre calidad del aire y la salud (prevención, vigilancia, control y educación), *Coherencia*: orientación de todos los esfuerzos de las distintas entidades comprometidas hacia un objetivo común, *Oportunidad*: soluciones precisas en el momento adecuado, *Sostenibilidad*: Desarrollo de programas autosostenibles económicamente, *Descentralización*: Desarrollo de programas descentralizados con componentes regionales, nacionales y locales, *Compatibilidad*: Desarrollo de programas de calidad del aire y salud compatibles con la realidad regional, nacional y local (OPS, 2000b).

4.3.2 Planes y programas para atender y mejorar la calidad del aire en México

4.3.2.1 Hacia un programa de calidad del aire 2000-2010 para la zona metropolitana del Valle de México.

En la década de los noventa surgen dos programas integrales contra la contaminación: el Programa Integral Contra la Contaminación Atmosférica (PICCA) y el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México, 1995-2000 (Proaire). Ambos tienen en común la propuesta de medidas tecnológicas aplicables en cuatro grandes áreas: transporte, industria, combustibles y establecimientos de servicio; además incluyen medidas sobre la reforestación, la educación ambiental y la participación ciudadana como elemento fundamental en la recuperación ambiental de la ciudad.

En el tercer programa de calidad del aire para la Zona Metropolitana del Valle de México, se establecen una serie de acciones ambientales que incluyen las tendencias de crecimiento de los parámetros que pudiesen afectar la calidad del aire negativamente. El objetivo del tercer programa integral de calidad del aire es proteger la salud de los habitantes de la ciudad, mediante el abatimiento de la contaminación del aire. Cualquier programa ambiental debe concebirse con la meta de ubicar los contaminantes por debajo de la norma correspondiente.

En este sentido, el nuevo programa de calidad del aire establece acciones integrales que permitan retomar y acelerar la reducción de la concentración de ozono. Considerando que el programa a desarrollarse es a mediano plazo, y de

acuerdo a la disminución de ozono obtenida de la aplicación del Proaire, es factible la reducción de por lo menos 25 puntos IMECA en la distribución anual.

Además, se considera eliminar los días con contingencia ambiental; la meta para el año 2010 es reducir los picos actuales de ozono y mantenerlos por debajo de los 240 puntos IMECA, con lo cual se eliminarían las emergencias ambientales. Es evidente que esta meta, además de evitar complicaciones en la salud de los habitantes, también tendrá un impacto social y económico, porque no se afectaría la actividad de la ciudad. Esta meta no se ha cubierto como se planteo ya que durante el mes de junio 2010 se han presentado contingencias atmosféricas.

4.3.2.2 Programa de calidad del aire Tijuana-Rosarito 2000-2005

Este programa propone 25 medidas concretas que permitirán en el mediano plazo ir disminuyendo paulatinamente la contaminación atmosférica hasta que eventualmente se cumplan y mantengan las normas de calidad del aire.

Su objetivo principal es señalar acciones encaminadas a proteger la salud de la población, y a prevenir y controlar la contaminación del aire generada por fuentes emisoras; ello a través de acciones coordinadas de los tres niveles de gobierno.

Los objetivos planteados fueron; reducir las emisiones contaminantes generadas por vehículos automotores, reducir las emisiones provenientes de la industria y de establecimientos comerciales y de servicios, reducir las emisiones de partículas en calles no pavimentadas, terrenos baldíos y áreas desprovistas de vegetación, privilegiar el uso del transporte público para reducir la utilización de vehículos particulares, desarrollar mecanismos de coordinación

interinstitucional para el diseño de políticas sectoriales que permitan la integración de la planeación ambiental y urbana en los Municipios de Tijuana y Rosarito, fortalecer la conciencia y la participación ciudadana en torno a las acciones de protección ambiental, incrementar el conocimiento técnico-científico de los procesos que condicionan el comportamiento de los contaminantes atmosféricos, para sustentar las acciones propuestas en el Programa, e incorporar otras no consideradas, instrumentar mecanismos que fomenten la participación del sector privado mediante incentivos económicos, incluyendo el apoyo internacional a proyectos y estudios requeridos. Las acciones van encaminadas hacia cinco áreas; industria, comercio y servicios; gestión urbana y del transporte; recuperación ecológica; investigación y acuerdos internacionales; participación ciudadana.

México cuenta con un marco legal bien definido para contaminación del aire, que existen ciudades con un alto nivel de desarrollo en el manejo de la calidad del aire, en donde el impacto de la contaminación atmosférica sobre la salud es un tema de alta prioridad y se cuenta con programas de educación, capacitación y sensibilización pública (OPS, 2000b). Sin embargo, es importante señalar que aún queda mucho por hacer en materia de calidad del aire en las ciudades más importantes de México que presentan altos niveles de contaminación del aire y donde se desconocen integralmente los efectos a la salud asociados a la exposición de contaminantes prioritarios en población general y grupos vulnerables, es decir se requieren mayores esfuerzos y compromisos para conocer y revertir los daños a la salud que se vienen generando por la exposición a la contaminación atmosférica e ir ajustando las normas de acuerdo a las características de los grupos vulnerables expuestos y contaminantes de los que se trate.

4.3.3 Planes y programas para atender y mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

En cuanto a programas de combate a la contaminación atmosférica para la Zona Metropolitana de Guadalajara, a la fecha se han creado tres. El Programa de Control de la Contaminación de la Zona Metropolitana de Guadalajara, 1991, el Programa para el Mejoramiento de la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana de Guadalajara 1997-2001 y Programa Jalisco para el Mejoramiento de la Calidad del Aire “Mejor Atmosfera” 2007-2013.

4.3.3.1 Programa de control de la contaminación de la zona metropolitana de Guadalajara, 1991.

En este programa se identificó que la contaminación del aire de Guadalajara es debida a la alta densidad demográfica y vehicular y a la gran actividad industrial, donde se considera la influencia geográfica, climática y meteorológica. Se reconocieron como principales contaminantes las partículas suspendidas totales (PST), el bióxido de azufre (SO_2), el bióxido de nitrógeno (NO_2), ozono (O_3) y el plomo (Pb). Concluyendo que en la zona metropolitana se arrojaban a la atmósfera 2750 toneladas de contaminantes al año.

En este programa se identificaron dos acciones necesarias para enfrentar el problema de contaminación del aire, el control de emisiones de origen industrial y las practicas rudimentarias de combustión, ambas para controlar la emisión de

partículas suspendidas totales y otros elementos contaminantes. También el control de emisiones vehiculares de contaminantes principales.

De manera general se buscaba la coparticipación y corresponsabilidad de las cámaras industriales para establecer un mecanismo de vigilancia para el cumplimiento de los ordenamientos técnicos, la elaboración de inventarios, la caracterización de emisiones industriales; la instalación y operación de las estaciones automatizadas de monitoreo de la calidad del aire en las zonas de alta actividad industrial y su correspondiente sistema de telecomunicación con la Red de monitoreo, así como el establecimiento de una política de control de emisiones con base en una planeación y ordenamiento de la actividad industrial de la zona metropolitana de Guadalajara (Comisión Estatal de Ecología, 1991).

4.3.3.2 Programa para el mejoramiento de la calidad del aire de la zona metropolitana de Guadalajara 1997-2001

A partir de 1995, la autoridad ambiental federal, en colaboración con las autoridades estatales y municipales, elaboraron el Programa de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara 1997-2001. Este programa establece los compromisos concretos a los que se sujetan los participantes y se identifican las metas de reducción de emisiones y los plazos y costos respectivos.

Este programa incorporaba 32 medidas y se planteó como meta pasar de un 70% en 1996 a alrededor del 50% en el 2001 los días con problemas de calidad del aire (Curiel y Garibay, 2008).

Después de la aplicación de dicho programa se tuvieron 121 días, que representan el 33.2%. Por otro lado, se estimó que el valor promedio de IMECA variaría de 125 a 105 puntos para el año 2001, y que reduciría la probabilidad de alcanzar niveles de contingencia ambiental. Asimismo, se consideró que dejarían de producirse cerca del 50% de las emisiones de partículas y de los óxidos de nitrógeno, y alrededor del 25% de hidrocarburos (Rodríguez, 2007).

Estas 32 acciones del programa, fueron evaluadas en 2004 llegando a la conclusión de que el 13% de ellas se encontraban sin avance, 28% se finalizaron y el 59% estaban inconclusas. El Plan de Mejoramiento no señala una estrategia de comunicación educativa como tal en donde se involucre a la población, lo que se le asemeja es; formar un grupo de trabajo con el sector industrial para promover la adopción de buenas prácticas ambientales y de esquemas voluntarios de autorregulación; revisar y actualizar los planes de contingencia ambientales; convenir con las instituciones de investigación para la elaboración de estudios que permitan comprender el comportamiento del ozono y la partículas suspendidas de la ZMG (Curiel y Garibay, 2008).

4.3.3.3 Programa Jalisco para el mejoramiento de la calidad del aire “Mejor Atmosfera” 2007-2013.

Este programa se plantea como objetivo general, el de contribuir al mejoramiento de la calidad del aire en el estado, controlar y prevenir la contaminación atmosférica, haciendo valer el mandato contenido en el artículo IV constitucional que reconoce el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, así como contribuir a la disminución del proceso de calentamiento global que sufre el planeta y sus consecuencias en el cambio climático.

Encausar los esfuerzos de la sociedad y los gobiernos hacia un desarrollo estatal orientado a la sustentabilidad, donde exista un respeto claro a la normatividad aplicable al medio ambiente, fortaleciendo la capacidad técnica e institucional del estado.

En este programa se plantean como una de las ocho estrategias la generación de información y la promoción de la educación ambiental así como la promoción de la participación ciudadana. Miravalle se declara como Zona de Alta Fragilidad Ambiental, en el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEMADES) trabaja en la generación de una norma que regule las emisiones de las fuentes fijas del polígono de Miravalle (SEMADES, 2007b).

Si bien a nivel gubernamental tanto a nivel internacional, nacional y local se cuentan con planes y programas para la reducción de la contaminación atmosférica, ha hecho falta el planteamiento de una estrategia educativa que contemple mínimamente los siguientes puntos; *Identificación y definición de un problema, definición de objetivos, periodo o marcos temporales, los componentes, el mensaje, la información y los medios; recursos económicos y la evaluación de la misma*, donde la población sea integrada en la planeación de las acciones como un actor clave y sea también quien se involucre en la atención y solución del problema.

Para la realización de una estrategia educativa ambiental enfocada a la reducción de exposición y vulnerabilidad por contaminación del aire, resulta necesario considerar los objetivos y metas a lograr, las acciones a desarrollar, diferenciación de grupos vulnerables y población general, participación de la población y evaluación de la estrategia implementada.

