

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS
CARRERA DE DERECHO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SEMINARIOS**



**NECESIDAD DE UNA NORMATIVA JURÍDICA QUE REGULE Y PROHÍBA LA
CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES QUE SOBREPASEN LOS
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES CONTAMINANTES EN LA
CIUDAD DE LA PAZ**

(TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE LICENCIATURA EN DERECHO)

Tutor : Dr. Constantino Escobar Alcón

Postulante : Antonio Damián Macías Mamani

La Paz – Bolivia

2010

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa, Angélica, compañera de mi vida, en cuya presencia me inspiro siempre a ser un hombre mejor.

A mis hijos: Antonio de Jesús, Camila Ángela y César Augusto. Por ser la razón de mirar el futuro siempre con optimismo.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Mayor de San Andrés, en cuyas aulas pude lograr mi formación profesional, y en especial al Dr. Constantino Escobar Alcón, por su orientación, guía e interés por el desarrollo del estudio.

Un agradecimiento muy sentido al Dr. Arturo Vargas Flores, Director del Instituto de Investigaciones y Seminarios, quien más allá de sus funciones, me colaboró en los pasos a seguir para el apropiado desarrollo de esta investigación.

Por último, pero no menos importante, a los conductores, pasajeros y ciudadanos de a pie de la principal ciudad boliviana, sin cuyo concurso no habría sido posible identificar las necesidades que existen en torno al tráfico vehicular y sus efectos en el medio ambiente.

RESUMEN - ABSTRACT

Esta tesis fue elaborada con el propósito de identificar las medidas actuales para controlar la emisión de agentes nocivos al medio ambiente urbano, considerando específicamente el sector del autotransporte público y privado de la ciudad de La Paz, a fin de marcar las tareas y actividades más apropiadas para contrarrestar los efectos peligrosos para la salud pública que devienen de la contaminación atmosférica.

En este sentido, la investigación se fundamentó en la revisión de las principales categorías de análisis, antecedentes del problema, las respuestas internacionales y estatales, que se tradujeron en normas y políticas públicas, pero que resultaron insuficientes para enfrentar los efectos en el medio ambiente.

Por tanto, se revisó tanto la legislación nacional como internacional, con especial énfasis en los tratados y convenios internacionales, que fueron resultado de encuentros mundiales para tratar los problemas ambientales, muchos de los cuales fueron suscritos por el Estado boliviano.

Paralelamente, se consultó con la ciudadanía involucrada sobre esta temática, habiéndose elaborado con sus respuestas los resultados que se presentan en el apartado correspondiente, de los cuales emergen las conclusiones, recomendaciones y propuesta. Esta última no es la única ni toda la solución para la problemática planteada, pero sí permite identificar los puntos centrales sobre los que se debe constituir la política municipal de protección ambiental, por medio del control y prohibición de circulación de determinados vehículos automotores.

Se considera que el Derecho, al ser una ciencia que depende de la evolución de otras ramas del saber, debe constituirse a la vez en un referente para futuras investigaciones y regulaciones en esta materia.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN - ABSTRACT	IV
ÍNDICE	V
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	1
1. ENUNCIADO DEL TEMA DE LA TESIS	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	1
3. PROBLEMATIZACIÓN	2
4. DELIMITACIÓN DE LA TESIS	3
4.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA	3
4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL	3
4.3 DELIMITACIÓN ESPACIAL	3
5. FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA DEL TEMA DE TESIS	3
6. OBJETIVOS	5
6.1 OBJETIVO GENERAL	5
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
7. MARCO TEÓRICO QUE SUSTENTA LA INVESTIGACIÓN	6
8. HIPÓTESIS	9
8.1 VARIABLES	9
8.1.1 INDEPENDIENTE	9
8.1.2 DEPENDIENTE	9
8.2 UNIDADES DE ANÁLISIS	9
8.3 NEXO LÓGICO	9
9. MÉTODOS UTILIZADOS EN LA TESIS	10
9.1 GENERALES	10
9.1.1 MÉTODO DEDUCTIVO	10
9.1.2 MÉTODO DIALÉCTICO	10
9.2 MÉTODOS ESPECÍFICOS	10
9.2.1 MÉTODO NORMATIVO	10
9.2.3 MÉTODO DOGMÁTICO JURÍDICO	10
9.2.3 MÉTODO LÓGICO JURÍDICO	11
10. TÉCNICAS A UTILIZARSE EN LA TESIS	11
10.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN TEÓRICA	11
10.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO	12
10.3 MUESTRA	13
INTRODUCCIÓN	18
INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO I	21
MARCO HISTÓRICO	21

1. SÍNTESIS DE LA HISTORIA DEL AUTOMÓVIL.....	21
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL DERECHO AMBIENTAL.....	23
2.1 EN EL MUNDO	23
2.2 EN BOLIVIA	27
CAPÍTULO II.....	31
MARCO TEÓRICO	31
1. DERECHO AMBIENTAL	31
1.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO AMBIENTAL ...	31
1.2 CARÁCTER NORMATIVO DEL DERECHO AMBIENTAL	32
1.3 DENOMINACIÓN DEL DERECHO AMBIENTAL	36
1.4. OBJETO DE ESTUDIO DEL DERECHO AMBIENTAL.....	38
1.5. CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO AMBIENTAL.....	38
1.6. PRINCIPIOS GENERALES DEL DERECHO AMBIENTAL	40
1.7. CORRIENTES DEL DERECHO AMBIENTAL.....	40
2. LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	42
2.1. CONTAMINACIÓN	42
2.2. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LOS VEHÍCULOS	44
2.3. GRAVES CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN.....	58
2.4. CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN VEHICULAR EN LA SALUD.....	59
2.5. ECOLOGÍA	64
2.6. CONTAMINACIÓN DE LOS VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE LA PAZ	68
2.7. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	78
CAPÍTULO III.....	91
MARCO JURÍDICO	91
3.1. LEGISLACIÓN NACIONAL	91
3.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO	91
3.1.2. LEY 1333 DEL MEDIO AMBIENTE	92
3.1.3. LEY 2028, DE MUNICIPALIDADES	97
3.1.4. CÓDIGO DE TRÁNSITO.....	97
3.2 LEGISLACIÓN COMPARADA.....	98
3.2.1 ECUADOR: LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	98
3.4.2 COLOMBIA: DECRETO 948 DE 1995	99
3.3 TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES.....	101
3.3.1 LA CARTA DE LA TIERRA (RÍO DE JANEIRO, BRASIL).....	101
3.3.2 LA CUMBRE DE RÍO (RÍO DE JANEIRO, BRASIL, 1992)	103
CAPÍTULO IV	107
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	107
4.1 SOBRE LA IMPORTANCIA QUE SE DA A LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA PAZ	108

4.2 SOBRE LA FRECUENCIA EN EL USO DE VEHÍCULOS	109
4.3 SOBRE LA NOCIVIDAD DE LOS VEHÍCULOS	110
4.4 SOBRE EL COMBUSTIBLE MÁS NOCIVO	111
4.5 SOBRE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	111
4.6. SOBRE LA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR UNA NORMA MUNICIPAL QUE TRATE CON MAYOR RIGIDEZ EL TEMA DE LA CONTAMINACIÓN VEHICULAR.....	112
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA.....	114
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	115
PROPUESTA	115
BIBLIOGRAFÍA.....	I
PERIÓDICOS.....	II
INTERNET.....	III
ANEXOS	IV

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

1. ENUNCIADO DEL TEMA DE LA TESIS

NECESIDAD DE UNA NORMATIVA JURÍDICA QUE REGULE Y PROHÍBA LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES QUE SOBREPASEN LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES CONTAMINANTES EN LA CIUDAD DE LA PAZ

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los problemas climatológicos que surgen a nivel mundial, no son causados por caprichos de la naturaleza, si no que son consecuencias de los cambios en la atmósfera de la tierra por la actividad productiva del hombre, que consciente o inconscientemente al introducir nuevas creaciones de la ciencia produce cambios de los cuales somos responsables todos los seres humanos al no tomar razón que muchas de las actividades humanas afectan la atmósfera, entre las cuales está el transporte automotor, con sus diferentes secuelas.

Los habitantes del planeta aún no tomamos conciencia de que nuestro modelo de vida, basado en alto consumo energético, está afectando la atmósfera del planeta y comprometiendo el futuro y la seguridad de todas las formas de vida.

Muchas veces no comprendemos que formamos parte de un ecosistema completo, constituyéndonos en una sociedad de consumo. Al lograr este nivel de vida, se destruye la naturaleza, produciendo tóxicos, chatarra y basura. Estos tóxicos son lanzados a la atmósfera en diversos elementos y compuestos químicos: dióxido de carbono, aerosoles, gases de fábricas y también el humo de los escapes de los vehículos.

La consecuencia de este comportamiento es la destrucción de la capa de ozono, lo que tiene efectos indeseables para el planeta, pues cuantos más

rayos ultravioletas ingresen a través de la atmósfera se genera un veneno potente y peligroso para toda forma de vida.

Así, la contaminación produce la concentración del excesivo calor, y la humedad no tiene por dónde salir del planeta, produciéndose el efecto invernadero, pues los rayos solares ingresan al planeta, dándose los efectos naturales de calor, humedad y la producción de anhídrido carbónico sin que pueda salir nada al exterior de la tierra.

De esta manera, se generan desórdenes climáticos que afectan a la capa de ozono, aspecto que es altamente peligroso por el aumento de la radiación que afecta a la salud de los seres vivos. Todos estos problemas que confronta la tierra deben ser superados si los seres humanos no quieren seguir viviendo en las condiciones actuales.

Tomando en cuenta que la contaminación ambiental llegó a constituirse en un problema social de primer orden, es necesario un análisis jurídico y económico, además de ecologista, sobre este tema, por lo que se plantea esta investigación la necesidad de identificar el proceso de contaminación producida por los vehículos que circulan por las vías de la ciudad de La Paz, en el propósito de limitar y prohibir su circulación.

3. PROBLEMATIZACIÓN

- ¿Es necesaria una normativa jurídica que regule y prohíba la circulación de vehículos automotores que sobrepasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes en la ciudad de La Paz?
- ¿Cuál es el impacto en la salud y el medio ambiente de los vehículos de transporte vehicular liviano y pesado en la ciudad de La Paz?

- ¿Qué datos existen sobre la contaminación ambiental producida por vehículos en diferentes ciudades del mundo y la respuesta estatal a esta problemática?

4. DELIMITACIÓN DE LA TESIS

4.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA

El área de interés de esta investigación es el Derecho Ambiental, tomando en cuenta que el objeto de estudio es la protección del medio ambiente.

4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

La investigación se desarrolló con una visión retrospectiva, considerando el período 2000-2007, a fin de evaluar la evolución del parque automotor en este lapso e identificando los progresos en la ciencia que posibilitan un mayor control de las emisiones de gases tóxicos.

4.3 DELIMITACIÓN ESPACIAL

Esta investigación se desarrolló en la Ciudad de La Paz, tomando en cuenta que en la misma se encuentran las instituciones públicas más importantes del país, que regulan el sector automotor, y que cuenta con uno de los parques automotores más numerosos de Bolivia.

5. FUNDAMENTACIÓN E IMPORTANCIA DEL TEMA DE TESIS

Se puede considerar que la Tierra está en juego, y el verdadero peligro del calentamiento global no estriba en el aumento de temperaturas, sino en el desequilibrio de todo el sistema climático, que tiene como consecuencia las sequías, las tormentas, los huracanes, inundaciones y otros fenómenos naturales.

Según estudios realizados por el Observatorio Astronómico San Calixto en la ciudad de La Paz, datos obtenidos por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y la Dirección Nacional de Salud Ambiental del Ministerio de Salud y Previsión Social se establece que en Bolivia las zonas más vulnerables se sitúan en el altiplano boliviano, debido a la elevada altura en la que se encuentra, pues el agujero de la capa de ozono es cada vez más grande, constituyéndose en el factor directamente responsable de dolores en el pecho, llagas en la garganta, congestión pulmonar, quemazón de orejas, nariz y cáncer en la piel en los habitantes de esas regiones.¹

Los gases como el anhídrido carbónico (CO₂), que se desprenden de la combustión del petróleo y gas, y otros elementos combustibles producido por las emanaciones de los vehículos de transporte pesado y liviano, junto a la emanación descontrolada de otros elementos contaminantes producidas por la actividad del hombre forman una capa de contaminación sobre la atmósfera, que no dejan escapar el calor y la humedad hacia la estratosfera por el normal cambio climático que sufre la tierra por efecto de las diferentes estaciones.

En este sentido, el principal problema ambiental es la destrucción de la capa de ozono, que es un compuesto de oxígeno, que se crea cuando la radiación ultravioleta procedentes del sol se encuentra con el oxígeno en la atmósfera, esta capa absorbe muchas de las radiaciones ultravioletas que llegan a la tierra procedente del sol, la capa de ozono se encuentra bajo la amenaza de elementos químicos que utilizan los seres humanos, estos pueden mantenerse activos en la atmósfera durante más de 100 años, moviéndose lentamente a través de ella antes de descomponerse en los elementos químicos que destruyen la capa de ozono.

¹ ZARATTI, Francesco y FORNO GISBERT, Ricardo: *La radiación ultravioleta en Bolivia*. Edit. OMS-OPS. La Paz, Bolivia. 2003, Pág. 28.

La disminución de esta capa produce que la protección atmosférica se encuentre más debilitada, aspecto que da lugar al efecto invernadero, una de las causas del enloquecimiento climático que toca vivir a la humanidad.

Todos estos aspectos de la destrucción de la capa de ozono y sus consecuentes efectos, justifican el planteamiento del problema con relación a la protección del medio por los automotores, ya que la contaminación atmosférica a nivel internacional es causada “en un 50% por la generación de energía y el transporte en general, en un 20% por la industria química, en un 15% por la deforestación de las selvas tropicales y el otro 15% por el agro”.²

Se puede establecer, según estos datos, que el transporte vehicular en las urbes del país se constituye en un importante factor de amenaza al frágil equilibrio ecológico, por lo que se requiere un estudio pormenorizado sobre el particular.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar la necesidad de una normativa jurídica que regule y prohíba la circulación de vehículos automotores que sobrepasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes en la ciudad de La Paz

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el impacto en la salud y el medio ambiente de los vehículos de transporte vehicular liviano y pesado en la ciudad de La Paz.

² *Ibidem*, Pág. 56.

- Recopilar datos sobre la contaminación ambiental producida por vehículos en diferentes ciudades del mundo y la respuesta estatal a esta problemática.
- Plantear una norma jurídica que regule y prohíba la circulación de vehículos automotores que sobrepasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes en la ciudad de La Paz.

7. MARCO TEÓRICO QUE SUSTENTA LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se basó en la doctrina jurídica del estructural-funcionalismo, para la que la sociedad es una estructura de clases, con diferentes características, pero con la capacidad de que los individuos de una clase social pueden desplazarse hacia otra. Esto ayuda a explicar las posesiones y propiedades que tienen los individuos sobre bienes materiales, entre los que se encuentran los vehículos y otros medios de transporte. Por otra parte, explica las funciones que cumplen las instituciones de la sociedad respecto a los diferentes campos de interés, entre las que están el gobierno municipal, la unidad operativa de tránsito, la superintendencia de transporte, entre otras.

En el campo específico del derecho, se tiene el Derecho Ambiental, que “es un cuerpo de preceptos jurídicos de naturaleza multidisciplinaria que tiene como fin proteger y conservar los recursos naturales renovables y no renovables, las bellezas escénicas y el ambiente humano, establece políticas ambientales para las actividades productivas y de servicios, y previene y mitiga los riesgos y desastres naturales. Para poder llevar a cabo tan complejo cometido, ejerce la acción coercitiva, sin la cual el derecho no funciona, establece las normas jurídicas ambientales y las sanciones correspondientes a

su violación”.³ La importancia del Derecho Ambiental crece en la medida en que los graves problemas por los que atraviesa el ambiente demanda una respuesta jurídica, y ésta sólo es posible enmarcando las leyes formuladas en estudios seriamente sustentados.

El *medio ambiente* está cada vez mejor explicado y asumido con más rigor por la doctrina. Así, “puede convenirse que el derecho humano al medio ambiente adecuado se proyecta sobre unos parámetros físicos y biológicos que se dan en nuestro planeta en la actualidad (algunos millones de años) y que han permitido nuestra aparición y desarrollo como especie”.⁴ De este modo, su mantenimiento, dentro de unos estrechos márgenes, está vinculado a la propia supervivencia de la humanidad. Pues bien, la respuesta jurídica que se estudia, en especial el reconocimiento del derecho humano al medio ambiente adecuado, se produce cuando el ser humano adquiere conciencia de que esos parámetros pueden alterarse por causas antropogénicas, poniendo en riesgo directa o indirectamente la vida, especialmente la humana.

El medio ambiente, en su acepción más amplia, es “todo aquello que rodea a un elemento considerado como centro de atención. En el sentido antropocéntrico, el medio ambiente ha sido conceptualizado como todo aquello que rodea al ser humano, y que comprende los elementos naturales, tanto físicos como biológicos (biogeoestructura), los elementos artificiales (tecnoestructura), los elementos sociales (socioestructura) y las interrelaciones de estos”.⁵

Además, debe tomarse en cuenta que la vida humana, individual y socialmente considerada, es impensable al margen del medio ambiente, ya que

³ LA SERNA GÓMEZ, María M. *Fundamentación teórico--metodológica del Diccionario de Términos de Derecho Ambiental*. Universidad de la Habana, Cuba. Documento obtenido de <<http://www.uh.cu/facultades/flex/serna.pdf> - Página 5> [10 de enero de 2003]

⁴ LOPERENA ROTA, Demetrio. *Los derechos al Medio Ambiente adecuado y a su protección*. Artículo publicado en: <<http://www.cica.es/aliens>> [consulta: 3 de enero de 2003].

⁵ MENDIZÁBAL, Marthadina. *La Paz: un ecosistema frágil ante la agresión urbana*. Edit. ILDIS. La Paz, Bolivia. 1990. Pág. 29.

“toda persona necesita el ambiente aun cuando sea una persona jurídica, un incapaz o esté privada de la libertad; que esa necesidad de ambiente es inherente y dura lo que dura la persona a la que accede y que no es transmisible”.⁶

La ecología, es el “estudio de la relación entre los organismos y su medio ambiente físico y biológico. El medio ambiente físico incluye la luz y el calor o radiación solar, la humedad, el viento, el oxígeno, el dióxido de carbono y los nutrientes del suelo, el agua y la atmósfera. El medio ambiente biológico está formado por los organismos vivos, principalmente plantas y animales”.⁷

Debido a los diferentes enfoques necesarios para estudiar a los organismos en su medio ambiente natural, la ecología se sirve de disciplinas como la climatología, la hidrología, la física, la química, la geología y el análisis de suelos. Para estudiar las relaciones entre organismos, la ecología recurre a ciencias tan dispares como el comportamiento animal, la taxonomía, la fisiología y las matemáticas.

El creciente interés de la opinión pública respecto a los problemas del medio ambiente ha convertido la palabra ecología en un término a menudo mal utilizado. Se confunde con los programas ambientales y la ciencia medioambiental. Aunque se trata de una disciplina científica diferente, la ecología contribuye al estudio y comprensión de los problemas del ambiente.

El término ecología “fue acuñado por el biólogo alemán Ernst Heinrich Haeckel en 1869; deriva del griego oikos (hogar) y comparte su raíz con economía. Es decir, ecología significa el estudio de la economía de la naturaleza. En parte, la ecología moderna empezó con Charles Darwin. Al desarrollar la teoría de la evolución, Darwin hizo hincapié en la adaptación de los organismos a su medio ambiente por medio de la selección natural.

⁶ VALLS, Mario F. *Derecho ambiental*. 5ª edición. Editado por el autor. Buenos Aires, Argentina. 1997, Pág. 34.

⁷ BARKER, K. y otros. *Contaminación en la atmósfera*. OMS, Nueva York, EUA. 1986. Pág. 13.

También hicieron grandes contribuciones geógrafos de plantas como Alexander von Humboldt, profundamente interesados en el cómo y el por qué de la distribución de los vegetales en el mundo”.⁸

8. HIPÓTESIS

La formulación de una normativa jurídica específica permitirá regular y prohibir la circulación de vehículos automotores que sobrepasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes en la ciudad de La Paz.

8.1 VARIABLES

8.1.1 Independiente

La formulación de una normativa jurídica específica.

8.1.2 Dependiente

Regular y prohibir la circulación de vehículos automotores que sobrepasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes en la ciudad de La Paz.

8.2 UNIDADES DE ANÁLISIS

- Parque automotor de la ciudad de La Paz.
- Índices de contaminación ambiental.

8.3 NEXO LÓGICO

Permitirá.

⁸ HIGA, Nelly. *Control residual de pesticidas en frutas*. Tesis de Grado. Facultad de Farmacia y bioquímica. La Paz, 1970.

9. MÉTODOS UTILIZADOS EN LA TESIS

9.1 GENERALES

9.1.1 MÉTODO DEDUCTIVO

El método deductivo implica un planteamiento temático general a partir del cual se delimita el tema de estudio. Es decir, se aplicaron los datos correspondientes al tema de estudio, para aplicarlos a casos específicos donde se evidencie la importancia de estas categorías y conceptos.

9.1.2 MÉTODO DIALÉCTICO

Permitió la interpretación de manera comprensiva y exhaustiva de la realidad circundante, tomando en cuenta aspectos estructurales y superestructurales, para luego relacionarlos con la problemática económica, social, jurídica, etc., en la perspectiva de llegar a conclusiones objetivas.

9.2 MÉTODOS ESPECÍFICOS

9.2.1 MÉTODO NORMATIVO

Este método “tiene la finalidad de encuadrar un determinado hecho social, dentro de las normas jurídicas establecidas, respetando la jerarquía de la norma y su estructura jurídica”.⁹ Por tanto, esta investigación se enmarcó en las normas vigentes, tanto nacionales como internacionales, que permitieron desarrollar el análisis correspondiente.

9.2.3 MÉTODO DOGMÁTICO JURÍDICO

La dogmática jurídica “...es una disciplina perteneciente al Derecho, cuyo método se basa en la elaboración de complejos sistemas de carácter formal, compuestos por dogmas jurídicos o tipos. Tales dogmas han de extraerse del contenido de las normas jurídicas positivas, utilizando la abstracción, y

⁹ VARGAS FLORES, Arturo: *Guía Teórico-práctico para la elaboración de Perfil de Tesis*, La Paz, Bolivia, Pág. 100.

siguiendo una serie de operaciones lógicas que otorgan a la dogmática jurídica un carácter eminentemente sistemático”.¹⁰

En contraposición al método exegético, en el que la interpretación de la norma se sustenta en el sentido de las palabras reflejadas en el derecho positivo, el método dogmático se atiene a los principios doctrinales como medio principal para interpretar el sentido de la norma jurídica.

9.2.3 MÉTODO LÓGICO JURÍDICO

“La lógica es el ‘arte de pensar con claridad’ y considerando que la lógica jurídica, es un método que impone un particular desarrollo del pensamiento jurídico, se constituye relevante e importante para el desarrollo de cualquier proceso de investigación jurídica, ya que en el derecho se debe aplicar la lógica como aspecto importante”.¹¹

En este caso, se aplicó el método en la exposición detallada de las normas en cuestión, buscando su relevancia para el tema de estudio y su implicación en una posible solución.

10. TÉCNICAS A UTILIZARSE EN LA TESIS

10.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN TEÓRICA

La investigación documental. Consistió en la recolección y examen de todos los datos contenidos en fuentes bibliográficas como ser libros, revistas, periódicos y toda fuente documental que se pueda encontrar en el proceso de investigación.

¹⁰ WITKER, Jorge: *La investigación jurídica*, Edit. McGraw Hill, México.

¹¹ VARGAS FLORES, Arturo: *Op. Cit.*, Pág. 99.

10.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La encuesta. Mediante un banco de preguntas preestablecidas, que obedece a características de individualidad, se obtuvo información que posibilite la comprensión del problema. Para este estudio, se tuvo en cuenta la selección de un universo y su correspondiente muestra.

El universo o población es el conjunto de individuos u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación.

En este caso, se trata de los grupos vinculados directamente con la temática, o sobre los que puede tener mayor relevancia el tema de estudio, habiéndose seleccionado los segmentos poblacionales compuestos por amas de casa, conductores, profesionales en ejercicio liberal, empleados públicos, estudiantes y comerciantes que habitan el Macrodistricho 7 centro de la ciudad de La Paz.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, en sus proyecciones para la gestión 2009, se tiene la siguiente distribución:

Cuadro Nº 1. Distribución de la población de la ciudad de La Paz, mayor de 18 años, según ocupación.

Categoría	Nº
Ama de casa	26.623
Conductor	70.184
Profesión liberal	9.682
Empleado público	2.421
Estudiante	36.351
Comerciante	9.684
Total	154.945

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, proyecciones para la gestión 2009, Macrodistricho Nº 7 de la ciudad de La Paz.

Este dato sirvió de referencia para aplicar las encuestas en el trabajo de campo, y como se observará más adelante, al tratarse de una muestra estratificada, se tomó la suma de los habitantes mayores de 18 años del

Macrodistrito N° 7 Centro de la ciudad de La Paz, que en este caso asciende a 154.945 personas, de ambos sexos.

10.3 MUESTRA

Una vez conocida la población de estudio, se definió la muestra, que en este caso es de tipo probabilístico, ya que “todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos”.¹² La muestra fue determinada tomando en cuenta los siguientes elementos:¹³

- Z = Nivel de confianza: indica la confiabilidad de la muestra.
- N = Tamaño de la Población. Indica el total de persona que pueden ser consultadas sobre el tema de estudio.
- p = Probabilidad de éxito. Es la posibilidad que se tiene de acertar con los resultados a obtener con la aplicación de los instrumentos de investigación.
- q = Probabilidad de fracaso. Indica la probabilidad que se tiene de no acertar con los resultados a obtener en el trabajo de campo.
- e = Nivel de Error. Indica el margen de error en base al nivel de confianza.

Para la determinación de la muestra se utilizó la fórmula propuesta por Münch y Ángeles:¹⁴

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(Z^2 * p * q) + (N * e^2)}$$

Aplicando al estudio tenemos:

- Z = 1,645
- N = 154.945
- p = 0,5
- q = 0,5
- e = 0,1

$$n = \frac{1,645^2 * 0,5 * 0,5 * 154.945}{(1,645^2 * 0,5 * 0,5) + (154.945 * 0,1^2)} = 67,6211$$

¹² HERNÁNDEZ Roberto, FERNÁNDEZ Carlos, BAPTISTA Pilar, *Op. Cit.*, Pág. 305.

¹³ MÜNCH, Lourdes, ÁNGELES, Ernesto, *Métodos y Técnicas de Investigación para Administración e Ingeniería*, Edit. Trillas, Segunda Edición, México, 1990, p. 102.

¹⁴ Ídem, Pág. 103.

$$\sqrt{(1,645^2 * 0,5 * 0,5) + (154.945 * 0,1^2)}$$

Por tanto, la muestra para el presente estudio estuvo constituida por 67,6211 personas, y redondeando obtenemos una muestra de 68 informantes.