4.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA SALUD AMBIENTAL

4.4.1 Antecedentes de la educación ambiental.

La década de los 70s, fue un parteaguas en materia de relaciones entre sociedad y naturaleza en el contexto internacional, al realizarse las primeras reuniones y documentos para dar respuesta a la incertidumbre del desarrollo humano, las manifestaciones del colapsamiento producto de una contaminación y degradación de la naturaleza y con la caída de indicadores de calidad y bienestar humano. En esta década se realizan las primeras reuniones internacionales e intergubernamentales para impulsar la educación ambiental y articular diversos esfuerzos para comprender mejor las interrelaciones culturales y de la naturaleza.

En los años 90s se celebra la Cumbre de la Tierra y se define una agenda de actuación para el siglo XXI, donde se acuerdan acciones dirigidas a cambiar el estado de deterioro del planeta.

La expresión educación ambiental aparece por primera vez según Disinger en 1948 como “environmental education”, durante una reunión de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

4.4.2 Definiciones de educación ambiental.

La primera definición de educación ambiental se atribuye a W.B. Stapp, profesor de la universidad de Michigan y fundador de la organización no gubernamental ambiental Global River Environmental Education Network (GREEN), quien señala que “La educación ambiental aspira a formar ciudadanos que conozcan lo referente al ámbito biofísico y sus problemas asociados; que sepan cómo ayudar a resolverlos y motivarlos para que puedan participar en su solución” (Stapp, 1969 en Curiel 2010).

En el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente de Moscú en 1987, se define la educación ambiental como: “Un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros” (UNESCO/PNUMA, 1988).

La Agenda 21 en su capítulo 36 (1992) señala que la educación ambiental es la base para la acción, la estrategia para la lucha contra la pobreza, donde se realicen programas específicos de prevención y protección a los grupos vulnerables y el fomento de la capacitación que es el instrumento más importante para el desarrollo de los recursos humanos.

La Carta de Belgrado define la educación ambiental como la vinculación de una educación con un desarrollo sostenible y duradero, adquisición de nuevos conocimientos y habilidades, de valores y actitudes, un esfuerzo dirigido a una mejor calidad del ambiente y, de hecho, hacia una mejor calidad de vida para las generaciones presentes y futuras.

En esta misma línea Curiel (1997) señala que la educación ambiental es un enfoque educativo de síntesis entre las ciencias naturales y las ciencias sociales. Es una educación para lograr que la población tenga conciencia del medio ambiente y se interese por el y por sus problemas; que cuente con los conocimientos, aptitudes, motivación y deseo necesario para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir otros; la educación ambiental tiene como objetivos la toma de conciencia; adquisición de conocimientos; generación de actitudes; generación de aptitudes; contar con capacidad de evaluación y participación en la soluciones de problemas ambientales. La educación es fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes técnicas de comportamientos ecológicos y étnicos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones. Las directrices básicas que la educación ambiental debe considerar son, ser interdisciplinaria, enfatizar en la participación activa, examinar las principales cuestiones ambientales, promover el valor y la necesidad de la cooperación al nivel local nacional e internacional, solución a los problemas ambientales (Curiel, 2010).

Para la estrategia de comunicación educativa la definición que utilizaremos es que la educación ambiental es una educación para lograr que la población tenga conciencia del medio ambiente y se interese por el y por sus problemas; que cuente con los conocimientos, aptitudes, motivación y deseo necesario para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir otros; la educación ambiental tiene como objetivos la toma de conciencia; adquisición de conocimientos; generación de actitudes; generación de aptitudes; contar con

capacidad de evaluación y participación en la soluciones de problemas ambientales (Curiel, 2010), en la cual apoya la estrategia para prevenir y reducir exposición y vulnerabilidad de la población ante la contaminación del aire.

4.4.3 Enfoque epistemológico de la estrategia educativa ambiental.

La corriente en la cual se orienta esta estrategia educativa ambiental es la resolutive (Sauve, 2004) que concibe la práctica de la educación ambiental para la solución o mejora de los problemas ambientales. En el caso específico de este trabajo, es la reducción de exposición y vulnerabilidad social a la contaminación del aire.

La corriente resolutive agrupa proposiciones en las que el medio ambiente ésta sobre todo considerado como un conjunto de problemas, se trata de informar o de conducir a la gente a informarse sobre el problema ambiental así como a desarrollar habilidades apuntando a resolver dicho problema y modificación de comportamientos o desarrollo de proyectos colectivos.

Harold R. Hungerford y sus colaboradores (1992), desarrollaron un modelo pedagógico centrado en el desarrollo secuencial de habilidades de resolución de problemas. La educación ambiental de acuerdo con ellos debe estar centrada en el estudio de problemáticas ambientales, con sus componentes sociales y biofísicos y sus controversias inherentes: identificación de una situación problema, investigación de esta situación (incluso el análisis de valores de los protagonistas), diagnóstico, búsqueda de soluciones, evaluación y elección de soluciones óptimas.

4.4.4 Comunicación educativa ambiental.

La comunicación educativa ambiental, es un proceso social, es una propuesta de acción para involucrar a los diferentes actores en la adquisición de papeles y responsabilidades que corresponden a cada quien, con tiempos y movimientos para alcanzar las metas planteadas, una estrategia es por definición un proceso participativo, flexible y abierto, que desde el principio contempla ajustes que se irán produciendo a lo largo del mismo. Una estrategia tiene componentes educativos y de comunicación (González, 2003).

4.4.5 Propósito de la comunicación educativa ambiental.

La comunicación educativa ambiental es una herramienta para iniciar un proceso preventivo, que se acompaña durante su desarrollo para así apuntalar sus diversas fases, al aportar la información resultante sobre la dirección y magnitud de los cambios que se van produciendo entre los participantes y los resultados en la generación de nuevos conocimientos, actitudes, aptitud, valores y cambios de comportamiento para manejar diferentes tipos de riesgos. Implica la transmisión de mensajes que contienen información, compartir o intercambiar significados con una determinada intención, y generar cambios en los comportamientos de los individuos para prevenir daños en este caso por exposición a la contaminación del aire.

4.4.6 Estrategias educativas implementadas para el abordaje de problemas ambientales.

Un referente importante que se consideró en el desarrollo de este proyecto fue el documento llamado *La Comunicación, Educación y Conciencia Pública. Una caja de herramientas para personas que coordinan Estrategias Nacionales de Biodiversidad y los Planes de Acción* que se generó en 2006 durante la octava reunión de la Conferencia de las Partes (COP-8) en Curitiba, Brasil por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Esta caja de herramientas está orientada a facilitar el desarrollo de capacidades sociales y prestar apoyo para la organización de eventos de capacitación. Las herramientas y metodologías de CEPA tienen como propósito la elaboración, aplicación y revisión de las Estrategias Nacionales de Biodiversidad y Planes de Acción (ENBPA).

La Comunicación, Educación y Conciencia Pública. Una caja de herramientas para personas que coordinan las Estrategias Nacionales de Biodiversidad y los Planes de Acción, es una herramienta que proporciona orientación sobre dónde y cuándo utilizar una amplia gama de intervenciones educativas y de educación. Si bien esta caja de herramientas para llevar a cabo la estrategia educativa ambiental no trata específicamente de la contaminación del aire nos proporciona conocimientos y técnicas importantes para aplicar en el diseño de la estrategia propuesta.

4.4.7 Diseño a seguir en la elaboración de la Estrategia Educativa Ambiental para el presente trabajo.

Este trabajo consideró los lineamientos propuestos por los siguientes autores Covello, McCallum y Pavovla, 1989; Jones-Walters, 2000, en Garibay y García, 2009; González, 2003, Curiel 1997 y 2010, CEC-UICN, 2006, que reconocen que una estrategia educativa ambiental debe considerar los siguiente aspectos; *identificación y definición del problema, definición de objetivos, los componentes -generación de nuevos conocimientos, cambios de actitud, aptitud, valores, comportamiento- los mensajes, la información y los medios, periodos o marcos temporales, los recursos económicos y la evaluación.* El diseño de la estrategia se generó a partir de la revisión de los lineamientos propuestos por los diferentes autores antes señalados, integrando los lineamientos arriba mencionados.

A esta metodología también podemos agregar lo que propone Ander (2002) quien señala que la Animación Sociocultural es el conjunto de prácticas sociales que tiene como finalidad estimular la iniciativa y la participación de las comunidades en el proceso de su propio desarrollo y en la dinámica global de la vida sociopolítica en que están integradas.

El estudio y la programación de actividades socioculturales es un proceso que consiste en recoger y sistematizar los datos e información pertinente, con el propósito de preparar un conjunto de decisiones dirigidas al logro de ciertos objetivos por medios preferibles.

Para que esta toma de decisiones no se haga al azar, ni por la simple intuición o bajo influencias y presiones circunstanciales, es necesario saber en que realidad se actúa y cuáles son los objetivos propuestos o, lo que es lo

mismo, saber a dónde se quiere llegar. Para realizar esto es necesario r, un estudio-investigación que se expresa en el diagnóstico sociocultural y una programación de las actividades que se quieren realizar, estudiar tanto y cuánto se necesita para la acción, contextualizar el diagnóstico, dentro de la totalidad social en que se da la situación-problema que es motivo de estudio.

Para la realización de programas de animación sociocultural, hay que estudiar la situación de la realidad sobre la que se va a actuar, con el fin de diagnosticar necesidades y problemas, para aplicar esos conocimientos en su programación y realización.

Como guía que sirva para realizar la investigación y elaborar un diagnóstico, Ander propone tener en cuenta los siguientes puntos; referencia de la situación global en que se enmarcan las actividades socioculturales, caracterización de la situación, estudio de las necesidades, estudio de las demandas, jerarquización de necesidades y problemas, inventario de los recursos disponibles son algunas pautas para elaborar el diagnóstico de la situación sociocultural (Ander, 2002).

5. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA AMBIENTAL

La metodología utilizada para este estudio se basa en la propuesta por (Covello, McCallum y Pavlova, 1989; Jones-Walters, 2000, en Garibay y García, 2009; González, 2003, Curiel 1997 y 2010, CEC-UICN, 2006 y Ander, 2002) que para ser eficaz se debe de considerar los siguientes aspectos:

- Identificación y definición del problema,
- Definición de objetivos,
- Periodo o marcos temporales,
- Los componentes, mensaje, la información y los medios,
- Los recursos económicos,
- Evaluación.

A continuación se describe cada uno de ellos:

5.2. Identificación y definición de un problema

Este debe ser identificado de manera colectiva es decir que la sociedad se involucre y participe, para esto hay que identificar los grupos de interés, los actores involucrados, los líderes de la comunidad que se encargan de los problemas específicos, identificar a la población objetivo y construir consenso a partir de la percepción e interese de los problemas que se identificaron.

5.3. Definición de objetivos

Toda estrategia de comunicación de riesgos debe tener claro que es lo que quiere conseguir con esta, identificar, definir y priorizar claramente los objetivos de la comunicación de riesgos como puede ser, estimular la respuesta ante emergencias, contribuir a la solución de conflictos y proveer de información al público. Sin no se define de manera clara los objetivos resultara difícil evaluar su progreso para así hacer correcciones y si es necesario ajustes. Los objetivos nos permitirán definir metas e indicadores que se podrán utilizar para evaluar la estrategia de comunicación.