Tomando en cuenta estos datos, es necesario plantear una muestra estratificada, a fin de identificar el número exacto de ciudadanos que se debe encuestar por categoría. Los autores Hernández Sampieri y otros: explican sobre las muestras estratificadas: “La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la medida muestral”.¹⁵ Los autores aportan la siguiente fórmula para determinar la muestra estratificada:¹⁶

$$\sum fh = \frac{n}{N} = ksh$$

En donde la muestra n será igual a la suma de los elementos muestrales nh . Es decir, el tamaño de n y la varianza de y pueden minimizarse, si calculamos ‘submuestras’ proporcionales a la desviación estándar de cada estrato. Esto es:

$$fh = \frac{nh}{Nh} = ksh$$

En donde nh y Nh son muestra y población de cada estrato, sh es la desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato. Entonces tenemos que:

$$ksh = \frac{n}{N}$$

Por tanto, obtendremos:

$$ksh = \frac{n}{N} = \frac{67,6211}{154.945} = 0,00043642$$

¹⁵ HERNÁNDEZ Roberto, FERNÁNDEZ Carlos, BAPTISTA Pilar, Metodología de la Investigación, México: Edit. Mc Graw Hill, Primera edición, 2003, Pág. 311.

¹⁶ Ídem, Pág. 312.

De esta manera, cada subpoblación, en este caso, cada una de las categorías de ocupación representadas en el cuadro general de habitantes según ocupación, mayores de 18 años del Macrodistrito N° 7 Centro de la ciudad de La Paz, debe ser multiplicado por esta fracción constante para obtener el tamaño de la muestra para el estrato. Sustituyendo, tenemos que: $Nh \times fh = nh$.

Ocupación	Nº	x 0,00043642	Redondeando
Ama de casa	26.623	11,6188	12
Conductor	70.184	30,6297	31
Profesión liberal	9.682	4,2254	4
Empleado público	2.421	1,0566	1
Estudiante	36.351	15,8643	16
Comerciante	9.684	4,2263	4
Total	154.945	67,6211	68

Estos son los totales de habitantes del Macrodistrito N° 7 Centro de la ciudad de La Paz, mayores de 18 años, con las ocupaciones elegidas, que fueron encuestados para la obtención de resultados en esta investigación.

La estrategia empleada para la obtención de datos fue contratar a cuatro encuestadores que fueron asignados a los siguientes puntos:

1. Plaza Pérez Velasco (puente-gradas Pichincha-mercado Lanza)
2. Plaza San Francisco (Casa de la Cultura-portal de la Iglesia-Plaza de los Héroes)
3. Atrio del Monoblock central de la UMSA- Av. 16 de Julio – Av. Mcal. Santa Cruz.
4. Plaza Murillo.

5. El postulante, además de coordinar y supervisar el trabajo de los encuestadores, se desplazó a las paradas de las líneas de micros y minibuses de las líneas 201, 214, M, J, y otras ubicadas en el Cementerio General de la ciudad de La Paz, a fin de encuestar con tranquilidad a los conductores de vehículos de transporte público.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la investigación relativa a la contaminación de vehículos en la ciudad de La Paz, tomando como caso específico la emisión de gases tóxicos, y en forma complementaria la contaminación acústica.

Por ello, en el presente estudio se considera que existe un desinterés de la legislación nacional sobre la materia, tomando en cuenta que como toda actividad humana, el uso y funcionamiento de vehículos automotores producen una variedad de gases tóxicos, muchos de ellos peligrosos para la salud humana y el medio ambiente.

La generación y control de estos gases están regulados, en la mayor parte de los casos sólo parcialmente, por una variedad de resoluciones administrativas y otras normas de alcance limitado, y, como se verá en esta investigación, si bien pueden ser instrumentos óptimos para regir otras actividades similares, no tienen la efectividad ni la unificación necesarias para regular la protección ambiental en estas condiciones.

Si bien se cuenta con una ley de fondo, la Ley de Medio Ambiente, y numerosas normas complementarias, no hay en ellas una garantía concreta para resolver el problema, salvo algunas disposiciones dispersas e inconexas que reproducen las normas sobre protección del medio ambiente en espacios públicos urbanos.

Es por todo esto que el presente estudio parte del problema identificado con la necesidad de integrar las normas ambientales existentes.

Con fines expositivos, el documento se estructura en cinco capítulos, estando destinado el primero a presentar el marco histórico de la investigación,

que provee un enfoque crítico de la evolución histórica del automóvil, así como del derecho ambiental en el mundo y en Bolivia.

En el Capítulo II se aborda el fundamento teórico del tema, presentándose una visión sintética de las principales teorías del derecho ambiental, así como de la contaminación del medio ambiente.

El Capítulo III está destinado a recapitular los elementos más importantes de la legislación nacional e internacional, destacándose la insuficiente protección del medio ambiente, pues se carece de una norma que integre los aspectos referidos.

Por otra parte, en el Capítulo IV se exponen los resultados del trabajo de campo, destacándose los datos estadísticos recopilados a partir de las encuestas a la ciudadanía.

Por último, en el apartado de conclusiones, recomendaciones y propuesta, se expone de manera general los puntos más importantes del proceso investigativo. La propuesta del estudio centra su interés y atención en la formulación de un proyecto de ordenanza municipal, donde se integran los elementos de protección al medio ambiente frente a las actividades automovilísticas en el municipio de La Paz.

CAPÍTULO I

MARCO HISTÓRICO

CAPÍTULO I

MARCO HISTÓRICO

1. SÍNTESIS DE LA HISTORIA DEL AUTOMÓVIL

La historia del automóvil es una de las más interesantes en la historia general de la humanidad, ya que implica un anhelo muy arraigado en el ser humano: recorrer grandes distancias, conocer más del mundo.

En este punto, para definir el concepto de automóvil, citaremos la enciclopedia Britannica, donde se indica que el automóvil es todo “Vehículo automotor de cuatro ruedas diseñado para el transporte de pasajeros, comúnmente propulsado por un motor de combustión interna que usa un combustible volátil. El automóvil moderno consta de alrededor de 14.000 piezas o partes, repartidas en diversos sistemas estructurales y mecánicos. Estos comprenden la carrocería de acero, que contiene el espacio para pasajeros y carga, y que está montada sobre el chasis o armazón de acero; el motor de combustión interna a gasolina, que provee la potencia al vehículo por medio de la transmisión; los sistemas de dirección y de frenado, que controlan el movimiento del vehículo; y el sistema eléctrico, que incluye una batería, un alternador y otros dispositivos”.¹⁷ Es interesante mencionar que en sus inicios no se conocía al automóvil con ese nombre, sino que se lo nombró a partir de otro vehículo existente: la carreta o coche, habiéndoselo denominado durante mucho tiempo “coche sin caballos”.¹⁸

Técnicamente, “el carruaje sin caballos se había hecho posible aunque todavía era necesario determinar su forma definitiva. Los antecesores directos del automóvil de gasolina de nuestra época fueron los construidos en Alemania en 1885 por Karl Benz y Gottlieb Daimler. No se ha definido cuál de los dos tiene el

¹⁷ ENCICLOPEDIA UNIVERSAL ILUSTRADA BRITANNICA. Tomo 2. Pág.226. Edit. Santiago Ltda.. Santiago, Chile. 2006.

¹⁸ HARRISON, Tony: *Estrategia de comunicación*, Edit. Deusto, Bilbao, España, 2002, Pág. 22.

derecho de prioridad pero lo esencial es que el trabajo de ambos inició el desarrollo continuo del vehículo de motor”.¹⁹

Al margen de lo anotado, cabe señalar que la primera fuente fueron los motores de vapor que eran conjuntos muy pesados. A pesar de ello estos eran los mejores motores que se habían concebido hasta entonces. “El motor moderno de gas, de explosión o de combustión interna fue inventando en 1860 y llegó a ser una posibilidad comercial en 1868 gracias a los trabajos del alemán Nicolás Otto. Por este tiempo aparece otra fuente de energía ‘el motor eléctrico’.”²⁰

El automóvil se convirtió en algo más que un medio conveniente para ir de un lado a otro y llegó a significar transportación, prestigio y recreo. En pocas palabras, el automóvil se ha convertido en una forma de vida y todo lo que le ocurra afectará profundamente la economía y la cultura.

En este sentido, vemos que al ser creado el automóvil con la finalidad de recorrer grandes distancias, benefició a los grupos humanos en diferentes actividades, como el transporte de carga, y permitió el desenvolvimiento de otras nuevas, como el transporte de pasajeros, que se constituyeron en actividades revolucionarias para el comercio, la migración y también el turismo.

Paralelo a este fenómeno, se fueron dando numerosos cambios en el medio ambiente. Como es sabido, en los últimos 150 años el planeta ha cambiado notoriamente su atmósfera y su hidrósfera más que en todo el tiempo anterior. Por tanto, se ve la necesidad de cambios drásticos y normas muy estrictas para garantizar la protección del medio ambiente. Debemos participar en forma activa en la creación de leyes y reglamentos que tengan un impacto benéfico para el ambiente y nuestra salud, sin atentar contra la economía y el desarrollo.

¹⁹ <http://www.museodelautomovil.com.mx/historia.htm>

²⁰ Ídem.

Con los problemas que se enfrentan en la actualidad, sobre todo de tipo político, económico, social y hasta deportivos, dejamos de lado uno con el que tenemos contacto más cercano, el problema de la contaminación, un problema que nosotros creamos e incrementamos a diario.

El problema de la contaminación va creciendo cada día más, debido a la existencia de diversas industrias y actividades que impactan negativamente en el medio ambiente. Otro factor importante lo constituye sin duda el tránsito de vehículos, que al ser operados con gasolina y otros carburantes, que impregnan el aire afectando la salud del ser humano y de todo ser vivo.

Se sabe que es fácil y con frecuencia inútil, caer en la interminable enumeración de problemas y catástrofes ambientales que soporta nuestro planeta. Describir calamidades no es agradable, ni para el que las cuenta, ni para el que las escucha, pero únicamente la información y la concientización pueden corregir situaciones equivocadas y mitigar sus consecuencias. Con esta visión sintética de la historia del automóvil, a continuación se presentan los antecedentes históricos del Derecho Ambiental en el mundo y en Bolivia.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL DERECHO AMBIENTAL

2.1 EN EL MUNDO

Uno de los antecedentes más remotos del Derecho ambiental se encuentra presente en el Código de Hammurabi, 1.700 años antes de Cristo, “donde una norma prohibía la sobreexplotación de los animales de trabajo; sin embargo, el espíritu no era la protección del bienestar animal, sino el rendimiento de la bestia en el trabajo. Posteriormente en la Ley de las XII tablas (-451 / -450 A. C.), encontramos otra norma de reminiscencia ambiental, que prohibía la incineración de cadáveres en la ciudad; de igual forma encontramos

normas ambientales en las Etimologías de San Isidro, las Leyes de Granada, etc.”.²¹

Además, el Derecho Ambiental “...cuenta con algunos remotos orígenes romanos en las relaciones jurídicas entre colindantes, ‘relaciones de vecindad’, acerca de emisión de humos, ruidos y ejecución de actividades molestas, no es hasta los años sesenta del siglo XX cuando cobra un gran impulso, con diferencias según la fecha de la industrialización de cada país, determinante en el nacimiento de la conciencia ecológica en amplias capas de la sociedad”.²²

Por otra parte, en América “...el hombre vivía en una relación armoniosa con la naturaleza, que fue destruida con la presencia del conquistador, quien impuso un desarrollo en la actividad agraria, así como el cultivo intensivo; situación que derivó en la dictación de ordenanzas de relevancia ambiental”.²³

Es decir, debieron transcurrir varios siglos antes de que se extendiera la preocupación por el medio ambiente, dados los efectos que empezaron a desarrollarse con la revolución industrial, que se dio en la primera mitad del siglo XIX. Por ello, “Ya el siglo XIX los estados, empiezan a dictar normas que regulaban aspectos patrimoniales de elementos del medio ambiente como de proteger el medio ambiente”.²⁴

Pero no bastaban los esfuerzos locales o nacionales para controlar los efectos de la contaminación ambiental producida por las distintas actividades humanas, pero agravadas con la aparición de las grandes industrias, como el sector del automovilismo o la masificación de las construcciones, que no sólo gestó la polución ambiental, sino también por la demanda de materias primas que inicialmente sólo podían ser obtenidos de la naturaleza, como la tala de árboles, que provocó la desaparición de extensos bosques en el planeta, o la

²¹ AYALA SORIA, Marco: *Derecho Ambiental boliviano*, Cochabamba, Bolivia, 1998, Pág. 39.

²² Enciclopedia Informática *Encarta*, 2007. *Criterio: Derecho ambiental*.

²³ AYALA SORIA, Marco: *Op. Cit.*, Pág. 39.

²⁴ Ídem.

cacería indiscriminada de ballenas, tiburones y otros seres vivos que eran cotizados por sus grasas y aceites.

En el siglo XX, según recuerda Bustamante, "...el punto de partida del Derecho Ambiental tiene su punto de inflexión en 1972, con la Conferencia de Estocolmo organizada por la ONU, que se desarrolló frente a la problemática ambiental. Según Jorge Bustamante, "La institucionalización de la protección ambiental en su cabal sentido ecológico y cultural, tiene, como punto de partida, la Conferencia de Estocolmo de 1972, convocada por las Naciones Unidas. El Principio Número Uno de su Declaración, enuncia que: El hombre tiene un derecho fundamental a la libertad, a la igualdad y a condiciones de vida satisfactorias en un ambiente de las generaciones presentes y futuras".²⁵

Es decir, mediante esta declaración se reconoce el derecho de la humanidad a gozar de un ambiente sano, lo que incluye tanto a las generaciones actuales como a las venideras. Se trata, por tanto, de un compromiso de la humanidad para con su propia descendencia. Los responsables de garantizar este derecho somos los propios seres humanos, individualmente y en forma colectiva, siendo la forma superior de organización, el Estado, el instrumento más importante para asegurar la vigencia de este derecho.

Por otra parte, Bustamante afirma que "Otro hito importante en la institucionalización de la tutela ambiental, es el informe producido en el año 1987 por la Comisión Bruntland, conocido como 'Nuestro futuro común', donde se formuló la propuesta de 'Un desarrollo sustentable que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas'. Estos dos principios básicos son los pivotes sobre los cuales se asienta la construcción institucional

²⁵ BUSTAMANTE ALSINA, Jorge: *Derecho ambiental Fundamentación y Normativa*, Edit. Abeledo Perrot, Buenos Aires, Argentina, Pág. 18.

que sirve de fundamentación al Derecho Ambiental, es decir, la 'calidad de vida' por un lado, que se logra mediante la tutela del ambiente, y el 'desarrollo sustentable', por el otro, que consiste en preservar los factores ecológicos y culturales haciendo un uso racional de los recursos naturales y un disfrute conservacionista, y a la vez progresista, de los factores creados por la actividad humana para poder legarlos a las generaciones futuras como patrimonio de la Humanidad".²⁶

En este sentido, "...la Conferencia de Estocolmo marca un hito en el interés mundial sobre la problemática ambiental, pero muchos años atrás la preocupación del hombre por su medio ambiente dio lugar a la legislación de normas de protección conservación o preservación. Los primeros países que legislaron normas ambientales de carácter sectorial fueron los Estados Unidos y la Unión Soviética, donde la protección de las aguas, aire y ruido se vinculan por textos sustantivos independientes. En 1969, Suecia dicta su Código Ambiental; el mismo año Inglaterra tiene su legislación ambiental. En América Latina, Colombia en 1973 promulga su Ley del medio Ambiente, posteriormente Venezuela y varios países del cono sudamericano. En 1980 México promulga su Ley del Medio Ambiente, la misma que es reformada en 1988. Uno de los últimos países que legislan normas propiamente ambientales es Bolivia, promulgando la Ley 1333 en 1992".²⁷

Frente a esta situación, los estudios sobre materia ambiental aparecen vinculados a una especialización del Derecho, con una rama que aglutine principios y normas de preservación, conservación, protección y restauración del ambiente. Por ello, la formación académica de los profesionales en estos temas es fundamental para efectivizar las políticas públicas ambientales. Sobre el particular, Ayala afirma:

²⁶ Ídem.

²⁷ AYALA SORIA, Marco: *Op. Cit.*, Pág. 39.

“Ya a fines de la década de los años sesenta, las principales universidades norteamericanas editaban revistas especializadas en aspectos relacionados al Derecho y el medio ambiente; siendo imitada esta acción por otras universidades. A comienzos de la década de los años setenta, en la Universidad Católica de Valparaíso – Chile, el profesor Rafael Valenzuela dictaba jurídicos y ambientales; constituyendo un antecedente de una nueva rama jurídica denominada ‘Derecho Ambiental’. Posteriormente motivadas por la permanente actualización de la ciencia jurídica, varias universidades del mundo incorporaron en sus planes de estudio esta nueva rama del Derecho”.²⁸

2.2 EN BOLIVIA

La problemática ambiental en Bolivia, según Ayala, se origina principalmente en la ausencia de planificación por parte del Estado en esta materia, así como en la “...inaplicabilidad de normas ambientales y falta de análisis cualitativo y cuantitativo, en situaciones ambientales, han dado lugar a que aparezcan otros jamás imaginados, cuyo tratamiento sigue en espera”.²⁹

De esta forma, queda planteada la necesidad de contar con políticas integrales y públicas, que involucren tanto a los organismos estatales como a los públicos, nacionales e internacionales, e incluso a los ciudadanos comunes, tomando en cuenta la dimensión de la problemática ambiental. Ayala, en su texto citado, apunta las principales características y situación en la que se encuentran el aire, el agua, los suelos y la fauna y flora silvestres. Asimismo, profundiza su explicación sobre la flora tomando en cuenta la situación de los bosques naturales, los pastizales y las plantaciones forestales, para luego describir la situación de los parques nacionales y áreas equivalentes.³⁰

²⁸ AYALA SORIA, Marco: *Op. Cit.*, Pág. 40.

²⁹ *Ibid*, Pág. 12.

³⁰ *Ibid*, Págs. 13-19.

Entre otros datos que el mencionado autor presenta, se puede destacar:

“En 1995 Santa Cruz perdió 50 mil hectáreas de bosque, mientras el 20% de las añejas especies forestales cochabambinas actualmente han desaparecido; por otro lado, en el Beni se declaró la veda temporal de la Palmera Asaí, de donde se extrae el palmito, frente a la exagerada tala”.³¹

Con estos datos básicos de Ayala, se evidencia una parte de la compleja problemática ambiental, y sobre la cual, hasta el presente, sólo la Organización No Gubernamental Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA) se pronuncia esporádicamente. Si bien existe una norma básica, que es la Ley 1333, las medidas estatales aún son insuficientes para garantizar la protección del Medio Ambiente, por lo que su comprensión posibilitará no sólo a los abogados, sino también a otros profesionales con vocación para dar un servicio efectivo en la labor de preservar, conservar y mantener el equilibrio ecológico.

En este sentido, uno de los hitos históricos más importantes en la protección del Medio Ambiente, se produjo en la ciudad boliviana de Santa Cruz, donde el año 1996. En dicha cumbre, según informa Ayala, se destacó el siguiente compromiso:

“...países económicamente poderosos como Canadá y los Estados Unidos hicieron referencia a proteger el medio ambiente y luchar contra la pobreza, por otro lado Bolivia y los países de la región hicieron hincapié en el desarrollo económico y social que deben tener”.³²

Conciliar la protección al ambiente con el desarrollo económico y social de los países es sin duda una tarea difícil, mas no imposible. Desde luego, deben crearse los mecanismos para garantizar el desarrollo armónico del país

³¹ Ibid, Pág. 17.

³² Ibid, Pág. 30.

sin comprometer los recursos de las generaciones futuras. En este sentido, según señala Ayala, en la Cumbre de las Américas celebrada el año 1996 en Santa Cruz, cuyo resultado más importante fue la Declaración de Santa Cruz, incluye la declaración sobre el hombre, la diversidad y la democracia. La parte más sobresaliente establece: “El hombre tiene derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”.³³

Esta declaración es fundamental para el Derecho Ambiental boliviano, ya que involucra el reconocimiento de mantener el equilibrio entre el desarrollo económico y el desarrollo humano, preservando el equilibrio de la naturaleza.

Se observa, a partir de lo anteriormente expuesto, que el tratamiento jurídico es fundamental para garantizar las medidas protectivas del medio ambiente.

³³ Ibid, Pág. 31.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. DERECHO AMBIENTAL

1.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO AMBIENTAL

El Derecho ambiental consiste en un grupo de reglas que resuelven problemas relacionados con la conservación y protección del medio ambiente y de lucha contra la contaminación. Teóricamente, además, se lo presenta como “un conjunto sistematizado de principios y normas jurídicas, internas e internacionales, que regulan la actividad humana en cuanto al aprovechamiento sostenible del medio ambiente”.³⁴

Al hablar de un *conjunto sistematizado de principios* se entiende que los principios del Derecho Medioambiental están *racional y ordenadamente enlazados entre sí*, es decir es un conjunto sistematizado que contribuye a lograr determinado propósito, en este caso la protección del medio ambiente.

Un Principio es un “axioma que plasma una determinada valoración de justicia de una sociedad que en un momento histórico determinado informando del contenido de las normas jurídicas de un Estado”.³⁵ Por ejemplo citemos el *Principio de soberanía estatal sobre los recursos naturales propios* que sugiere:

“...los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.”³⁶

³⁴ MACHICADO, Jorge, *Apuntes de Derecho Medioambiental*, La Paz, Bolivia: CED®, 5ª, 2008

³⁵ Ídem.

³⁶ Declaración de Estocolmo , Principio 21

Existen normas bolivianas que se fundan en este principio. Por ejemplo la *Constitución Política del Estado* y la *Ley Del Medio Ambiente* dicen:

“Son de dominio originario del Estado,...sus riquezas naturales,... susceptibles de aprovechamiento...”³⁷

“El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por la Ley y son de orden publico.”³⁸

Otros principios medioambientales son: el *Principio de Igualdad que en materia medioambiental* significa que “todos los Estados son iguales en deberes y derechos”. O, el *Principio De Responsabilidades Compartidas* que “obliga a los Estados a asumir su responsabilidad internacional cuando con sus actos dañen la ecología de otro Estado”.

1.2 CARÁCTER NORMATIVO DEL DERECHO AMBIENTAL

En el concepto de Derecho Medioambiental decimos también que es un “conjunto sistematizado de [...] normas jurídicas,...”. Entendiéndose la *norma jurídica* como la “significación lógica creada según ciertos procedimientos instituidos por una comunidad jurídica y que, como manifestación unificada de la voluntad de ésta, formalmente expresada a través de sus órganos e instancias productoras, regula la conducta humana, en un tiempo y lugar definidos, prescribiendo a los individuos, frente de determinadas circunstancias condicionantes, deberes y facultades, y estableciendo una o más sanciones coactivas para el supuesto de que dichos deberes no sean cumplidos”.³⁹ Como se ve, un *principio* no es una *norma*.

³⁷ Bolivia: Constitución política del Estado Ley N° 2650, Art. 136.

³⁸ Bolivia: Ley Del Medio Ambiente Ley N° 1333 Art. 3

³⁹ MACHICADO, Jorge, *Op. Cit.*

Ese conjunto sistematizado de normas jurídicas son internas, significa que las normas jurídicas internas están en leyes locales de los Estados, por ejemplo para el caso boliviano están en:

- La Constitución Política del Estado (Ley N° 2650 de 13 abril 2004);
- La Ley del Medio Ambiente (Ley N° 1333) sus Decretos relativos como el Decreto Supremo N° 24176 Reglamento de la Ley N° 1333, el Decreto Supremo N° 26705 Modificaciones al anterior Reglamento;
- La Ley Forestal N° 1700 del 12 de julio de 1996, su decreto reglamentario el Decreto Supremo N° 24453 Reglamento General de la Ley Forestal; y en
- El Decreto Supremo N° 24781 Reglamento General de Áreas Protegidas y el Reglamento especial de desmontes y quemas.

También las normas jurídicas internas están en:

- Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria N° 1715 del 18 de octubre de 1996 y su Reglamento.
- Decreto de Ley N° 3464 Ley de Reforma Agraria (Art.Vigentes)
- Ley de Vida Silvestre, Parques Nacionales, Caza y Pesca N° 12301 del 14 de marzo de 1975

Y en las partes pertinentes de:

- Ley N° 1551: Ley de Participación Popular, del 20 de abril de 1994
- Ley N° 1600: Ley SIRESE, 28 de octubre de 1994
- Ley N° 1689: Ley de Hidrocarburos, 30 de abril de 1996

- Ley N° 1777: Código de Minería, 17 de marzo de 1997
- Ley N° 2028: Ley de Municipalidades, 28 de octubre de 1999
- Ley N° 2066: Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, 11 de abril de 2000

Entonces, el Derecho Ambiental está integrado por normas jurídicas de distintos sectores del Derecho local que tienden a proteger el medio ambiente, aunque se compone principalmente de normas jurídicas ambientales de Derecho Administrativo, también cuenta con el concurso de normas de Derecho Civil (responsabilidad por daños), de Derecho Penal (delitos ecológicos) y de normas de Derecho Tributario (impuestos ecológicos).

Por tanto, el Derecho Ambiental busca proteger al ambiente, el cual es interdisciplinario, por involucrar a diferentes ramas del derecho como son el derecho administrativo, el derecho Constitucional, el Derecho Penal entre otros y además la ecología, biología, zoología y botánica, entre otras.

La protección del ambiente es un compromiso de las generaciones actuales hacia las generaciones venideras, que heredarán el planeta. La conciencia sobre los problemas que enfrenta el ambiente es relativamente reciente, motivada por los descubrimientos en las últimas décadas sobre los efectos negativos que tiene la actividad humana sobre el entorno vital.

Las agresiones, entendidas como todas las actividades nocivas hacia el ambiente, originadas exclusivamente por los seres humanos, es decir que ni las plantas ni los animales podrían ocasionar daños al ambiente, sino que éste es provocado única y exclusivamente por todo lo que el ser humano hace en su entorno natural, sea éste urbano o rural. Así, por ejemplo, el transporte urbano genera ingentes cantidades de humo tóxico, que envenena el ambiente urbano

donde se produce, pero al elevarse a las capas superiores del planeta, afectan a los espacios compartidos por todo el globo terráqueo, cuyos efectos más importantes se dan en la capa de ozono, ampliamente denunciados por entidades ecologistas como Greenpeace, y que inicialmente recibieron escasa atención de los gobernantes, pero que en los últimos años se convierte en algo de urgente solución.

Alberto Adriázola afirma, por su parte, que el Derecho Ambiental “Es un conjunto de normas jurídicas destinadas a constituirse en un instrumento preventivo que evite se produzca un daño ambiental. Por lo tanto, la naturaleza de este derecho permite catalogarlo como un derecho interdisciplinario humanista, multidisciplinario, concreto, flexible, dinámico, disperso, nacional e internacional”.⁴⁰

Como puede observarse, el concepto de derecho ambiental involucra mucho más que el conocimiento de las normas relativas a la materia en un determinado territorio. Trasciende el derecho interno para llegar a constituirse en un asunto de interés internacional, ya que aquello que no se resuelva en un Estado, bien podría afectar el interés del propio Estado así como el de uno distinto. Se tiene el caso de aguas contaminadas del río Pilcomayo, como es sabido, este río nace en el departamento de Potosí, pero al atravesar su territorio recibe los desechos originados en las minas de la región, llegando al departamento de Tarija con una elevada contaminación, y siguiendo su curso hasta las vecinas repúblicas de Paraguay y Argentina, donde también se sienten sus efectos. Por tanto, el interés de proteger no puede limitarse sólo a Bolivia, ni tan siquiera exclusivamente al departamento de Potosí, donde nace dicho río, sino que involucra a diversas regiones y distintos países.