5.4. Periodo o marcos temporales

Para una planeación adecuada de una estrategia de comunicación de riesgos se deben definir los tiempos para la ejecución, teniendo en cuenta que en la comunicación de riesgos los objetivos se cumplen a mediano y largo plazo.

5.5. Los componentes, el mensaje, la información-contenidos y los medios.

Estos tres elementos son muy flexibles, ya que estos deben de responder a los objetivos de la estrategia, los recursos con los que se cuente, el conocimiento previo de la población y la adecuación de la información que se darán. Para la formulación de un buen mensaje se debe de tener en cuenta lo que el grupo ya sabe, lo que la gente siente, con estos datos se debe decidir qué información se debe de transmitir en el mensaje, recatar y pre evaluar el mensaje para saber si se entenderá, si atrae y si se acepta por la población. (Jones-Walters, 2000, citado en González, 2003)

Para seleccionar los medios se determinan en función de cada situación específica, se deben de tomar en cuenta los tiempos disponibles, el financiamiento, el perfil de la población objetivo.

Por último la información que se le proporcionara a la población objetivo debe de ser clara y aterrizada donde la población la entienda, si es esa información la que necesitan conocer para la reducción de la exposición y vulnerabilidad, si atiende

a sus necesidades y preocupaciones y que la información proporcionada no sature. Con el cumplimiento de los criterios mencionados se ayuda para una efectiva comunicación de riesgos.

La propuesta se debe de plantear una estimación de los recursos económicos que son necesarios para la aplicación de la estrategia.

5.5. Recursos económicos

Estimar las necesidades financieras y evitar dejar las cosas inconclusas por la falta del recurso económico.

5. 6. La evaluación de la estrategia

Esta es necesaria para la retroalimentación durante el proceso, nos permite aprender de los errores y aciertos para la mejora ya avance de la estrategia de comunicación. La evaluación debe de ser lo más participativa posible, donde además de evaluar el cumplimiento de los objetivos, también se debe de ver el cumplimiento de responsabilidades asumidas e identificar las necesidades para así poder mejorarlas o cambiar las acciones que se realizan.

6. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

Es una zona urbano industrial que mezcla áreas habitacionales con industria y comercio. Miravalle zona habitacional que se conformó muchos años después del establecimiento de las industrias, en los años 40 esta área estaba rodeada de zonas agrícolas.

A principios de los años 70 se desarrollan las primeras unidades habitacionales en la que residían personas provenientes de la misma Zona Metropolitana de Guadalajara, del interior de Jalisco y de otras ciudades, principalmente trabajadores de las empresas que ahí se localizan.

La presión ejercida por el crecimiento demográfico e industrial y la falta de planeación integral del uso del suelo y sus recursos han dado lugar a problemas ambientales que deterioran el bienestar de la población. Existen variables que contribuyen a los niveles de contaminación por permitir ya sea la dispersión o bien la acumulación de los agentes contaminantes en un área determinada, de ahí la importancia de tomar en consideración los factores climáticos, geográficos y características meteorológicas, además de los demográficos, sociales, económicos e infraestructura urbana (Jáuregui y Romales, 1996).

6.1. Localización de Miravalle.

Miravalle se ubica en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) y comprende una superficie construida de 2.463 km² entre los municipios de Guadalajara y Tlaquepaque (INEGI, 2005). Limita con Av. Patria, Av. Gobernador Luis G. Curiel, Av. Teatro de las Américas y el Cerro del Cuatro.

Al sur de Miravalle se encuentra el Cerro del Cuatro, el Cerro de Santa María y al suroeste el Cerro del Gachupin. Estos cerros constituyen una barrera física natural para la circulación del viento, que impide el desalojo del aire contaminado de la ciudad. Miravalle es la zona con más problemas de contaminación del aire de la ZMG, debido a la dinámica de su cuenca atmosférica y a la presencia de vientos provenientes del sur, que acarrearán la contaminación. El hecho de estar comprendida esta área entre dos municipios el de Guadalajara y Tlaquepaque, le representa un problema adicional que ha resultado inconveniente en la atención y solución del problema de contaminación del aire y la acción comprometida y responsable de las autoridades competentes (Curiel y Garibay, 2008).

El acceso a Miravalle se tiene a través de la Av. Gobernador Curiel que corre de Norte a Sur (3 carriles), Av. Patria de Este a Oeste (4 carriles) y Av. Periférico (4 carriles) que corre en ambos sentidos. Todas ellas vías con alto flujo vehicular. Las principales avenidas del interior son: Av. Academia, Av. Artes Plásticas, Av. de la Pintura, Av. de la Escultura y Av. de la Arquitectura. Existen calles en mal estado, sin pavimentar y con caminos de tierra, cerradas y con andadores que dificultan el tránsito fluido de los vehículos.

6.2. Características socio demográficas.

6.2.1. Población y vivienda

Miravalle tenía para 2005, de acuerdo con el INEGI una población de 52, 729 habitantes, se identifica como una zona densamente poblada (21,408 hab/km²), así como un alto nivel de concentración de viviendas 11,063 (4,491 hab/km²). La mayor congregación de población y viviendas de esta área se localiza en el municipio de Guadalajara (INEGI, 2005 en Garibay, 2008).

6.2.2 Nivel de ingresos

En cuanto a ingresos económicos se distribuye de la siguiente manera: 4% de la población gana menos de salario mínimo, 27% de 1 a 2 salarios mínimos, 57% de la población gana de 2 a 5 salarios y un 12% más de 5 salarios mínimos. Se considera que la mitad de la población de Miravalle cuenta con recursos para cubrir sus necesidades básicas (Garibay, 2008)

6.2.3. Nivel de escolaridad

El nivel de escolaridad promedio de la población es de 8 años, el 5.53% del total es analfabeta (Garibay, 2008).

6.2.4. Cobertura de servicios de salud.

En esta zona se localiza solamente la Unidad de Medicina Familiar No 92 del IMSS, un Centro de Salud, y en sus cercanías el Hospital General Regional No 46.

6.2.5. Participación Social

A partir de los datos obtenidos en el estudio “Percepción del riesgo de la población de Miravalle por contaminación del aire” desarrollado en 2008, se identificó que el 91% de la población de estudio reporta no participar en alguna actividad para prevenir o atender la contaminación del aire. El 9% que si lo hace, señala llevar a cabo las siguientes actividades: barrer y juntar basura de la calle, reforestación y mantenimiento de áreas verdes, no quemar basura, participación en brigadas y campañas ambientales y acciones de la Junta de Colonos, entre otras. Sin embargo es importante destacar que el 88% considera que su participación puede hacer algo para contribuir a mejorar la calidad del aire (Garibay, 2008).

Se describe a Miravalle ya que las características que presenta la UH. José Clemente Orozco es muy similar además de que forma parte de la cuenca de Miravalle compartiendo los datos generales de la zona.

7. RESULTADOS

DISEÑO DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA AMBIENTAL PARA REDUCIR EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD POR CONTAMINACIÓN DEL AIRE.

7.1. Identificación de necesidades de información y población objetivo.

Un elemento importante que se identifica contribuye a la vulnerabilidad de la población frente a cualquier amenaza a la que está expuesta una comunidad, es la información y conocimiento que tiene respecto a esa amenaza, los daños que provoca y las posibilidades de prevenir y reducir riesgos a partir de estar informado y poseer los elementos necesarios para saber que hacer o como enfrentarse a ella. Por lo anterior, el punto de partida para el diseño de la estrategia educativa ambiental fue la identificación de necesidades de información que tiene la población de Miravalle para reducir exposición y vulnerabilidad social por contaminación del aire.

El Estudio Percepción del Riesgo de la población de Miravalle ante la contaminación del aire (Garibay, 2008) en el que se enmarca este trabajo, identificó que la población de Miravalle requiere conocer y estar informada respecto al problema de contaminación del aire, su magnitud, complejidad, riesgos y estrategias para generar actitudes, aptitudes, valores y cambio de comportamientos para reducir emisiones, saber qué hacer para disminuir su exposición, protegerse, prevenir y evitar daños a la salud. Dicho estudio señala que solo el 11.41% de los encuestados refiere haber recibido alguna

información o capacitación para reducir y atender el problema de contaminación del aire, el 88.16% restante no poseía información.

Así mismo indicó que el tener mayor información sobre la contaminación del aire y los peligros a los que se expone en su comunidad, y supiera como actuar en contingencias atmosféricas (84%) le harían sentirse más seguro (74%). Los aspectos que referían les brindaría dicha seguridad era tener información sobre como reducir y protegerse de la contaminación y un mayor control y vigilancia por las autoridades de las fuentes de contaminación (Garibay, 2008).

7.1.1. Las necesidades de información y conocimiento identificadas

Se identificaron como necesidades de información y conocimiento las siguientes:

- Conocimiento del problema de la contaminación del aire
- Que es lo que convierte a Miravalle en una de las zonas de mayor contaminación del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara.
- Principales fuentes de contaminación del aire en Miravalle: dentro y fuera de casa.
- Fuentes que generan los contaminantes del aire dentro y fuera de casa.
- Formas de exposición y principales contaminantes en Miravalle en el ámbito doméstico (hogar) y el ámbito local (la comunidad): PM₁₀ y ozono.

En la comunidad; encontramos dos tipos de fuentes que generan contaminantes al aire y al cual nos exponemos; las permanentes como lo son los automóviles, la industria y las calles sin asfalto; y las esporádicas como son los

incendios forestales, las quemas agrícolas, la quema de basura y llantas, la quema de colchones y muebles viejos como tradición decembrina.

En la casa, las fuentes más comunes a las que nos exponemos son; fumar, el cocinar alimentos, el uso de productos químicos y productos de limpieza, así como dejar encendido el coche para calentarlo.

- Rutas de entrada de los contaminantes al organismo: al respirar, por la boca, por la piel.
- Daños que pueden causar las PM_{10} y el ozono a corto y mediano plazo.
- Signos y síntomas ocasionados por la contaminación del aire.
- Enfermedades relacionadas con la contaminación por PM_{10} y Ozono.
- Grupos más vulnerables ante la contaminación por PM_{10} y Ozono.
- Recomendaciones para prevenir y reducir exposición a contaminantes del aire.

7.1.2. Definición de la población objetivo a la que se dirige la estrategia educativa ambiental.

Otro aspecto importante que se consideró previo al diseño de la estrategia fue la población a la que se dirigiría la misma. Se definió que la población objetivo fueran las familias de la UCO donde hubiera personas que pertenecieran a algún grupo vulnerable a la contaminación del aire, tomando en cuenta los diversos estudios referidos en la literatura científica. Definiéndose como grupos vulnerables los menores de cinco años, los mayores de 65 años, y aquellos con enfermedades respiratorias crónicas y cardiovasculares, debido a sus características fisiológicas, estado de salud frágil,

capacidad de respuesta y que pueden llegar a presentar mayores daños al exponerse a la contaminación del aire (Molina, 2005). A continuación se señalan las características y condiciones que determinan su condición de vulnerabilidad para cada grupo.

a) *Mayores de 65 años*. La vulnerabilidad de este grupo está determinada por su envejecimiento, la preexistencia de padecimientos crónicos, así como la disminución en la eficiencia de los sistemas biológicos o conjunto de órganos y estructuras similares que trabajan articuladamente para cumplir una función fisiológica, que con el paso de los años se va deteriorando, lo que determina en este grupo un mayor impacto de la contaminación del aire. El endurecimiento de las arterias y disminución de la irrigación pulmonar va coadyuvando a una menor reparación celular y resistencia contra los contaminantes atmosféricos.

El aislamiento, abandono y dependencia en que viven muchas veces estas personas es otro factor que incrementa la vulnerabilidad a la exposición de contaminantes.

b) *Menores de 5 años*. Los niños inhalan más veces que un adulto, por lo tanto incorporan más aire contaminado a su organismo, además, por su tamaño están más expuestos a contaminantes que se generan muy cercanos al suelo, como los escapes de automóviles. También pasan más tiempo al aire libre, sus juegos demandan bastante energía, lo que requiere adicionalmente mayor demanda de aire, por su edad, tienen menos capacidad para metabolizar, desintoxicar y excretar sustancias tóxicas. Dicha vulnerabilidad se incrementará dependiendo de la etapa del desarrollo en la que se encuentran, así como por su condición económica social.

c) *Personas con enfermedades respiratorias (asma, neumonía bronquitis, enfisema pulmonar y cáncer pulmonar, rinitis, sinusitis, laringitis, faringitis) y cardiovasculares (hipertensión arterial sistémica, angina de pecho)*. Estos se considera que

por presentar un estado de salud frágil pueden sufrir mayores daños, complicaciones de su enfermedad y en ocasiones una muerte prematura.

7.2. Etapas a considerar en el Diseño de la Estrategia Educativa Ambiental para Reducir Exposición y Vulnerabilidad Social por Contaminación del Aire en una población vulnerable: UCO, Miravalle.

7.2.1. Identificación y definición del problema

Este apartado ha sido desarrollado en el apartado de la Justificación en las páginas 7, 8 y 9.

7.2.2. Definición de objetivos de la Estrategia Educativa ambiental

- Definir una estrategia educativa ambiental que involucre la participación social para reducir exposición y la vulnerabilidad social por contaminación del aire en la Unidad Habitacional José Clemente Orozco (UCO), Miravalle en la Zona Metropolitana de Guadalajara.
- Establecer los pasos a seguir en la instrumentación y evaluación de la estrategia educativa ambiental.

- Definir los aspectos que integran la estrategia educativa ambiental: nuevos conocimientos, aptitudes, actitudes, valores y cambios de comportamiento para prevenir y reducir exposición y vulnerabilidad social por contaminación del aire.

7.2.3. Periodos o marcos temporales

Se plantea una propuesta para ser desarrollada en un periodo de 3 años, incluyendo el establecimiento de vínculos con la comunidad y actores clave.

7.2.4. Los componentes, el mensaje, la información-contenido y los medios

Una estrategia educativa ambiental debe generar nuevos conocimientos, aptitudes, actitudes, valores y cambios de comportamiento. Se plantean a continuación algunos elementos que se incluyen en la estrategia educativa ambiental. El objetivo de la estrategia a implementar en la UCO Miravalle, es reducir la exposición y vulnerabilidad social a contaminantes atmosféricos presentes, -principalmente PM_{10} y ozono-. La estrategia está orientada a incidir en dos ámbitos en el doméstico y el comunitario-local.

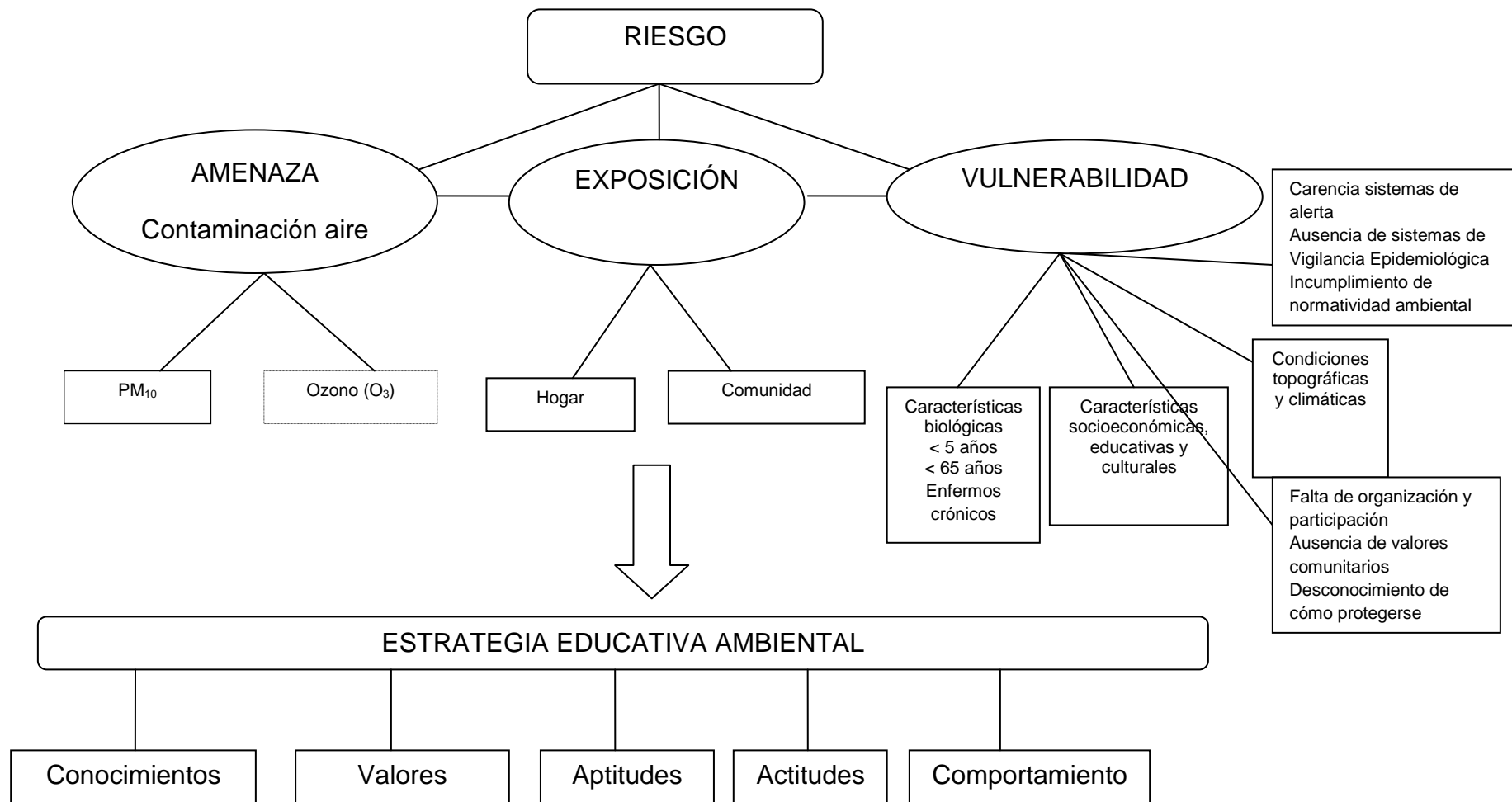


Figura 3. Diagrama de la Estrategia Educativa Ambiental para reducir exposición y vulnerabilidad por contaminación del aire.

Cuadro 2. Conocimientos, valores, actitudes, aptitudes y comportamientos que integran la Estrategia Educativa Ambiental para reducir exposición y vulnerabilidad social por contaminación del aire.

REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS	REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE
<p data-bbox="205 423 533 464">Nuevo conocimiento.</p> <ul data-bbox="233 483 953 721" style="list-style-type: none"> • Porque Miravalle es una zona crítica • Fuentes de contaminación del aire • Contaminantes del aire a los que se exponen • Rutas de entrada de un contaminante al organismo • Daños a la salud a corto y largo plazo • Signos, síntomas y enfermedades relacionadas a la contaminación del aire. <p data-bbox="195 737 516 789">Valores</p> <ul data-bbox="233 797 722 932" style="list-style-type: none"> • Protección • Limpieza • Calidad y entorno saludable • Conservación de bienes comunes <p data-bbox="184 948 516 1000">Actitud</p> <ul data-bbox="233 1008 695 1105" style="list-style-type: none"> • Interés colectivo como prioridad • Iniciativa • Generar acuerdos <p data-bbox="201 1175 533 1227">Aptitud</p> <ul data-bbox="233 1243 705 1276" style="list-style-type: none"> • Actuar en casos de contingencia 	<p data-bbox="1077 423 1404 464">Nuevo conocimiento.</p> <ul data-bbox="1104 483 1824 548" style="list-style-type: none"> • Factores que inciden y determinan la vulnerabilidad • Grupos vulnerables <p data-bbox="1066 727 1398 779">Valores</p> <ul data-bbox="1104 787 1320 885" style="list-style-type: none"> • Prevención • Cooperación • Confianza <p data-bbox="1077 954 1409 1006">Actitud</p> <ul data-bbox="1104 998 1461 1096" style="list-style-type: none"> • Participación • Mantenerse informados • Establecer redes <p data-bbox="1073 1141 1413 1193">Aptitud</p> <ul data-bbox="1104 1201 1520 1266" style="list-style-type: none"> • Organizarse • Reducción de vulnerabilidad
<p data-bbox="201 1352 525 1404">Comportamiento</p>	<p data-bbox="1066 1352 1390 1404">Comportamiento</p>

<ul style="list-style-type: none">• No fumar• No tirar y quemar basura, llantas, muebles.• Usar el transporte colectivo• Afinación periódica del automóvil• Evitar realizar actividades al aire libre	<ul style="list-style-type: none">• Promover el consumo de alimentos protectores (zanahorias, espinacas, lechuga, jitomate, brócoli, melón y naranja) durante 5 a 7 días después de un episodio de contingencia.• Vigilancia epidemiológica• Sistemas de alerta• Gestionar centros de información para la población• Generar alianzas para seguimiento de acciones implementadas
---	--

Cuadro 3. Mensajes y medios para generar nuevos conocimientos, valores, aptitudes, actitudes y comportamientos para reducir exposición.