Además, según María La Serna, el derecho ambiental es “...un cuerpo de preceptos jurídicos de naturaleza multidisciplinaria que tiene como fin

⁴⁰ ADRIÁZOLA, Alberto: *Derecho Ambiental*, Lima, Perú, 2000, Pág. 25.

proteger y conservar los recursos naturales renovables y no renovables, las bellezas escénicas y el ambiente humano, establece políticas ambientales para las actividades productivas y de servicios, previene y mitiga los riesgos y desastres naturales. Para poder llevar a cabo tan complejo cometido, ejerce la acción coercitiva, sin la cual el derecho no funciona, establece las normas jurídicas ambientales y las sanciones correspondientes a su violación”.⁴¹

Acá se añade dos elementos importantes para la comprensión del derecho ambiental: la coerción que puede ejercer el Estado sobre los particulares y la capacidad de sancionar las conductas antijurídicas que impliquen un atentado contra el medio ambiente. De esta forma, el derecho ambiental, además de estar relacionado con otras ciencias como la ecología y la hidrología, debe guardar también relación con otras ramas del propio derecho, como el derecho penal y el derecho político, debido al carácter público del ambiente.

1.3 DENOMINACIÓN DEL DERECHO AMBIENTAL

En cuanto a la denominación que había que dar a la nueva rama jurídica cuyo interés era la protección del ambiente, surgieron denominaciones tales como “...Recursos Naturales, Derecho de Protección a la Naturaleza, Derecho del Entorno y Derecho Ambiental”.⁴²

Albin Eser fue partidario de llamar a esta nueva rama jurídica “Derecho Ecológico”, pero siendo la ecología una ciencia que estudia la relación de los seres vivos con su medio, resultaba inadecuada la denominación, porque la protección jurídica del medio ambiente va mas allá de la protección jurídica de la ecología.⁴³

⁴¹ La Serna Gómez, María M. *Fundamentación teórico--metodológica del Diccionario de Términos de Derecho Ambiental*. Universidad de la Habana, Cuba. Documento obtenido de <<http://www.uh.cu/facultades/flex/serna.pdf> - Página 5> [10 de noviembre de 2008]

⁴² AYALA, Op. Cit., Pág. 40.

⁴³ *Ibidem*, Págs. 40-41.

De esta forma, se fueron cimentando los principios de la denominación de la nueva ciencia jurídica, que debía ser señalada de una forma unánime e inequívoca, a fin de recibir el tratamiento necesario.

Por otra parte, “la denominación de ‘Derecho de los recursos naturales’ indica que la protección jurídica solo se extiende a los elementos de la naturaleza que tengan significación económica, el caso de los suelos agrícolas, minas, etc.; dejando de lado de los bienes ambientales que se encuentran fuera de comercio humano, por lo que resulta también inadecuada”.⁴⁴

El conflicto de la denominación, como lo expresa el autor consultado, es una constante por la que debió atravesar la disciplina, pero debe rescatarse la necesaria interdisciplinariedad de la misma, y que en este caso se patenta con la visión economicista de la protección que buscaría dicha rama del derecho, al hacer referencia a la regulación del uso del suelo.

“Derecho de protección a la Naturaleza” de Jean Lamarque, que establece como nombre de esta rama “...uno de los fines del derecho Ambiental que es proteger la naturaleza”,⁴⁵ por lo que resulta poco precisa.

Eduardo Truco y Pedrogandolfo son partidarios de denominar Derecho del Entorno a esta nueva rama jurídica; sin embargo, el término es tan amplio que se incursiona en aspectos propios de otras ramas del Derecho como el Derecho municipal.⁴⁶

Esta divergencia de criterios sobre la denominación de esta rama cuyo interés es la protección del medio ambiente sin lugar a dudas restó la eficacia de operación de la misma. Ante esta situación, informa Ayala, “La denominación de Derecho ambiental se impuso mayoritariamente en los autores,

⁴⁴ *Ibidem*, Pág. 41.

⁴⁵ *Ídem*.

⁴⁶ *Ibidem*, Pág. 42.

consolidándose su uso en tratadistas como Ramón de Zsogon, Eulalia Moreno Trujillo, etc.”. (Ayala, 1998: 41).

Y fue esta denominación mayoritaria la que halló la aceptación extendida del público interesado en la protección del ambiente, pues permite identificar de manera clara la ciencia que sintetiza la confluencia de diversas disciplinas en torno a un problema de interés generalizado: el medio ambiente.

1.4. OBJETO DE ESTUDIO DEL DERECHO AMBIENTAL

El Objeto de estudio del Derecho Ambiental, es “la protección jurídica del medio ambiente, la vida y la salud humana con la consecución de la justicia”.⁴⁷

1.5. CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO AMBIENTAL

El Derecho Ambiental tiene características propias aún en formación, y “...consiste en la novísima rama de la ciencia jurídica nacida en los prolegómenos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre hábitat humano celebrada en Estocolmo en Junio de 1972”.⁴⁸

Es decir, se está ante una disciplina sintética sobre la base de una preocupación colectiva, que se forma con la conciencia ambiental de la sociedad como semilla y raíz. El Derecho Ambiental forma parte del conjunto del Derecho en general, pero la unidad de su problemática y un cierto número de características permiten hablar de una identidad propia dentro de los sistemas jurídicos, sobre todo, como se expresa en otra parte de este trabajo, de la relación interdisciplinaria de la misma. Por lo tanto, según expresa Bustamante “...está perfectamente justificado hablar de Derecho Ambiental, señalando sus características propias”.⁴⁹

⁴⁷ <<http://www.uninorte.edu.co>> [10 de noviembre de 2008]

⁴⁸ BUSTAMANTE ALSINA, Jorge: *Op. Cit.*, Pág. 48.

⁴⁹ Ídem.

El Derecho Ambiental es una rama del Derecho relativamente nueva, con características interdisciplinarias, y que es alimentado por los principios y experiencias de ciencias tales como la ecología, la sociología y la economía.

También, en otro sentido, es una rama interdisciplinaria del Derecho. Así, según *Ibid.*, dado su carácter sistemático y protector de los intereses colectivos "...se halla en íntima relación con el derecho público, tanto administrativo como sancionador, y, por su énfasis y reparador de los daños particulares constituye un capítulo importante del derecho privado. Finalmente, por su vocación redistributiva se relaciona con el aspecto económico del Derecho, y por su carácter supranacional compromete principios del derecho internacional."⁵⁰

Por tanto, al estar ante una rama interdisciplinaria, se requiere conocer al menos periféricamente las demás ramas del Derecho y otras ciencias vinculadas con la temática ambiental.

En este criterio se encuentra involucrado el principio según el cual "...el hombre es parte de la Naturaleza y debe vivir en armonía con ella, es un juicio ético contenido en la conciencia moral o sea la razón práctica de la filosofía Kantiana, que se expresa en un imperativo categórico no hipotético o condicionado, que manda al hombre a obrar de tal manera que pueda querer que el motivo de su voluntad se convierta en ley universal".⁵¹

Más allá del compromiso ético y moral al que se hace alusión en el anterior párrafo, está el compromiso de la supervivencia misma de la humanidad como especie, en un mundo deteriorado principalmente por las actividades humanas y que conllevan a la degradación de las formas de vida existentes a partir de acciones nocivas para el medioambiente, y que se traducen en una serie de circunstancias negativas para las demás criaturas vivientes del planeta y de otros recursos, como el agua, el aire y el suelo.

⁵⁰ *Ibidem*, Págs. 18-19.

⁵¹ *Ibidem*, Pág. 19.

De esta forma, se plantean las características principales del Derecho Ambiental, que permitirán interpretar su relevancia social e histórica.

1.6. PRINCIPIOS GENERALES DEL DERECHO AMBIENTAL

Ayala señala los siguientes principios que caracterizan al Derecho Ambiental:⁵²

1. Principio de realidad
2. Principio de solidaridad
3. Principio de regulación jurídica integral
4. Principio de responsabilidades compartidas
5. Principio de conjunción de aspectos individuales y colectivos
- 6 Principio de Introducción de la variable ambiental
7. Principio de nivel de acción mas adecuado al espacio a proteger
8. Principio del tratamiento de causas y los síntomas
9. Principio de unidad de gestión
10. Principio de transpersonalización de las normas jurídicas

Estos principios permiten una visión clara del propósito y los alcances de esta rama del derecho, y que conllevan el compromiso de las sociedades organizadas para con el planeta que habitamos, y que debe ser manejado de la manera más apropiada a partir de políticas públicas que reafirmen y efectivicen el compromiso mundial de protección del ambiente.

1.7. Corrientes del Derecho Ambiental

1.7.1 Posición Minoritaria

“Existen varios autores que no concuerdan con la existencia del Medio Ambiente como bien jurídico independiente, relacionándolo con bienes jurídicos

⁵² AYALA SORIA, Marco: *Op. Cit.*, Pág. 42

tradicionales como la vida, la salud y la seguridad”.⁵³ La posición minoritaria expuesta por Ayala, y ya comentada en anteriores páginas, se caracteriza por el no reconocimiento de la categoría de bien jurídico para el medio ambiente, sino que se lo considera como parte de otros bienes jurídicos tutelados, ya referidos, y que restan vigor a cualquier medida pública en este contexto.

1.7.2 Posición Mayoritaria

La mayor parte de los juristas concuerdan en que el ambiente es un bien jurídico independientemente de los otros bienes jurídicos tradicionales con los que se los pretende relacionar. El medio ambiente tiene autonomía jurídica, pero cuando se produce un daño en él, repercute inmediatamente en la salud, seguridad o vida del hombre; un marcado ejemplo constituye la explosión nuclear de Chernobyl en la ex – Unión Soviética”.⁵⁴

La posición señalada como mayoritaria es adecuada para la protección del ambiente, por operativizar la protección, al plantear medidas coercitivas y sancionadoras para los transgresores, así como la implantación de los mecanismos más apropiados para el efecto.

Además, se identifica dos corrientes también importantes dentro del Derecho Ambiental:

1.7.3 Corriente Ambientalista

De acuerdo a lo manifestado en la conferencia de Estocolmo, el medio humano comprende el aspecto natural y artificial, siendo ambos necesarios para el bienestar del hombre y su vida misma concepción centrada en el hombre, girando alrededor de este todos los otros elementos, por lo que la preocupación del medio ambiente se justifica en razón del hombre mismo. La corriente Ambientalista señala que la protección del medio ambiente debe

⁵³ Ídem.

⁵⁴ Ibídem, Págs. 42-43.

realizarse velando el interés del hombre, en la cual se toman en cuenta intereses humanos. A esta posición también se denomina corriente “Antropocentrista”.⁵⁵ Al tomar en cuenta esta corriente, quizá el interés de las instituciones públicas y privadas sea mayor, ya que se trata de efectos en el mediano y largo plazo que afectarán a la propia humanidad, y no sólo al medio ambiente.

1.7.4 Corriente Ecologista

El PNUMA señala que todos los elementos del medio ambiente se encuentran organizados en un sistema, interactuando permanentemente entre sí y con elementos de otros sistemas. De acuerdo a esta corriente, también denominada corriente “Ecocentrista”, el hombre es parte integrante del medio ambiente, en consideración a que todos los elementos se hallan interconectados en un sistema.⁵⁶ Esta visión es integradora, pues toma en cuenta al ser humano como un elemento más del sistema ecológico que se patenta en el planeta entero, pero tomando en cuenta la interdependencia entre los diferentes elementos que existen en el mundo, y cuya relación no puede ser ignorada, en vista a la protección integral del medio ambiente, y que puede ser considerada, en concordancia con la corriente ambientalista, la protección del propio ser humano.

2. LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

2.1. CONTAMINACIÓN

En este punto se debe reconocer que la contaminación es: “la impregnación del aire, el agua o el suelo con productos que afectan a la salud del hombre, la calidad de vida o el funcionamiento natural de los ecosistemas”.⁵⁷ En este sentido, vemos que los vehículos son una fuente principal de contaminación, ya

⁵⁵ *Ibidem*, Pág. 44.

⁵⁶ *Ibidem*, Pág. 45.

⁵⁷ GASTO, Juan. *El ecosistema terrestre*. Edit. Universidad Católica de Chile. 1985. Pág. 48.

que al desprender humos tóxicos, permiten la salida de elementos altamente contaminantes, por lo que todo ecosistema se verá afectado de alguna manera provocando daños en la salud del hombre y otros seres vivos.

Por otra parte, se debe tomar en cuenta que los nutrientes circulan en el interior de los ecosistemas, y que al existir pérdidas o salidas, éstas deben equilibrarse por medio de nuevas entradas, o el ecosistema deja de funcionar. Las entradas de nutrientes al sistema proceden de la erosión y desgaste de las rocas, del polvo transportado por el aire, y de las precipitaciones, que pueden transportar materiales a grandes distancias. Los ecosistemas terrestres pierden cantidades variables de nutrientes, arrastrados por las aguas y depositados en ecosistemas acuáticos y en las tierras bajas asociadas. La erosión, la tala de bosques y las cosechas extraen del suelo una cantidad considerable de nutrientes que deben ser reemplazados. De no ser así, el ecosistema se empobrece. Por esta razón, las tierras de cultivo deben ser fertilizadas.

Si la entrada de un nutriente supera en mucho a su salida, el ciclo de nutrientes del ecosistema afectado se sobrecarga, y se produce contaminación. La contaminación puede considerarse una entrada de nutrientes que supera la capacidad del ecosistema para procesarlos. Los nutrientes perdidos por erosión y lixiviación en las tierras de cultivo, junto con las aguas residuales urbanas y los residuos industriales, van a parar a los ríos, lagos y estuarios. Estos contaminantes destruyen las plantas y los animales que no pueden tolerar su presencia o el cambio que producen; al mismo tiempo, favorecen a algunos organismos con mayor tolerancia al cambio.

Así, en las nubes llenas de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno procedentes de las áreas industriales, éstos se transforman en ácidos sulfúrico y nítrico diluidos y caen a tierra, en forma de lluvia ácida, sobre grandes extensiones de ecosistemas terrestres y acuáticos. Esto altera las relaciones ácido-base en algunos de ellos, mueren los peces y los invertebrados acuáticos y se

incrementa la acidez del suelo, lo que reduce el crecimiento forestal en los ecosistemas septentrionales y en otros que carecen de calizas para neutralizar el ácido.