NUEVOS CONOCIMIENTOS	MEDIOS
En qué consiste el problema de contaminación del aire en Miravalle, sus causas y sus efectos.	-Charlas informativas
Factores que influyen para que Miravalle sea una zona crítica de contaminación del aire.	-Charlas informativas
Principales fuentes de contaminación del aire en Miravalle: dentro y fuera de casa	-Banco de información
Principales contaminantes del aire en Miravalle	-Centro de información
Rutas de entrada de un contaminante al organismo.	-Exposición
Daños a la salud que pueden causar las PM ₁₀ y el Ozono a corto y mediano plazo	-Banco de información
Recomendaciones para reducir exposición a contaminantes del aire.	-Calendario temático. -Banners
PROMOVER VALORES	MEDIOS
Protección ante los contaminantes	-Tríptico sobre medidas de protección de la salud. -Capsulas informativas en radio sobre medidas de protección salud ante la contaminación atmosférica y en contingencia atmosférica.
Limpieza en entorno y hogar para reducir exposición	-Talleres con grupos de amas de casa y población interesada -Banners.
Calidad del medio ambiente y entorno saludable	-Charlas informativas y análisis con mujeres, población general y jóvenes -Campañas de limpieza a nivel

	<p>comunitario</p> <ul style="list-style-type: none"> -Presentación de vídeos sobre experiencias de entornos saludables -Reconocimiento a la colonia donde se vaya generando autogestivamente un entorno saludable -Generar un programa de visitas a localidades con entornos saludables y sitios para el contacto con la naturaleza
Respeto al bien común	<ul style="list-style-type: none"> -Charlas y trabajo de análisis y discusión con la población para identificar bienes colectivos de interés común. -Reconocer y difundir el valor de los bienes comunes a través de charlas con población general, carteles y radio -Reconocimiento a iniciativas y trabajo colectivo a nivel comunitario para mantener el respeto y conservación de los bienes comunes.
ACTITUDES	MEDIOS
Interés colectivo por involucrarse en la solución de la contaminación del aire	<ul style="list-style-type: none"> -Charlas motivacionales -Generar campañas comunitarias para solucionar el problema de contaminación del aire.

Iniciativa	-Talleres para la generación de cambios y participación ciudadana.
Generar acuerdos para el bien colectivo	-Reuniones con grupos de amas de casa, jóvenes y población interesada. -Diálogo directo con actores clave involucrados en el problema.
APTITUDES	MEDIOS
Acciones para actuar en casos de contingencia y periodos normales a nivel familiar y colectivo.	-Banners -Calendario temático que especifique recomendaciones a llevar a cabo en periodos normales y críticos de contaminación.
COMPORTAMIENTOS	MEDIOS
Modificar hábitos de consumo y prácticas que generan contaminación del aire.	-Campañas de concientización acerca del problema de contaminación del aire y como reducir practicas que generan emisiones y exposición. -Incentivar en la población la modificación de ciertas prácticas de consumo.

Cuadro 4. Nuevos conocimientos, valores, aptitudes, actitudes, comportamientos y medios para reducir vulnerabilidad de la población ante la contaminación del aire.

NUEVOS CONOCIMIENTOS	MEDIOS
Algunas personas presentan mayores daños a la salud ante la exposición a contaminantes debido a sus condiciones de vulnerabilidad.	-Charlas con la población
Quiénes son los grupos vulnerables a la contaminación del aire y ¿Por qué?	-Charlas con la población
Respuesta ante casos de contingencia atmosférica dentro y fuera de casa: ¿Qué se hace y que se debería hacer?	-Calendario temático -Plan de emergencia -Talleres con la población -Banners
Actuación para periodos normales dentro y fuera de casa.	-Calendario temático -Redes sociales
PROMOVER VALORES	MEDIOS
Auto-cuidado de la Salud	-Dinámicas de grupo con la población -Tríptico sobre medidas de protección a la salud en forma

	<p>cotidiana</p> <ul style="list-style-type: none"> -Carteles
Salud comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> -Talleres con grupos de amas de casa, jóvenes, junta de vecinos y maestros. -Banners
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> -Carteles -Banners
Cooperación	<ul style="list-style-type: none"> -Charlas con la población -Talleres con actores clave que se identifiquen a nivel de trabajo grupal
Confianza	<ul style="list-style-type: none"> -Charlas con la población -Talleres con grupos de la población de Miravalle.
ACTITUDES	MEDIOS
Participación	<ul style="list-style-type: none"> -Talleres de planeación social. -Creación de redes sociales.
Interés para el cuidado de la salud (ir al médico de manera periódica, solicitar servicios médicos preventivos)	<ul style="list-style-type: none"> -Talleres de salud comunitaria -Gestionar Unidad Médica Móvil.
Mantenerse informados	<ul style="list-style-type: none"> -Trípticos informativos -Carteles -Spots en radio, noticias en TV -Banco de información.
Establecer sistemas para alertar a la población durante y después de una contingencia atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de alerta vía celular y en escuelas para caso de contingencia atmosférica

	-Gestionar acuerdos con TELCEL y SEP para establecer sistemas de alerta a la población.
APTITUDES	MEDIOS
Para organizarse en la comunidad y saber cómo prevenir y reducir daños a la salud por exposición a la contaminación atmosférica.	-Talleres con actores clave de la población.
COMPORTAMIENTOS	MEDIOS
Acciones a nivel del hogar	-Charlas con amas de casa. -Programas en radio -Banners
Acciones a nivel local-comunitario	-Creación de redes sociales

7.2.5 Recursos económicos necesarios para la puesta en marcha de la estrategia educativa ambiental.

Los elementos que se deben de considerar para la estimación del presupuesto son:

- Costos de los materiales; diseño y producción de los materiales que se utilizaran en la comunicación (banners, calendario temático, vídeo, campañas de concientización a nivel comunitario, capsulas informativas en radio, visitas guiadas, trípticos, carteles, centros de información)
- Costos de distribución de los materiales que se utilizaran en la estrategia educativa ambiental.
- Costo para publicar spots y capsulas informativas en radio.
- Estimar el costo de cada uno de los talleres, charlas con la población, dinámicas de grupo, mesas redondas, visitas guiadas, reconocimiento a iniciativas de trabajo colectivo que se considera realizar; instructores, reproducción de materiales, papelería.
- El costo de instrumentación del Sistema de Alertamiento a la población.

Es recomendable incorporar un presupuesto para posibles imprevistos, incremento en los materiales a utilizar, servicios de impresión o comunicación que se contraten, realización de otras reuniones de trabajo.

7.2.6. Evaluación de la Estrategia Educativa Ambiental

La evaluación ha de centrarse en el impacto de la estrategia de comunicación educativa ambiental y se recomienda integrar en ella la evaluación del proceso y la evaluación de los resultados obtenidos.

- a) *La evaluación del proceso* considera lo que ocurrió durante la implementación de la estrategia educativa ambiental, como fue implementada cada parte de la estrategia y que tan consistentes fueron las actividades en comparación con aquellas que se planificaron.

- b) *La evaluación comparativa* mide los cambios que se producen y la medida en que éstos pueden ser atribuidos a la estrategia educativa ambiental. En este sentido hay que tener muy claros los aspectos a evaluar para lograr un acercamiento más real sobre el impacto que dicha estrategia tuvo sobre los conocimientos, actitudes, aptitudes, valores y comportamientos de la población ya que existen muchos factores que pueden intervenir en la situación.

Los objetivos de la evaluación pueden ser expresados en términos cuantitativos o cualitativos, o de ambas formas.

- Las evaluaciones cuantitativas dan resultados en números que ayudan a observar las tendencias en el largo plazo y medir el valor de las diversas acciones.
- Las evaluaciones cualitativas tienden a utilizar métodos de recopilación de datos tales como:
 - Entrevistas abiertas a profundidad;
 - Observación directa; y
 - Documentos

La evaluación puede hacerse de manera participativa con las personas involucradas en la estrategia, aunque puede ser útil contar con un evaluador externo para ayudar a guiar el proceso.

Las personas de Miravalle y actores locales deben ser participantes activos clave no solo fuentes de información. Los actores clave evalúan, mientras que las personas externas facilitan el proceso. El seguimiento y la evaluación deberían fortalecer la capacidad de análisis y resolución del problema de contaminación del aire en Miravalle y aumentar el compromiso para la aplicación de medidas correctivas recomendadas.

En la evaluación del impacto y resultados de la estrategia se propone que se consideren los siguientes aspectos:

Ha de evaluarse la calidad y comprensión de la información, grado de distribución de la información, atención y respuesta del público, incremento en conocimiento, el cambio positivo en la participación, modificación de la conducta, mejora en la solución de conflictos y reducción en las consecuencias de un comportamiento riesgoso. Esta evaluación implica la participación directa tanto del público involucrado como de un grupo independiente.

La evaluación debe estar dirigida a valorar los resultados o los efectos de los esfuerzos de comunicación durante los procesos de preparación e implementación de una estrategia de comunicación educativa, analizar si se llevaron a cabo las actividades correctas para lograr los objetivos (evaluación de proceso) y los cambios que se han producido con la implementación de la estrategia (evaluación comparativa del antes y después), expresar el impacto real obtenido a partir de la implementación de la estrategia.

La evaluación de la estrategia educativa ambiental debe responder a las siguientes preguntas:

¿Qué se hizo para lograr un cambio en los conocimientos, las actitudes, los valores, las aptitudes y los comportamientos de la población respecto a reducir emisiones a la atmósfera, reducir la exposición y vulnerabilidad de la población a la contaminación del aire y daños a la salud derivados de dicha exposición?

¿Los mensajes, sus contenidos y los medios que se implementaron fueron los adecuados para el logro de los objetivos planteados?

¿Cuáles fueron los medios más efectivos para lograr un cambio en las actitudes, valores, aptitudes y comportamientos?

¿Qué resultados se alcanzaron con la implementación de la estrategia?

¿Cuáles aspectos de la estrategia de comunicación educativa funcionaron y cuales presentaron dificultades?

La Comisión de Educación y Comunicación de la Unión Mundial para la Naturaleza, presenta una metodología para la Evaluación de un programa de comunicación educativa ambiental en 13 pasos:

Paso 1. Determinar las razones para la evaluación o el propósito para el que la evaluación sirve.

Paso 2. Determinar el objeto de la evaluación.

Paso 3. Definir el objetivo del producto o la actividad.

Paso 4. Decisión de cuándo y de cuales grupos se tomarán los datos.

Paso 5. Seleccionar uno o más métodos de colecta de datos.

Paso 6. Listado de factores que facilitan o dificultan el cumplimiento de los objetivos.

Paso 7. Creación de uno o más instrumentos de evaluación.

Paso 8. Decidir a quién incluir en la evaluación.

Paso 9. Colecta de datos.

Paso 10. Procesamiento y análisis de datos.

Paso 11. Interpretación de resultados y redacción de conclusiones.

Paso 12. Preparación del reporte escrito de la evaluación, resultados y conclusiones.

Paso 13. Incorporación de los beneficios de la evaluación.

Cuadro.5 Pasos a seguir para la evaluación de la Estrategia Educativa Ambiental.

<p>PASO 1. Propósito</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conocer el nivel de pertinencia de la Estrategia Educativa Ambiental respecto a los cambios observados en la población para reducir la exposición y vulnerabilidad ante la contaminación atmosférica y la disminución de daños a la salud.
<p>PASO 2. Objeto</p>	<p>Miravalle.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Resultados obtenidos en la reducción de exposición a contaminantes por parte de la población en el espacio vital (la comunidad y el hogar). ○ Resultados obtenidos en la reducción de la vulnerabilidad de la población ante la contaminación atmosférica. ○ Materiales y medios mediante los cuales se implementó la estrategia educativa ambiental (charlas con la población, banners para elevar el nivel de reflexión, trípticos, calendario temático, spots en radio, visitas guiadas, centros de información).
<p>PASO 3. Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Valorar si los materiales impresos, campañas, talleres, visitas guiadas y reuniones fueron positivamente recibidos y apreciados ○ Que se use la información y conocimiento adquiridos para disminuir el nivel de exposición, reducir el nivel de vulnerabilidad social y nivel de conocimiento y colaboración de la población en la solución del problema de contaminación del aire.

<p>PASO 4. De cuales grupos se tomaran los datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Grupos vulnerables a los que van dirigidas las actividades de la estrategia educativa ambiental. ○ Para el caso del comic en banners, realizar un monitoreo anual del impacto generado en la población general. ○ En el caso de charlas con la población y talleres a los participantes, una vez concluida la actividad llevar a cabo su evaluación.
<p>PASO 5. Método de colecta</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Encuesta de opinión ○ Grupos de discusión ○ Talleres de consulta ○ Reportes y registro cronológico de hechos. ○ Entrevista a actores claves ○ Observación directa

<p>PASO 6. Factores que facilitan o dificultan el cumplimiento de los objetivos</p>	<p>Los que facilitan son:</p> <ul style="list-style-type: none">○ La población manifestó en una encuesta interés por involucrarse en actividades comunitarias para atender el problema de contaminación del aire en Miravalle.○ Existen experiencias de industrias socialmente responsables que participan e involucran a la comunidad en proyectos comunitarios.○ Existen daños a la salud referidos que ya se presentan en la población relacionados con la contaminación del aire.○ Experiencia profesional y trabajo a nivel local que puede apoyar en la operación y evaluación de la estrategia educativa ambiental.○ Existen instituciones gubernamentales en los tres órdenes de gobierno con competencia y atribuciones jurídicas en materia de protección a la salud y atención al problema de contaminación del aire. <p>Los que dificultan:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Se observaran e identificaran durante el proceso mismo al implementar la estrategia educativa ambiental.
--	--

7. PASO de Instrumentos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Percepción de la población, disminución de la exposición a contaminantes atmosféricos y vulnerabilidad de la población a estos. ○ Cuestionarios dirigidos a la población ○ Respuesta e involucración de la población en la solución de la contaminación del aire.
PASO 8. A quién se incluye	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los grupos vulnerables de la Unidad Clemente Orozco de Miravalle ○ Todos los actores con incidencia en el problema y atención de la contaminación del aire en Miravalle.
PASO 9 de Colecta datos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Listado de los problemas principales identificados ○ Percepción de la población sobre reducción de exposición a contaminación del aire y de la vulnerabilidad de la población a esta. ○ Entrevistas ○ Encuestas ○ Observación directa

PASO 10 Procesamiento y análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis cuantitativo del impacto de las acciones realizadas como parte de la estrategia educativa ambiental. ○ Análisis cualitativo de los resultados obtenidos en la encuesta de opinión, grupos de discusión, entrevistas talleres, reportes y registro cronológico de hechos.
PASO 11. Interpretación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interpretación de los resultados obtenidos respecto al cumplimiento de los objetivos: reducir el nivel de exposición y vulnerabilidad ante la contaminación atmosférica en Miravalle. ○ Identificación de problemas prioritarios relacionados a la implementación de la estrategia educativa ambiental y nivel de percepción de la población.
PASO 12 Reporte de resultados	<ul style="list-style-type: none"> ○ Resultados de evaluación anual y en temporadas críticas de contingencia atmosférica.
PASO 13. Beneficios de la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Incorporación de los aprendizajes obtenidos durante el proceso de implementación de la estrategia educativa ambiental y los logros del impacto de la misma con el propósito de tener una mayor eficacia en los objetivos planteados.

7. CONCLUSIONES

Para atender y resolver el problema de contaminación del aire hay que reconocerlo como un problema integral, que no solo la zona de Miravalle sufre de contaminación, al ser producto de todas las emisiones que se generan en la Zona Metropolitana de Guadalajara, sino que toda la metrópoli presenta esta condición, aunque hay zonas más críticas que otras, debemos actuar con toda la población para la reducción de estas emisiones y la mitigación del problema.

La contaminación del aire es un problema inminente en la zona de Miravalle, por ello hay que dar una solución y proporcionar las herramientas necesarias para que la población reduzca su exposición y vulnerabilidad ante esta.

La población de Miravalle necesita reconocer a la contaminación del aire como un problema que le afecta de manera directa impactando en su salud, el medio ambiente y su patrimonio.

Los grupos vulnerables son los que se van a ver más afectados por la contaminación del aire. En Miravalle tenemos estos grupos que se ven dañados principalmente por enfermedades respiratorias y cardiovasculares haciendo que aumente la morbilidad y mortalidad en periodos críticos de contaminación. Por lo que la estrategia va orientada en forma prioritaria a reducir los daños a la salud de estas personas.

En un principio este trabajo de investigación iba encaminado al diseño e implementación de una estrategia educativa ambiental con una metodología de investigación acción, sin embargo debido a que en las reuniones que se convocaron acudieron pocas personas se optó por trabajar en una propuesta de estrategia educativa ambiental que incluyera la participación pero que no se basara en la investigación acción. .

La estrategia educativa ambiental propuesta pretende ser novedosa, dirigida a la solución de un problema de contaminación del aire local donde los principales actores sean aquellas personas reconocidas como grupos vulnerables.

La estrategia educativa ambiental está enfocada a generar nuevos conocimientos, actitudes, valores, aptitudes y comportamientos para la reducción de la exposición y de la vulnerabilidad social ante el problema de contaminación del aire en la zona de Miravalle.

Este primer acercamiento para generar un cambio en beneficio de la población de Miravalle, puede ser una experiencia que posibilite llevar a cabo estrategias en ciudades con problemas críticos de contaminación del aire.

Con la información generada para la implementación de la estrategia educativa ambiental se pretende que la población la adopte como suya y la lleve a cabo para su propio beneficio y que sea un factor de cambio en la solución del problema de contaminación del aire en Miravalle y con ello se reduzcan los niveles de exposición de la población en esta zona.

En base a toda la información y conocimiento que se tiene de la contaminación del aire en la zona de Miravalle, se podrían tomar una serie de decisiones y acciones basadas en lo ya investigado para prevenir y reducir exposición y vulnerabilidad por contaminación del aire, por ello se pretende buscar alianzas con diversos sectores involucrados en la generación y atención del problema.

En Miravalle y en todas las comunidades que se conocen como áreas críticas de contaminación, los grupos más vulnerables a este problema son los niños menores de 5 años, los adultos mayores de 65 años y las personas con enfermedades respiratorias crónicas y cardiovasculares, por lo que se deben generar acciones comprometidas de los sectores que contribuyen al problema, lograr la participación ciudadana y la voluntad y capacidad política de los tres niveles de gobierno a nivel municipal, estatal y federal con competencia en el problema.

Esta estrategia educativa ambiental está dirigida a las familias en las cuales se encuentran los grupos vulnerables para poner especial interés en estas personas y contribuir a reducir su vulnerabilidad ante la contaminación del aire en la zona de Miravalle.

Los posibles beneficios en la implementación de esta estrategia sería que generará el interés entre la población afectada por la contaminación del aire en la búsqueda de una solución real, que les involucre como principales actores de este cambio.

Dinamizar a la población es un proceso que debe de llevar a cabo una serie de acciones y motivaciones para que la gente se involucre y participe en la solución y mejora del problema de contaminación del aire en Miravalle, esta estrategia es un punto de partida que involucra el que, el cómo, quiénes y para qué.

Miravalle es una zona con potencial participativo, pero falta alguien que motive esa participación, en ese caso en mi calidad de habitante y afectada puedo dinamizar dicha intervención teniendo como objetivo un beneficio directo en la salud, el entorno y el patrimonio de los que ahí habitamos.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Ander Egg, E. (2002). *La animación sociocultural y el léxico del animador*. Perú, Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
2. Borja-Aburto, V.; Olaiz-Fernández, G.; *et al.* (2001). “Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos”. *Revista electrónica Salud pública de México*. [En línea] 6, 43, noviembre-diciembre. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0036-36342001000600005&lng=pt&nrm=iso
3. California Air Resources Board. (CARB). (1999). *The California Almanac of Emission an Air Quality*. Washington: Environmental Protection Agency.
4. CEC-UICN Comisión de Educación y Comunicación-Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2006). *La Comunicación, Educación y Conciencia Pública. Una caja de herramientas para personas que coordinan Estrategias Nacionales de Biodiversidad y los Planes de Acción*. Curitiba: CEC-UICN
5. CEE Comisión Estatal de Ecología. (1991). *Programa de Control de la Contaminación de la Zona Metropolitana de Guadalajara*, Guadalajara: Comisión Estatal de Ecología, Gobierno de Jalisco y SEDUE Delegación Jalisco.
6. Corvalán, C. Briggs, D., Zielhuis, G. (2000). *Decision- Making in Environmental Health. From evidence to action*. New York, USA: E&FN SPON, World Health Organization.
7. Covello, V.; D, McCallum; y M. Pavovla. (1989). “Principles and guidelines for improve risk communication”. González, E. (2003). *Los riesgos ambientales y la comunicación educativa: una alianza necesaria*. México, D.F 2 al 4 de septiembre. Facultad de Psicología.
8. Curiel, A. (2010). “La Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible en el Contexto Internacional”. Arce, L. *et al.* (Comp.) (2010). *Estudios Internacionales; Temas Contemporáneos*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
9. Curiel, A.; M.G., Garibay y V. Hernández. (2007). “Partículas Suspendidas en el Aire de Guadalajara”. *Ciencia* 58 (1) 40-50
10. Curiel, A. y M.G. Garibay. (2008). *Contaminantes atmosféricos en la zona metropolitana de Guadalajara de impacto en la salud ambiental*. México: Universidad de Guadalajara e Instituto Nacional de Ecología.
11. Curiel, A. (1997). “Educación Ambiental; evolución del concepto”. Boletín E. México: Universidad de Guadalajara, WWF. pp.6-8
12. ONU, Organización de las Naciones Unidas (1992). *Agenda 21*. Nueva York: ONU.