2.2. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LOS VEHÍCULOS

Existen dos formas en las que los vehículos contaminan. La más importante es la contaminación atmosférica, que se produce en el interior del automóvil, durante la combustión de varios elementos, los mismos que al salir por el tubo de escape, impregnan el medio ambiente, dejando así secuelas en aire. El otro modo de contaminación que producen los vehículos es el acústico, que se da por los sonidos que emiten las bocinas y sirenas.

En este punto, debemos reconocer que los vehículos son importantes en la vida cotidiana de las sociedades humanas, sobre todo en los grandes conglomerados urbanos. Sin embargo, también son generadores de contaminación, debido a que requieren combustibles para su funcionamiento, y estos son altamente tóxicos.

La combustión de carbón, petróleo y gasolina es el origen de buena parte de los contaminantes atmosféricos. De hecho, “Más de un 80% del dióxido de azufre, un 50% de los óxidos de nitrógeno, y de un 30 a un 40% de las partículas en suspensión emitidos a la atmósfera en Estados Unidos proceden de las centrales eléctricas que queman combustibles fósiles, las calderas industriales y las calefacciones. Un 80% del monóxido de carbono y un 40% de los óxidos de nitrógeno e hidrocarburos emitidos proceden de la combustión de la gasolina y el gasóleo en los motores de los coches y camiones. Otras importantes fuentes de contaminación son la siderurgia y las acerías, las fundiciones de cinc, plomo y cobre, las incineradoras municipales, las refinerías de petróleo, las fábricas de cemento y las fábricas de ácido nítrico y sulfúrico”.⁵⁸

⁵⁸ <<http://www.ambiental.org> > [10 de octubre de 2008]

Como podemos ver, el monóxido de carbono, más los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos, son componentes altamente tóxicos, que son emitidos a través de los motores de automóviles que circulan las ciudades y carreteras de todo el mundo.

Entonces tenemos que: “La principal causa antropogénica de formación de partículas es la quema de combustibles fósiles, especialmente la quema de gasóleo. Según datos del Instituto para el Ahorro, Eficiencia y Diversidad de la Energía, el uso del vehículo privado es el culpable de entre el 60 y el 80% de estas emisiones.”⁵⁹

Los vehículos de transporte público, más los automóviles particulares, suman un conjunto generador de contaminación alarmante, porque no es sólo uno el que está contaminando, sino que se trata de un número elevado de automóviles los que existen en una ciudad, que al conglomerarse en ciertas zonas, provocan una contaminación considerable. Una nota del matutino boliviano “La Prensa” aporta los siguientes datos: “La contaminación atmosférica provoca en los paceños, al menos, 10 malestares que pueden convertirse en enfermedades crónicas. Sin embargo, el Servicio Departamental de Salud (Sedes) La Paz carece de un estudio que establezca cifras del nivel y la cantidad de los afectados”.⁶⁰ En el mismo matutino se afirma que el parque automotor de la ciudad de La Paz produce al menos el 94% de los agentes contaminantes de la atmósfera urbana (ver Anexos).

Entre los materiales que participan en un proceso químico de combustión puede haber ya contaminantes (como el plomo de la gasolina), o éstos pueden aparecer como resultado del propio proceso. El monóxido de carbono, por ejemplo, es un compuesto típico de los motores de explosión. Los métodos de control de la contaminación atmosférica “incluyen la eliminación del producto

⁵⁹ <http://www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article325>

⁶⁰ La Prensa: *La contaminación atmosférica causa al menos 10 males en la salud de los paceños*, La Paz, Bolivia, 7 de junio de 2009.

peligroso antes de su uso, la eliminación del contaminante una vez formado, o la alteración del proceso para que no produzca el contaminante o lo haga en cantidades inapreciables”.⁶¹

Los contaminantes producidos por los automóviles pueden controlarse consiguiendo una combustión lo más completa posible de la gasolina, haciendo circular de nuevo los gases del depósito, el carburador y el cárter, y convirtiendo los gases de escape en productos inocuos por medio de catalizadores.

Sin embargo, el hecho de que pueda controlarse los contaminantes que ocasionan los vehículos, no quiere decir que en la actualidad sea así, ya que estos elementos constantemente siguen siendo utilizados por la mayoría de los conductores que emplean automóviles que circulan por calles y carreteras.

En este sentido vemos que: “Es un hecho bien conocido el que los vehículos de combustión interna de cualquier tipo contaminan el medio ambiente, el aire que respiramos, en alguna medida. Algunos de los principales gases contaminante que arrojan a la atmósfera los vehículos que funcionan a nafta, gasolina o gasóleo (gas-oil) son el monóxido de carbono, hidrocarburos sin quemar, y óxido nitroso.”⁶²

Pero estos contaminantes no son los únicos que actúan en el deterioro del medio ambiente, existen también partículas metálicas microscópicas que provienen de estos distintos combustibles utilizados en los vehículos.

En este sentido, tenemos: “Actualmente, tanto a la naftas como al gas-oil se le agregan determinados aditivos para mejorar su octanaje (potencia), reducir las ‘detonaciones’ en los cilindros, etc. Dichos aditivos lo constituyen habitualmente en distintas proporciones los mencionados metales pesados que salen luego a

⁶¹ <<http://www.ambiental.org> > [10 de octubre de 2002]

⁶² <<http://www.andinia.com/a22370.shtml>> [15 de julio de 2008]

la atmósfera al quemarse el combustible para generar el movimiento del vehículo.”⁶³

Existe, sin embargo, un compuesto que resulta ser el más tóxico, que es mezclado con la gasolina, como se presenta en la siguiente cita: “El más tóxico y conocido de estos aditivos, y blanco de las principales críticas de ecologistas y defensores del medio ambiente, es el tetracloro de plomo, componente de las gasolinas o naftas con plomo. La función del plomo en el combustible es la de reducir su tendencia natural a las detonaciones (inflamación abrupta y adelantada de la mezcla dentro de los cilindros).”⁶⁴

Si bien es necesario para prevenir explosiones indeseadas, este compuesto es altamente nocivo para el medio ambiente. Por esta razón, en los países altamente industrializados ya no se utiliza el plomo en la gasolina. Así, se tiene que “En la Unión Europea, a los automóviles y demás vehículos a gasolina o nafta con plomo en principio se les obligó a incorporar un dispositivo, inmediatamente anterior al tubo de escape, llamado catalizador. Aquellos coches que no lo tenían, y querían usar naftas con plomo, debían incorporarlo obligatoriamente.”⁶⁵ Estas limitaciones aparecen como alternativas, para reducir la contaminación vehicular, y mediante la incorporación de estos catalizadores se podría bajar el alto índice de contaminación.

Tenemos también el caso de Colombia, país que también sufre los efectos de la contaminación ambiental, en sus principales ciudades, ya que los vehículos que circulan por las vías de este país, también utilizan combustibles que dañan al medio ambiente.

En este sentido, tenemos lo señalado por los autores Muñoz, Quiroz y Paz, quienes afirman: “Dentro de las fuentes móviles de contaminación se tienen las

⁶³ Ídem.

⁶⁴ Ídem.

⁶⁵ Ídem.

que producen los vehículos a través de sus exhostos, gases que contienen generalmente: monóxido de carbono, óxidos de azufre, hidrocarburos sin quemar. La emisión de estos gases depende del tipo de combustible utilizado (gasolina o ACPM) y del estado en que se encuentre el motor. El régimen de marcha influye notablemente en la cantidad y composición de los escapes, coadyuvando el tipo de circulación y la topografía del terreno. Además las emisiones de material particulado, dióxido de azufre y nitrógeno, que por sus efectos propios o sinérgicos al reaccionar entre ellos, producen neblinas, smog fotoquímico y lluvia ácida. La concentración local de estos contaminantes alcanza niveles considerables, particularmente en los centros urbanos del Área Metropolitana donde la circulación de vehículos es muy densa, lo cual incide en la salud de los pobladores y en los distintos componentes del ecosistema urbano, el microclima y el régimen hidrológico del valle.”⁶⁶

Como se puede ver, en Colombia también existe preocupación por la contaminación vehicular, principalmente la que se ve en las zonas con mayor tráfico de moviidades. La contaminación en este país tiene efectos más fuertes que en Bolivia, principalmente en ciudades importantes, como Medellín. En este caso, los autores señalan que el centro de Medellín, por sus condiciones físicas y por las actividades que allí se desarrollan, se constituye en un componente especial del ecosistema urbano. El alto desarrollo constructivo de la zona, tanto volumétrico como en altura y la carencia de controles ambientales de protección, han generado condiciones tales como:⁶⁷

- Altas congestiones de tráfico vehicular.
- Aumento de la contaminación por smog fotoquímico, manifestado en la poca visibilidad, el aspecto café de la atmósfera y el ardor en los ojos y

⁶⁶ MUÑOZ, Marcela; QUIROZ, Mario; Paz Jhon. *Efectos de la Contaminación Atmosférica sobre la Salud en adultos que laboran a diferentes niveles de exposición*. Universidad de Antioquia. Medellín Colombia. 2006.

⁶⁷ Ídem.

vías respiratorias que sufre la población cuando va al centro de la ciudad o está cerca de vías arterias.

- Aglomeraciones humanas, cada vez más abundante, en horas pico.
- Aumento de la temperatura debido a la reflexión del calor en el concreto y el vidrio, dada la escasez de zonas verdes.
- Incremento de avisos publicitarios que no tiene un adecuado ordenamiento ni armonizan entre sí, originando deterioro y degradación del ambiente urbano.
- La calidad del espacio público se ha deteriorado con el incremento de la economía informal, el deambulamiento de animales, botadores de escombros, etc.

Se puede apreciar que en Medellín los vehículos se constituyen en un factor gravitante del conjunto de las amenazas al medio ambiente, ya que mediante el desprendimiento de partículas químicas y tóxicas impregnan el aire. En este contexto, según indica la fuente consultada, se inició la iniciativa de REDAIRE, que se encargaba de controlar la calidad del aire en el Valle de Aburrá, como lo señalan los autores citados:

“En octubre de 2000, a través del convenio de cooperación científica y tecnológica N° 394, celebrado entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, la Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Universidad Pontificia Bolivariana y Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín) se reinició el monitoreo de la calidad del aire en el Valle Aburrá surgiendo prácticamente el mismo esquema de REDAIRE.”⁶⁸

⁶⁸ MUÑOZ, Marcela; QUIROZ, Mario; Paz Jhon. *Op. Cit.*

Esta iniciativa fue positiva, ya que garantizaba el control sobre la calidad del aire, identificando el riesgo que existía. Sin embargo, con el pasar de los años se buscó mejorar aún más este proceso. Sobre el particular, Muñoz, Quiroz y Paz señalan:

“En el año 2005, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá por medio de convenio con la Universidad Pontificia Bolivariana, realizó la modificación del Índice de calidad del Aire utilizado, para lo cual se definió que se debía utilizar el Índice de Calidad Atmosférica (AQI), este se caracteriza por su relación directa entre los niveles de concentración de los contaminantes y los efectos en la salud.”⁶⁹

Este índice resulta útil para identificar los efectos de los contaminantes en el bienestar de la salud humana. Entonces, al existir relación directa entre la contaminación y los daños que ocasiona en la salud, es necesario seguir este tipo de métodos. Para conocer el modo en que el AQI se emplea, los autores señalan:

“El AQI convierte la concentración media de uno o varios contaminantes a una escala que va de cero a quinientos, teniendo en cuenta los tiempos de exposición, por ejemplo si el PM₁₀ tiene una concentración de 155-254 ug/m³ el rango AQI que se le da es de 101-150.” Y los efectos sobre la salud, se observan en la siguiente tabla:⁷⁰

Cuadro N° 2. Categoría de calidad para el AQI y sus efectos en la salud

Valores AQI	Descripción de la Calidad del Aire	Problemas para la Salud
0 a 50	Buena	La calidad del aire se considera satisfactoria y la contaminación atmosférica plantea

⁶⁹ Ídem.

⁷⁰ Ídem.

Valores AQI	Descripción de la Calidad del Aire	Problemas para la Salud
		poco o nada de riesgo.
51 a 100	Moderada	La calidad del aire es aceptable, usualmente los individuos sensibles pueden experimentar efectos respiratorios debido al prolongado esfuerzo al aire libre especialmente cuando es extraordinariamente sensitivo al ozono.
101 a 150	Inadecuada para grupos sensibles	Miembros de grupos sensibles tienen más posibilidades de experimentar síntomas respiratorios (tos dolor cuando se respira profundamente). Este nivel no presenta afecciones para el público en general.
151 a 200	Mala Peligrosa	Miembros de grupos sensibles tienen más posibilidades de experimentar síntomas respiratorios (tos y dolor agravados), y reducción de la función de los pulmones.
201 a 300	Pésima muy Peligrosa	Miembros de grupos sensibles experimentan síntomas respiratorios severos y respiración débil. Se debe usar una alarma para prevenir efectos en salud de toda la población, pues todos pueden presentar

Valores AQI	Descripción de la Calidad del Aire	Problemas para la Salud
		problemas serios.
301 y más	Crítica Peligrosa	Los valores peligrosos es muy probable que la población entera sea afectada. Miembros de grupos sensibles experimentan síntomas respiratorios severos y respiración débil.

La medición empleando este método es importante y útil para reconocer el nivel de contaminación que producen el transporte vehicular o cualquier otra actividad. Además de apoyar estas iniciativas, las autoridades deben desarrollar permanentemente estudios para actualizar o mejorar los métodos existentes, buscando mejorar cada día más la calidad de vida en todo el mundo.