13. Espert V. y P. López. (2004). *Dispersión de contaminantes en la atmosfera*. México, D.F.: Alfaomega y Universidad Politécnica de Valencia.
14. García, M. L. (2006). *Conceptos y visiones teóricas sobre la gestión ambiental*. Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental-Universidad de Guadalajara.
15. Garibay, M.G. y M.L. García. (2009). "Comunicación de Riesgos: Análisis de la gestión gubernamental. Miravalle, un caso crítico de contaminación del aire en la zona metropolitana de Guadalajara". Garibay, M. G. *Aire y Salud*. México: Universidad de Guadalajara.
16. Garibay, M.G. (2008). "Miravalle: vulnerabilidad social y amenazas a la salud. Necesidades de una participación y solidaridad social comprometida". Universidad de Guadalajara y Benemérita Sociedad de Geografía y Estadística del Estado de Jalisco.
17. Garibay, G. y A. Curiel. (2007). "Cómo mejorar la calidad del aire". *Ciencia* 58 (1) 31-39
18. Garibay, G. y Curiel, A. (2005). "Estrategia educativa ambiental para la zona norte del estado de Chiapas". Informe Técnico. Universidad de Guadalajara, Instituto Natural y Ecología del Gobierno del Estado de Chiapas. pp. 104-157.
19. Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y Secretaría de Salud. (1996). Programa para el mejoramiento de la calidad del aire en la zona metropolitana de Guadalajara 1997-2001. Guadalajara, Jalisco, México: Instituto Nacional de Ecología. pp. 219.
20. Gutiérrez, H.; I. Romieu; G. Corey; y T. Fortoul. (1996). *Contaminación del aire; riesgos para la salud*. México, D.F.: Manual Moderno.
21. González, E. (2003). *Los riesgos ambientales y la comunicación educativa: una alianza necesaria*. México, D.F 2 al 4 de septiembre. Facultad de Psicología.
22. Griffin, R. (1994). "*Principles of Air Quality Management*". Molina, L.T. y Molina, MJ. (Coords.). (2005). *La Calidad del Aire en la Megaciudad de México. Un enfoque integral*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
23. Hernández, S. (2010). *Catalogo de enfermedades relacionadas con la contaminación del aire, referidas por los habitantes de Miravalle, Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, 2006*. Tesis de maestría. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
24. INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2005). Registro de Información Geográfica. Disponible en www.inegi.gob.mx. Consultado el 15 de marzo de 2010.
25. INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2000). Censo de población y vivienda. Disponible en www.inegi.gob.mx. Consultado el 15 de marzo de 2010.

26. Jáuregui y Romales. (1996). "Aspects on heat island development in Guadalajara" citado por Davydova, V. (2004). "Microclima y situación ecológica de la Zona Metropolitana de Guadalajara". López, A. y Guerrero, J. *Ecología urbana de la zona metropolitana de Guadalajara*. México: Ágata.
27. Jiménez, B. (2001) *La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada*. México, DF: Limusa.
28. Jones-Walters, L. (2000) *Communicating nature conservation. A Manual on using in support of nature conservation policy and action*. Netherlands: European Center for Nature Conservation.
29. Korc, M. (2000). *Situación de los programas de gestión de calidad del aire urbano de América Latina y el Caribe*. OPS. 2007. Disponible en http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/salud_ambiente/file/gestion_calidad_urbanoamerica_2000.pdf
30. Instituto del Aire Libre. (2007). *La Estrategia Iniciativa Aire Limpio para Ciudades de América Latina y el Caribe*. 2007-2012. Washington: Instituto del Aire Libre.
31. Molina, M.J y L.T. Molina (2005). *La Calidad del Aire en la Megaciudad de México. Un enfoque integral*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
32. Molina, M.J. y Molina L.T. (2000). *Estrategia Integral de Gestión de la Calidad del Aire en el Valle de México*. MIT Integrated Program on Urban, Regional and Global Air. Report 7. Cambridge, Massachusetts.
33. Molina, M.J y L.T. Molina. (1998). *Chlorofluorocarbons and Destruction of the Ozone Layer*. Molina, M.J y Molina, L.T. (2005) *La calidad del aire en la Megaciudad de México. Un enfoque integral*. Mexico D.F.: Fondo de Cultura Económica.
34. OPS Organización Panamericana de la Salud. (2002). *La Salud en las Américas*, Washington: Organización Panamericana de la Salud.
35. _____. (2000a). *La Salud y el Ambiente en el Desarrollo Sostenible*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
36. _____. (2000b). *Plan Regional sobre Calidad del Aire Urbano y Salud para el periodo 2000-2007*. Oficina Sanitaria Panamericana. [En línea]. Disponible en <http://www.cepis.opsoms.org/bvsci/e/fulltext/planreg/planes05.pdf>.
37. Piers, B. y cols. (1995). "La vulnerabilidad, el entorno social, político y económico de los desastres". Garibay, M.G. (2001). *Valores y Percepción de una Comunidad Universitaria hacia el Riesgo Ambiental Local*. Tesis de doctorado. Guadalajara: Universidad de Guadalajara
38. Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Santiago: Organización de las Naciones Unidas. [En línea]. Disponible en. <Http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/6553/lcl1490e.pdf>

39. Perkins, H. (1974). "Air Pollution". Molina, M.J y Molina L.T. (2005) *La calidad del aire en la Megaciudad de México. Un enfoque integral*. Mexico D.F.: Fondo de Cultura Económica.
40. Pinal, G. y Curiel, A. (2009). *Indicadores de salud ambiental en materia de calidad del aire para la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Tesis de maestría. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
41. Raczynski, D. y Serrano, C. (2005). "Las Políticas y Estrategias de Desarrollo Social aportes de los años 90s y Desafíos Futuros". Meller, P. (ed.) (2005). *La Paradoja Aparente. Equidad y Eficiencia. Resolviendo el dilema*. Santiago: Taurus
42. Rivera, J. (2001). "Mejora de la Nutrición en México. El uso de la investigación para la toma de decisiones sobre Políticas y Programas de Nutrición". Freires, W. (ed.). (2006). *Nutrición y vida activa del conocimiento a la acción*. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
43. Rodríguez, R. (2007). *Diagnóstico de la Norma Técnica sobre la Calidad del Aire en Centroamérica. Programa Políticas y Legislación Ambiental*. Santiago: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo.
44. Stapp, W.B. (1969). "The concept of environmental education". Curiel, A. (2010). *La Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible en el Contexto Internacional*. Arce, L. et. al. (Comp.) (2010). *Estudios Internacionales, temas contemporáneos*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
45. SEMADES Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2008). *Informe de la calidad del aire. Reporte del periodo enero-septiembre 2008*. [En línea]. Disponible en: http://semades.jalisco.gob.mx/06/pdf/reporte_periodo_enero-septiembre-2008.pdf
46. _____. (2007a). *Informe de la calidad del aire. Reporte del periodo enero-septiembre 2007*. [En línea]. Disponible en: http://semades.jalisco.gob.mx/06/pdf/reporte_periodo_enero-septiembre-2007.pdf
47. _____. (2007b). *Programa Jalisco para el mejoramiento de la calidad del aire "Mejor Atmosfera" 2007-2013*. Guadalajara: SEMADES.
48. Téllez, M.M., Romieu, I., Ruiz, S. e. (2000). "Daily Respiratory Mortality and Air Pollution in Mexico, City: Importance of Considering Place of Death". *Eur. Resp. J.*(16): 391-396
49. UNESCO Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1988). *Congreso Internacional sobre Educación y Formación Ambiental. Diez Años después de Tibilisi*. Moscú: UNESCO, PNUMA, Gobierno de la URSS.
50. Sauve, L. (2004). *Una Cartografía de Corrientes en Educación Ambiental*. Quebec: Universidad de Quebec.

51. Secretaría de Salud (2005). *Norma Mexicana de Calidad del Aire (NOM-025-SSA1-1993 modificada el 13 de junio de 2005), Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a material particulado*. México, D.F.: Diario Oficial de la Federación.
52. Secretaría de Salud (2002). *Norma Mexicana de Calidad del Aire (NOM-020-SSA1-1993), Criterios para evaluar la calidad del aire, con respecto al Ozono (O₃)*. México. Diario Oficial de la Federación.
53. OMS Organización Mundial de la Salud. *Who Air Quality Guidelines Global Update (2005)*. Report on a Working Group Meeting, 18-20 October. Bonn, Germany.
54. Yassi, A.; T. Kjellström; T. Kok; T. Guidotti; (2002). *El aire*. en *Salud Ambiental Básica*. México D.F: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Apéndice 1. Mensajes y contenidos para generar nuevos conocimientos, valores, aptitudes, actitudes y comportamientos para reducir exposición.

MENSAJE NUEVOS CONOCIMIENTOS PARA REDUCIR EXPOSICIÓN	CONTENIDOS
<p>La contaminación del aire es un problema prioritario que requiere de atención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La contaminación del aire en las ciudades. • Causas y efectos de la contaminación del aire. • Los niveles de contaminación del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara y en Miravalle. • La importancia de mantener una buena calidad del aire.
<p>Existen factores controlables, modificables e incontrolables, que inciden en los niveles altos de contaminación del aire en Miravalle.</p>	<p>Factores que inciden en la contaminación del aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geográficos • Climáticos • Sociodemográficos • Culturales
<p>Existen fuentes que generan contaminación del aire dentro del hogar y en la comunidad.</p>	<p>Fuentes de contaminación del aire en el hogar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fumar • Cocinar (asar carnes) • Calentar el auto • Aire acondicionado y calefacción • Uso de aerosoles. <p>Fuentes de contaminación en la comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vehículo • Industrias • Motocicletas • Quemadas agrícolas • Quemadas de basura, llantas • Incendios forestales

<p>Existen dos contaminantes del aire prioritarios en Miravalle: PM₁₀ y Ozono que frecuentemente están fuera de norma de seguridad para la salud.</p>	<p>Que son las PM₁₀ y el Ozono y como se generan. Principales características de las PM₁₀ y el Ozono Contingencias atmosféricas ocasionadas por PM₁₀ y Ozono en la ZMG.</p>
<p>Rutas y formas en las que se expone la población a contaminación del aire.</p>	<p>Rutas de entrada de los contaminantes atmosféricos al organismo: al respirar, por la piel, por la boca.</p>
<p>La exposición a PM₁₀ y el Ozono generan daños en la salud de la población.</p>	<p>Signos, síntomas y enfermedades asociadas a la exposición de PM₁₀ y Ozono.</p>
<p>Existen medidas que se pueden realizar en lo individual y en lo colectivo para reducir la exposición a contaminantes del aire</p>	<p>Medidas a nivel individual</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de contingencia evacuar a una zona más segura. • Evitar fumar en casa. • No tirar y quemar basura y llantas. • Dejar de usar aerosoles. <p>Medidas a nivel colectivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar preferentemente el transporte colectivo • Afinar y compartir el coche • Recuperar la práctica de caminar. • Promover el uso de la bicicleta. • Evitar realizar actividades al aire libre cuando se rebasan los límites de seguridad para la salud de la población. • Evitar tirar y quemar basura y llantas en la colonia