También podemos citar el caso de Chile, cuya preocupación por la contaminación ambiental también enorme, tal cual se aprecia en una nota publicada en Internet: “Las autoridades prohibieron el domingo la circulación de 360.000 vehículos, el funcionamiento de 847 industrias y calderas y el uso de chimeneas por la mala ventilación de Santiago, que elevó los niveles de contaminantes en el aire a índices peligrosos para la salud humana.”⁷¹

Esta iniciativa en Chile, surgió por el incremento de la contaminación en dimensiones dramáticas en ese país, siendo los automóviles una de las principales causas. Esta misma nota, señala lo ocurrido en un par de municipios de ese país, donde se revela lo siguiente:

“Cerca del mediodía, los municipios de Cerro Navia y Pudahuel registraban un índice de concentración de 308 y 266 microgramos de partículas nocivas por

⁷¹ <http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/articulo-restriccion-vehicular-chile-contaminacion>.

metro cúbico de aire, respectivamente, muy por arriba del límite de 100 aceptado por las regulaciones ambientales.”⁷²

El índice de contaminación identificado en los municipios del comentario, muestra el potencial que tienen los gases tóxicos que desprenden los vehículos, para elevar la contaminación en el ambiente. La capital de Chile presenta diferentes complicaciones en cuanto a la protección del medio ambiente, ya que se indica que: “El Gran Santiago, donde viven seis de los 16 millones de chilenos, se ubica en un valle rodeado de un cordón montañoso que impide la buena ventilación, a lo que suma el incremento del uso del petróleo en las industrias y la leña en las chimeneas, provocando una nube gris que se estaciona sobre las cabezas de los santiaguinos.”⁷³

El caso de Santiago resulta preocupante, ya que dicha ciudad tiene aún más dificultades debido a sus características geográficas. Sin embargo, las autoridades de esa urbe buscan alternativas para solucionar este problema. Así, por ejemplo: “La Gobernación de Santiago ordenó la paralización del 60% de los vehículos sin convertidores catalíticos y el 20% de los automóviles más modernos, sumando 360.000 del 1,2 millones de autos y autobuses de la capital.”⁷⁴

Este tipo de soluciones, son importantes ya que al existir tanta contaminación, deben encontrarse maneras de reducir este problema, por ejemplo, los convertidores catalíticos, son una de las soluciones, y paralizar a la mayoría que no cuenta con este dispositivo, ayudará a reducir las emisiones de humos peligrosos al medio ambiente. Para conocer el funcionamiento de los convertidores catalíticos, se señala en el mismo sitio de Internet lo siguiente:

⁷² Ídem.

⁷³ Ídem.

⁷⁴ Ídem.

“Los convertidores catalíticos son un aparato que disminuye las emisiones de contaminantes de los vehículos y su uso se hizo obligatorio hace unos 15 años.”⁷⁵

Como se puede ver, estas medidas permiten mejorar la protección del medio ambiente. Sin embargo, es necesario un mayor compromiso de las autoridades en cada país, para informar y sensibilizar a la población sobre los efectos de la contaminación. Así, en el caso expuesto, se tiene: “El gobierno convocó a un panel de expertos para mejorar los sistemas de medición ambiental, ya que los actuales arrojan índices con varias horas de atraso, lo que deja a las personas respirando un aire demasiado sucio por varias horas.”⁷⁶

Existen otros informes de países de Europa, como es el caso de Francia que muestra su preocupación por la contaminación atmosférica, que en su mayoría es dada por los vehículos. Para conocer más respecto al caso que expone Francia citaremos una nota publicada en Internet, por la revista “Le Point”, que señala:

“La contaminación atmosférica, vinculada en su mayor parte a las emisiones procedentes de los vehículos, causa cada año 4.876 muertos en Francia, según un informe de la Agencia francesa de seguridad sanitaria medioambiental (Afsee).”⁷⁷

Muchas veces, estos casos no son tomados en cuenta con la seriedad que ameritan, ya que los gases tóxicos que se desplazan a través del escape de los vehículos, no actúa de inmediato sobre la salud de las personas, sino que las envenena lentamente. La inhalación de estos gases, produce desde mareos hasta dolores de cabeza, daños en el sistema nervioso, provocando incluso la muerte en casos extremos.

⁷⁵ Ídem.

⁷⁶ <<http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/articulo-restriccion-vehicular-chile-contaminacion>>

⁷⁷ <<http://www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article24>>

“En total, 4.876 personas fallecen cada año por la contaminación y ‘la mitad de las partículas ultrafinas que se alojan en nuestros pulmones son emitidas por coches y camiones’, explica la revista. Las consecuencias nefastas engendradas por el tráfico automovilista son superiores a los montos pagados en los peajes y a la fiscalidad sobre los carburantes”, afirma el documento. Los expertos proponen medidas para ‘disminuir la exposición de la población’, como un impuesto sobre los vehículos en función de su consumo energético y el nivel de emisión de contaminantes, según ‘Le Point’. Obligar a los camiones diesel a equiparse de filtros para partículas, desarrollar los transportes comunes y limitar el uso de vehículos en las ciudades figuran también entre las propuestas del Afsee, concluye el semanario”⁷⁸

Estos métodos, si se utilizaran, resultarían de algún modo, importantes para el avance del mejoramiento de la calidad de vida en todo el mundo, ya que obligaría a los camiones a portar filtros para disminuir la contaminación producida por el combustible que utilizan.

Además de la contaminación por la salida de estos componentes, también producen un olor desagradable que al ser inhalado por una persona puede producir, mareos, dolores de cabeza e incluso daños en el organismo, que a la larga pueden ser fatales.

Una nota publicada en Internet hace referencia a la preocupación peruana por la contaminación vehicular, por lo que señalaremos esta observación:

“El uso de gasolina con plomo (se usa tetrametil plomo como antidetonante).- En otros países como Argentina, México, Canadá, EE.UU., etc, solo existe gasolina sin plomo, mientras que ésta en el Perú es una opción algo cara. Por estudios hechos en México D.F., se sabe que los habitantes de esta enorme ciudad, tienen en la sangre niveles de plomo 50% por encima de lo considerado

⁷⁸ Ídem.

peligroso por la OMS. Como ya se dijo líneas arriba, en México no se usa gasolina con plomo.”⁷⁹

Como se puede evidenciar, existen países que al ver el crecimiento de la contaminación, más los efectos sobre la salud de sus habitantes, implementaron medidas en las que los vehículos ya no pueden circular con gasolina mezclada con plomo, sin embargo en países como Perú y Bolivia esto todavía no es posible debido a la falta de interés por parte de las autoridades en relación a este problema.

Otro de los factores que determina el nivel de contaminación, se debe a los años de antigüedad del vehículo, como se menciona en esta cita:

“La antigüedad de los vehículos que circulan por la ciudad.- La mayoría de autos, motocicletas, camiones y vehículos de transporte público son de una antigüedad superior al promedio en otros países, además de que no hay severidad por parte de las autoridades para que los dueños mantengan sus vehículos en óptimas condiciones.”⁸⁰

Por esta razón es que se requieren de normas más estrictas, que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes del país, se ve urgente y necesaria la creación de nuevas normas para que todos los habitantes vean la importancia del problema de la contaminación vehicular.

Al ver este problema que amenaza la vida de seres humanos, varios países vecinos implementaron nuevos sistemas de transporte para reducir el alto porcentaje de contaminación que existía en sus principales ciudades, y de esta manera permitir el desarrollo de la vida de las personas con mayor calidad.

“Santiago de Chile cuentan con un eficiente sistema de trenes subterráneos (metro). Buenos Aires cuenta con trenes subterráneos y trenes eléctricos de

⁷⁹ <http://www.geocities.com/contaminacionesagresion/vehicular.htm>

⁸⁰ <http://www.geocities.com/contaminacionesagresion/vehicular.htm>

superficie. Mendoza (Argentina) tiene trolebuses. Quito tiene tranvías. República Dominicana tiene taxis a gas. Valladolid, Viena, etc., tienen buses a gas.”⁸¹

Las autoridades deben tomar el papel principal, en brindar a la sociedad, información correcta y apropiada sobre el tema de la contaminación, pero dicha orientación debe estar dirigida de manera directa a los conductores del transporte público ya que son estos vehículos los causantes de la mayor contaminación que existe en las ciudades de nuestro país y de todo el mundo. Y en este caso, se tiene que dejar claro a los conductores, que el hecho de buscar métodos para la disminución de la contaminación, no se trata de un capricho de las autoridades, si no que se esta viendo sobre todo por el bienestar de todos los habitantes del mundo, incluyendo a ellos.

“A esto se suma la falta de inyección electrónica en la mayoría de vehículos. Mediante este sistema, el motor es alimentado con las cantidades exactamente necesarias de combustible y aire, por lo cual se evita un gasto innecesario de combustible. Muchos inescrupulosos mecánicos ofrecen quitar la inyección electrónica para que los autos puedan usar gasolina de menor octanaje (y por ende más barata), y algunas personas ignorantes del ahorro en combustible que produce este sistema, aceptan.”⁸²

Estos automóviles en su mayoría son utilizados por los trabajadores del transporte público y por lo tanto son los principales causantes de la mayor contaminación en las ciudades, debido a que muchas veces estos vehículos, se encuentran en un tráfico altamente conglomerado, y en ese momento es donde se produce el mayor desprendimiento de gases tóxicos, hacia el medio ambiente.

⁸¹ <http://www.google.com.bo_sistemas_transporte.>

⁸² <http://www.google.com.bo_sistemas_transporte.>

2.3. GRAVES CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN

Existen consecuencias que se producen debido a la contaminación existente en todo el planeta, entre las principales, Gregorio Iriarte, señala las siguientes:⁸³

- Los problemas ambientales como la sequía.
- La utilización de sistemas y técnicas agrícolas inapropiadas.
- Otro de los problemas ecológicos más grave es el problema del agua. La mayoría de los desechos humanos y residuos industriales se vierten en las corrientes de agua más próximas. Por esto, de cada 5 enfermedades en las naciones del Tercer Mundo, una está relacionada directamente con el consumo de aguas contaminadas no potables.

Estas son algunas de las consecuencias de la contaminación a causa de los compuestos tóxicos que diariamente se desprenden al medio ambiente. Vemos que además de afectar a los suelos y el aire, la contaminación puede dañar a un ser humano, en el caso de los vehículos, el smog que es producido por el escape de los automóviles, puede resultar letal para toda persona, ya que deben aguantar el hecho de vivir con esta contaminación, que atenta contra la salud misma, pudiendo ocasionar serios males y enfermedades graves.

También en Latinoamérica, se observa el crecimiento de la contaminación en el aire, debido a los vehículos, en diferentes países donde en las ciudades principales, se puede ver el mayor índice de contaminación vehicular.

En este sentido tenemos: “En Latinoamérica, la principal fuente de contaminación atmosférica en las ciudades de la región es el transporte. Con el crecimiento del parque automotor y el envejecimiento de la flota de vehículos de transporte público y privado, los problemas de contaminación se han acentuado

⁸³ IRIARTE, Gregorio P. *Análisis Crítico de la Realidad*. Edit. “Centro de Promoción de los Misioneros Oblatos de M.I.” (CEPROMI). Cochabamba, Bolivia. 2002. Pág.165.

en la última década, con aumentos notables en niveles de contaminación de los principales contaminantes (CO, PST, PM10, HC, NOx y Ozono). Por otra parte, las condiciones meteorológicas y topográficas de las ciudades juegan un papel importante en los altos niveles de contaminación que se observan en muchos centros urbanos de la región (Ej. Ciudad de México, Santiago de Chile, Bogotá; las tres ciudades con los índices más altos de contaminación del aire).”

Por lo tanto, conociendo los riesgos que existen sobre el medio ambiente, es necesario que las autoridades brinden información correcta y responsable, a toda la sociedad, respecto al daño que estos gases tóxicos impregnan en el aire de todo el mundo. Además de la información, se puede ayudar al tema de la protección del medio ambiente, mediante la creación de reglamentos más estrictos, que regulen las emisiones de los vehículos y de implementar algunas medidas como otros países, por ejemplo, restringir el tránsito de movilidades de acuerdo con el tipo de combustible que emplean y el tipo de peligro que ocasionan.

2.4. CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN VEHICULAR EN LA SALUD

Los efectos que tiene la contaminación vehicular sobre la salud de las personas, cada vez va aumentando más, debido a varios factores, como el crecimiento del parque automotor en la ciudad, y con esto también, la cantidad de humos tóxicos que desprenden al medio ambiente, entra constantemente en contacto con las personas, produciendo diferentes tipos de malestares y daños en la salud humana.

Por lo tanto se tiene que: “Los contaminantes atmosféricos emitidos por vehículos automotores afectan de manera definitiva los sistemas respiratorios y cardiovasculares de la población, particularmente en los niños y los ancianos, ocasionando enfermedades y hasta la muerte prematura. Aunque esto ha sido comprobado principalmente en grandes áreas metropolitanas, en algunas

ciudades como son las capitales de los países Latinoamericanos los problemas de salud debido a las altas concentraciones de contaminantes de fuentes móviles ya han sido reportados por los gobiernos como un problema de salud pública.”

Las enfermedades que son causadas por la contaminación vehicular, debe ser tratada correctamente, por las autoridades del caso, ya que como se indica anteriormente, los casos de enfermedades debido a los automóviles, va creciendo más, principalmente en las grandes ciudades, lo que más alarma es que, tanto el sistema respiratorio como el nervioso, son los principales componentes en sufrir los efectos de los tóxicos que se desprenden diariamente, y los más afectados son los niños y ancianos.

La accesibilidad a los medios de transporte y la movilidad de los ciudadanos en los centros urbanos están relacionadas no solamente con la productividad económica, sino que también con la calidad de vida. En las ciudades Latinoamericanas el transporte público es primordial para el funcionamiento adecuado de las mismas y para ofrecer condiciones equitativas de accesibilidad a la mayor parte de la población que no utiliza vehículos particulares. Como se menciona anteriormente, uno de los factores principales en la contaminación del aire, es la flota vehicular; en este punto radica la importancia de la gestión del transporte y sus interrelaciones con la salud pública. En consecuencia, las ciudades de la región enfrentan el reto de ofrecer a sus ciudadanos sistemas de transporte económicos, financieramente viables y ambientalmente favorables que aseguren una mejor calidad de vida.