MENSAJE PARA PROMOVER VALORES Y REDUCIR EXPOSICIÓN	CONTENIDOS
Los contaminantes del aire ocasionan enfermedades y se deben implementar acciones individuales y colectivas para proteger su salud.	La protección como valor. Medidas de protección para protegerse de los contaminantes atmosféricos en lo individual y colectivo de manera cotidiana ¿Qué hacer durante una contingencia?
Es necesario reducir practicas que incrementan los niveles de contaminación del aire en la comunidad y el hogar	La limpieza como valor. Elementos que definen la limpieza en el hogar y aquellos que generan contaminación del aire y como reducirla. Elementos que definen la limpieza en la comunidad y aquellos que generan contaminación del aire.
Si hay una calidad óptima del medio ambiente, la salud de la comunidad se verá beneficiada	La importancia de mantener un entorno saludable Elementos que definen un entorno saludable Presentación de experiencias que se han realizado en otros lugares sobre entornos saludables
Existen bienes colectivos y de interés común que deben ser respetados y preservados	Los bienes comunes y por que deben ser respetados y conservados Ejemplos de bienes comunes y beneficios que nos brindan: los árboles, las plantas, el aire, el agua, el suelo, el césped, las calles, las plazas, los parques, los espacios culturales, los espacios de recreación, las bardas . ¿Qué se puede hacer para respetar y conservar los bienes comunes en la colonia?
MENSAJE PARA GENERAR ACTITUD Y REDUCIR EXPOSICIÓN	CONTENIDOS
Al organizarse la población tendrá una mejor calidad del aire y reducirán las	La organización comunitaria como estrategia para reducir exposición a la contaminación del aire.

enfermedades relacionadas con esta.	
Fomentar en la población la necesidad de participar y de generar ellos mismos acuerdos e iniciativas para la reducción de la contaminación del aire.	Formas de participación ciudadana Promoción y conformación de redes para el cambio. Generación de iniciativas para reducir exposición a contaminantes del aire a nivel comunitario.
Es necesaria la generación de acuerdos para realizar acciones que reduzcan la contaminación del aire y la exposición a esta.	Gestión de acuerdos para reducir emisiones con actores claves (industria, gobierno, sector transporte y sociedad civil). Principios y estrategias para la generación de diálogo y acuerdos ante actores clave para reducir contaminación del aire.
MENSAJE PARA GENERAR APTITUD Y REDUCIR EXPOSICIÓN	CONTENIDOS
Se requiere generar capacidades en la población para reducir daños a la salud por contaminación del aire.	Acciones individuales y colectivas, reducir exposición a contaminación del aire en caso de contingencias atmosféricas y tiempos normales.

MENSAJE PARA GENERAR CAMBIO DE COMPORTAMIENTO Y REDUCIR EXPOSICIÓN	CONTENIDOS
<p>Modificar algunos hábitos y prácticas que se realizan cotidianamente (fumar, quemar basura, llantas, muebles, afinación del automóvil, usar transporte público, calentar el auto, evacuación en caso de contingencias, sustitución de vehículos por modelos recientes) a nivel individual y colectivo para reducir exposición a la contaminación del aire y prevenir daños a la salud.</p>	<p>Acciones que contaminan el aire y qué hacer para reducirlas.</p>

Apéndice 2. Mensajes y contenidos para generar nuevos conocimientos, valores, aptitudes, actitudes y comportamientos para reducir vulnerabilidad social por contaminación del aire.

MENSAJE CONOCIMIENTOS REDUCIR VULNERABILIDAD	NUEVOS PARA	CONTENIDOS
<p>Existen grupos de población que son más vulnerables a la exposición a PM₁₀ y Ozono por su mayor susceptibilidad a sufrir daños a la salud.</p>		<p>Factores que determinan la vulnerabilidad de la población de Miravalle ante la contaminación atmosférica</p> <ul style="list-style-type: none"> • biológicos, • ecológicos, • demográficos, • educativos, • culturales, • psicológicos, y • de infraestructura de servicios.
<p>Entre los grupos de población con mayor vulnerabilidad se encuentran los que por sus características biológicas (menores de cinco años, mayores de 65) estado de salud (personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares) son más propensos a sufrir daños cuando se exponen a la contaminación del aire por PM₁₀ y Ozono.</p>		<p>Los grupos de población vulnerables en Miravalle: ¿Cuáles son? ¿Qué características tienen? Programa para reducir vulnerabilidad de la población ante la contaminación del aire en Miravalle.</p>

<p>Existen una serie de acciones a nivel individual y colectivo sobre lo que la población debe saber para responder adecuadamente caso de una contingencia atmosférica</p>	<p>Plan de emergencia a nivel del hogar para responder a la contaminación del aire. Aspectos a considerar:</p> <p>Tener los teléfonos de emergencia en un lugar accesible para reportar cualquier actividad que incremente los niveles de contaminación del aire en la comunidad.</p> <p>Capacitar a las amas de casa sobre medidas de autoprotección para responder en contingencia atmosférica.</p> <p>Plan de emergencia a nivel de la comunidad para responder a la contaminación del aire.</p> <p>Pasos a considerar:</p> <p>Generar un programa de capacitación del personal médico sobre la relación entre contaminación atmosférica por PM₁₀ y Ozono y daños a la salud: signos, síntomas y enfermedades, diagnóstico y medidas para que la población proteja su salud.</p> <p>Capacitación a junta de vecinos, jóvenes, amas de casa, maestros, sobre que hacer a nivel comunitario en caso de contingencia atmosférica</p>
<p>La población debe saber que para mantener una buena salud hay que realizar actividades dirigidas reducir vulnerabilidad ante la exposición a contaminantes del aire en forma cotidiana.</p>	<p>Los alimentos protectores.</p> <p>¿Qué son?</p> <p>¿Cómo funcionan?</p> <p>¿Qué beneficios traen para la salud?</p> <p>¿Cuáles son algunos alimentos protectores?</p>

MENSAJE PARA PROMOVER VALORES Y REDUCIR VULNERABILIDAD	CONTENIDOS
<p>La población debe saber que la contaminación del aire ocasiona daños a la salud por lo cual se deben de implementar acciones para el autocuidado y protección</p>	<p>La importancia del valor del autocuidado. ¿Qué puede una persona hacer para el autocuidado de su salud? Recomendaciones para el autocuidado y protección de la salud ante la contaminación atmosférica.</p>
<p>Reconocer en el valor de la salud, la importancia de mantener un ambiente limpio y saludable.</p>	<p>La salud como valor comunitario Otros valores que se requieren para lograr la salud comunitaria Identificar los principales pasos a seguir en la elaboración de campañas de concientización a la población para lograr la salud comunitaria Las redes para el cambio social y las posibilidades que ofrecen para atender problemas de contaminación atmosférica y lograr la salud comunitaria.</p>
<p>Existen riesgos a la salud que se derivan de la contaminación del aire y es necesario generar actuaciones en lo individual y colectivo para reducirlos.</p>	<p>La prevención como valor Otros valores que se requieren para lograr la prevención de riesgos Riesgos a la salud por contaminación del aire y cómo prevenirlos</p>
<p>Atender la contaminación del aire y reducir daños a la salud requiere de la colaboración y participación de la población. La cooperación de todos</p>	<p>La cooperación como valor Otros valores se requieren para lograr la cooperación de las personas Problemas relacionados con la contaminación del aire y su priorización Logro de acuerdos y consensos para la cooperación Actores clave para la gestión de la contaminación del aire El capital social a partir de la cooperación a nivel comunitario para la gestión de la contaminación del</p>

<p>genera mejores resultados ante el problema de contaminación del aire y el trabajo se vuelve más efectivo.</p>	<p>aire. Lineamientos para generar acuerdos intersectoriales hacia la reducción de límites no peligrosos de emisiones contaminantes provenientes de vehículos y la industria, y erradicar las quemas y los incendios forestales.</p>
<p>La confianza es un valor importante que hay que fortalecer a nivel comunitario para incrementar las capacidades sociales de la comunidad y reconocer que la atención y solución de la contaminación del aire es posible.</p>	<p>La confianza como valor Otros valores se requieren para lograr confianza Fortalezas y cualidades de la población de Miravalle para la atención de la contaminación del aire.</p>
<p>MENSAJE PARA GENERAR ACTITUD Y REDUCIR VULNERABILIDAD</p>	<p>CONTENIDOS</p>
<p>La atención y solución del problema de contaminación del aire requiere la participación comprometida de todos.</p> <p>Se requiere generar mayor involucración de la población en lo individual y colectivo</p>	<p>La participación social como estrategia para la atención de problemas sociales La participación en la toma de decisiones y acciones para el cambio</p> <p>Reflexión sobre cambio de actitudes: ¿qué se hace actualmente y qué se debe hacer en participación social?</p>

<p>para tener mejores resultados en la solución del problema de contaminación del aire en Miravalle.</p>	
<p>La población debe interesarse y motivarse por el cuidado de su salud en forma cotidiana y principalmente cuando está expuesta a altos niveles de contaminación del aire</p>	<p>Pasos a seguir en el diseño e implementación de campañas en salud que considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una mayor participación de la población en chequeos y visitas al médico. • Desarrollo de medidas de autoprotección a la salud para reducir vulnerabilidad frente a la contaminación del aire.
<p>Una comunidad informada tiene mayores herramientas para protegerse de la contaminación del aire, reducir exposición a contaminantes, y evitar daños a la salud.</p>	<p>Niveles de contaminación del aire en Miravalle Daños a la salud (signos, síntomas y enfermedades) por exposición a PM10 y Ozono. Como reducir daños a la salud por exposición a contaminantes del aire. Dependencias gubernamentales y sectores que tienen una atribución respecto a la contaminación del aire y la protección de la población. Denuncia ciudadana de fuentes de emisión de contaminación del aire.</p>
<p>Contar con sistema de alerta, la población en situaciones de contingencia posibilita una respuesta inmediata y oportuna de la población y reduce daños a la salud.</p>	<p>Procedimientos a seguir durante y después de una contingencia atmosférica para estar informados y preparados sobre lo que se tiene que hacer</p>

MENSAJE PARA GENERAR APTITUD Y REDUCIR VULNERABILIDAD	CONTENIDOS
<p>Es necesario generar mayores capacidades organizativas en la población para reducir la vulnerabilidad ante la exposición a los contaminantes atmosféricos.</p>	<p>Conformación de redes para la solución del problema de contaminación atmosférica. Acciones colectivas para caso de contingencia y en periodos normales.</p>
MENSAJE PARA GENERAR CAMBIOS DE COMPORTAMIENTO Y REDUCIR VULNERABILIDAD	CONTENIDOS
<p>Los alimentos ricos en vitamina C y D y que son antioxidantes cuando se consumen en forma cotidiana funcionan como protectores ante ciertas enfermedades y previenen daños a la salud cuando se está expuesto a contaminantes atmosféricos</p>	<p>Cambios de hábitos alimenticios para reducir daños a la salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En qué consiste una buena nutrición. • La alimentación y la salud. • Consumo de alimentos protectores, dosis recomendadas. <p>La vigilancia y chequeos médicos como medida de prevención de enfermedades.</p>