El hecho de que el parque automotor se este incrementando cada día más, también representa que la contaminación aumente de igual manera, sin embargo, uno de los principales avances que se tiene en el tema de la contaminación vehicular, es que en varios países se están buscando alternativas, para que el transporte no afecte al medio ambiente. Sin embargo,

tenemos que recalcar que los factores citados, no son las únicas fuentes de contaminación que producen los vehículos, existen además, diferentes tipos compuestos que desprenden los vehículos al ambiente cuando estos se encuentran circulando las vías de las ciudades.

En este sentido: “Metales pesados, como el plomo de la gasolina, provocan alteraciones en los sistemas nervioso, cerebral y sanguíneo. Otro tipo de contaminación es el llamado smog fotoquímico, provocado por los gases de escape de los vehículos, que bajo el efecto de la luz solar puede formar recontaminantes como el ozono. El smog fotoquímico produce lasitud y dolores de cabeza, inflamaciones pulmonares e irritaciones de las vías respiratorias e influye muy negativamente en el asma. En Barcelona se confirmó una mortalidad ascendente en un 15% cuando el dióxido de azufre toca su máximo nivel; entre los ancianos, se eleva a un 17%. Un informe norteamericano señala que en El Cairo ‘lo que se respira es veneno’. Sus habitantes tienen más plomo en la sangre que en cualquier otra parte del mundo”.⁸⁴

Como vemos en esta cita, el smog producido por los vehículos no solamente daña a los animales y plantas, sino que afectan en gran manera la salud del ser humano, ya que al desprender estos gases tóxicos, dañan la inmunidad de toda persona, esto se debe a que todos necesitan respirar, y al encontrarse este contaminado, se ven expuestos a contraer una serie de molestias y enfermedades que resultan perjudiciales para el que la contrae.

Además de los problemas en el medio ambiente, la contaminación tiene un efecto seriamente dañino en la salud de las personas, afectando principalmente el sistema respiratorio, nervioso y varios otros órganos del cuerpo.

Este problema de la contaminación vehicular, debe ser estudiada detalladamente por las autoridades, para que estas, puedan encontrar métodos

⁸⁴ *Ibidem*. Pág. 166.

para poder controlar este daño ocasionado por los automóviles, y al mismo tiempo buscar la participación de toda la sociedad, para poder contar con un trabajo conjunto, contra la contaminación.

Entonces, podemos mencionar que: “El monóxido de carbono es venenoso. A dosis reducidas produce dolores de cabeza, mareos, disminución de la concentración y del rendimiento. Los óxidos de nitrógeno y azufre tienen graves efectos sobre las personas que padecen asma bronquial, cuyos ataques empeoran cuanto mayor es la contaminación, pues además estas sustancias irritan las vías respiratorias. Entre los compuestos orgánicos volátiles está el benceno, que puede provocar cáncer, al igual que el amianto, aunque su efecto sólo está claramente establecido a dosis más altas que las debidas al tráfico. Las macropartículas son partículas sólidas y líquidas muy pequeñas que incluyen el humo negro producido sobre todo por los motores diesel y se asocian a una amplia gama de patologías, entre ellas las enfermedades cardíacas y pulmonares. El plomo dificulta el desarrollo intelectual de los niños. El dióxido de carbono no siempre se clasifica como contaminante, pero sí guarda relación con el calentamiento global.”⁸⁵

Estos son los efectos que produce la contaminación en la salud de las personas, y vemos que existen varios elementos que intervienen en el vehículo, para que este pueda desplazarse, sin embargo estos diferentes componentes son los que ocasionan grandes riesgos para la integridad del ser humano. Dentro de una ciudad, se puede detectar el grado de contaminación según las zonas en las que el parque automotor se encuentra con un número elevado, en comparación a zonas que están más despejadas, tal como se informa el siguiente artículo de Internet:

“La mayor preocupación por la contaminación que produce el tráfico rodado se refiere a las zonas urbanas, en donde un gran volumen de vehículos y elevadas

⁸⁵ <http://www.madeinweb.com.ar/detalle.asp?codigo=INFO141361>

cifras de peatones comparten las mismas calles. Ciertos países controlan ya los niveles de contaminación de estas zonas para comprobar que no se sobrepasen las cifras establecidas internacionalmente. Las concentraciones son más elevadas en las calzadas por donde circulan los coches, o cerca de éstas (es probable que el máximo se alcance de hecho dentro de los vehículos, donde las entradas de aire están contaminadas por los vehículos que van adelante) y se reducen con rapidez incluso a poca distancia de la calzada sobre todo si sopla el viento. Sin embargo, aparte de los efectos directos sobre la salud de las personas que respiran los humos del tráfico, los productos químicos interactúan y producen ozono de bajo nivel, que también contribuye al calentamiento global, así como lluvia acida, la cual tiene efectos destructores sobre la vida vegetal, aun en países alejados de las fuentes de emisión.”⁸⁶

Es decir, que en los momentos de mayor congestión vehicular se produce una contaminación alarmante, ya que son numerosos los automóviles que desprenden estos compuestos tóxicos, y la sociedad se ve obligada a relacionarse con todo este daño.

Muchas veces, al mencionar muertes por causa de los automóviles, la mayoría piensa en los accidentes de tránsito, sin embargo, podemos apreciar en una nota publicada en Internet que se refiere a los casos de muertes a causa de los vehículos que se dan en Europa, y que son producidas en su mayoría por la contaminación. Entonces, se tienen titulares como éste: “La contaminación de los coches causa cinco veces más muertes que los accidentes.”⁸⁷

Esto se ve relacionado con los contaminantes que desprenden los vehículos hacia la atmósfera, y al ser aspirados por la población, se convierten en el principal factor de muertes relacionadas con los automóviles.

⁸⁶ <http://www.madeinweb.com.ar/detalle.asp?codigo=INFO141361>

⁸⁷ <http://www.consumer.es/web/es/salud/2006/11/10/157183.php?print=true>

“Los muertos y heridos que dejan los accidentes no es el principal problema asociado al tráfico. Un informe del Observatorio del Riesgo del Instituto de Estudios de la Seguridad (IDES) indica que el efecto más mortífero de la circulación es la contaminación de los coches, que causa cinco veces más muertes que los propios accidentes.”⁸⁸

De esta manera se establece la capacidad de daño que causa la contaminación en la vida del ser humano, que si bien no actúa de inmediato, muchas veces este efecto en la salud aumenta paulatinamente, avanzando poco a poco en el organismo de las personas, produciendo incluso la muerte.

“El cálculo sobre los efectos mortales de la contaminación del tráfico se ha efectuado con los datos de la Unión Europea (UE), que indican que cada año fallecen de enfermedades relacionadas con la polución 225.000 personas en Europa, y de la estadística del Ministerio de Medio Ambiente, según la cual 15.000 de esas personas son españolas”⁸⁹

Sin duda alguna, que estos casos son alarmantes, ya que se trata de vidas humanas, por esta razón es que se debe ver el problema de la contaminación vehicular, con la mayor seriedad posible. Pero este problema también se puede apreciar en nuestro país, sin embargo no se le toma la atención necesaria, y por esta razón es que se debe buscar nuevas alternativas para tratar de mejorar la calidad de vida en nuestro país.

2.5. ECOLOGÍA

Se hace necesario conocer el significado de esta palabra, ya que la ecología tiene también relación con los vehículos. Entonces señalamos que la ecología es: “estudio de la relación entre los organismos y su medio ambiente físico y biológico. El medio ambiente físico incluye la luz y el calor o radiación solar, la

⁸⁸ <http://www.consumer.es/web/es/salud/2006/11/10/157183.php?print=true>

⁸⁹ <http://www.consumer.es/web/es/salud/2006/11/10/157183.php?print=true>

humedad, el viento, el oxígeno, el dióxido de carbono y los nutrientes del suelo, el agua y la atmósfera. El medio ambiente biológico está formado por los organismos vivos, principalmente plantas y animales”.⁹⁰

Es decir que si tomamos al ser humano como centro de atención podemos relacionarlo con su medio ambiente físico, notando la reacción del ser humano ante los elementos que componen el medio ambiente físico, o sea la reacción que se produce con la intervención de la luz, el calor, la humedad y todos los elementos de este medio. De igual forma podemos ver la reacción que existe entre el ser humano y el medio ambiente biológico, esto con la relación que el ser humano tiene con los animales y las plantas, de esta manera podemos entender lo que se refiere a la ecología.

El término ecología “fue acuñado por el biólogo alemán Ernst Heinrich Haeckel en 1869; deriva del griego oikos (hogar) y comparte su raíz con economía. Es decir, ecología significa el estudio de la economía de la naturaleza. En parte, la ecología moderna empezó con Charles Darwin. Al desarrollar la teoría de la evolución, Darwin hizo hincapié en la adaptación de los organismos a su medio ambiente por medio de la selección natural. También hicieron grandes contribuciones geógrafos de plantas como Alexander von Humboldt, profundamente interesados en el cómo y el por qué de la distribución de los vegetales en el mundo”.⁹¹

Ahora bien para conocer el concepto de la ecología es importante recalcar que existen divisiones de percepciones dentro de la ecología, las mismas que están divididas de la siguiente manera:⁹²

⁹⁰ BARKER, K. y otros. *Contaminación en la atmósfera*. OMS, Nueva York, EUA. 1986. Pág. 13.

⁹¹ HIGA, Nelly. *Control residual de pesticidas en frutas*. Tesis de Grado. Facultad de Farmacia y bioquímica. La Paz, 1970.

⁹² Británica, Enciclopedia Universal Ilustrada. Edit. Sociedad Comercial y Editorial Santiago Ltda., Santiago, Chile, 2006. Pág. 866.

- Ecología fisiológica, que pone énfasis en las relaciones entre organismos específicos y las características fisicoquímicas de su entorno.
- La ecología del comportamiento, que tiene a ecologistas que estudian la conducta de ciertos organismos cuando estos reaccionan a estímulos medioambientales.
- La ecología poblacional, incluida la genética poblacional, que es el estudio de los procesos que afectan la distribución y abundancia de las poblaciones de animales y plantas.
- La ecología comunitaria. Estudia cómo funcionan y se organizan las comunidades de plantas y animales.
- La paleoecología, es el estudio de la ecología de los organismos fósiles. Generalmente, los ecologistas se concentran en grupos taxonómicos específicos o en ambientes particulares.
- La ecología aplicada pone en práctica los principios ecológicos en el manejo de poblaciones de animales y cultivos.
- Los ecologistas teóricos proporcionan simulaciones de problemas prácticos específicos y desarrollan modelos de importancia general para la ecología.
- Ecología de sistemas, es una rama de la ecología de los ecosistemas (el estudio de presupuestos energéticos, ciclos biogeoquímicos y aspectos alimentarios y conductuales de comunidades ecológicas) que persigue clarificar la estructura y función de los ecosistemas mediante la matemática aplicada, modelos matemáticos y programas computacionales. Se concentra en el análisis insumo-producto y ha alentado el desarrollo de la ecología aplicada: la

puesta en práctica de principios ecológicos en el manejo de recursos naturales, la producción agrícola y en problemas de contaminación ambiental.⁹³

- Ecología industrial, disciplina que investiga el flujo de energía y materiales desde sus recursos naturales hasta el proceso de fabricación, el uso de los productos resultantes y su reciclado o eliminación final. La ecología industrial como ciencia nació a comienzos de la década de 1990. El análisis se hace desde dos ángulos: por una parte, estudia el ciclo de vida de productos y materiales: por otra, investiga la respuesta del medio ambiente frente a los procesos industriales de manera de diseñar formas para minimizar el uso de energía, la contaminación y los desechos. El objetivo de los ecólogos industriales es crear industrias en las cuales todo desecho sea una materia prima para otro producto.⁹⁴

Debido a los diferentes enfoques necesarios para estudiar a los organismos en su medio ambiente natural, la ecología se sirve de disciplinas como la climatología, la hidrología, la física, la química, la geología y el análisis de suelos. Para estudiar las relaciones entre organismos, la ecología recurre a ciencias tan dispares como el comportamiento animal, la taxonomía, la fisiología y las matemáticas.

El creciente interés de la opinión pública respecto a los problemas del medio ambiente ha convertido la palabra ecología en un término a menudo mal utilizado. Se confunde con los programas ambientales y la ciencia medioambiental. Aunque se trata de una disciplina científica diferente, la ecología contribuye al estudio y la comprensión de los problemas del medio ambiente.

Se puede ver el efecto que tiene la contaminación en la ecología, a través de la constante degradación y explotación de los suelos, la tala indiscriminada de

⁹³ Ídem.

⁹⁴ Ídem.

bosques, la impregnación del aire por quemas de desechos tóxicos, además de la contaminación de las aguas, poniendo en riesgo la salud y la integridad de todo ser vivo.

El concepto de ecología es importante, porque esta rama de las ciencias estudia la relación del hombre con los diferentes organismos con los que se relaciona a diario, entre estos se encuentran los vehículos, que si bien son elementos que ayudan al hombre a recorrer grandes distancias, a movilizarse de un lugar a otro, resulta de alguna manera también un peligro, sin embargo, muchas veces no se lo ve así. La contaminación que es producida por los vehículos, resulta dañina para la salud de las persona es por eso que, es considerada peligrosa, la ecología nos permite conocer en que manera afecta la contaminación afecta al ser humano, además, de las reacciones que ocasionan en la salud de las personas.

2.6. CONTAMINACIÓN DE LOS VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE LA PAZ

La contaminación en la ciudad de La Paz, se debe a los desprendimientos de gases al medio ambiente paceño, esto es ocasionado por industrias y también los vehículos que principalmente en el centro de la ciudad, tienen un mayor movimiento, y es ahí donde se concentra gran parte de la contaminación. Sin embargo, esto no quiere decir que otras zonas estén exentas de estos elementos contaminantes.

“Ahora bien, los elementos a considerar en el medio ciudadano paceño se refieren principalmente a gases (anhídrido carbónico, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y gases provenientes de actividades industriales), partículas en suspensión (carbón, humos, polvo) y metales pesados (plomo).”⁹⁵

⁹⁵ MEDIZÁBAL de FINOT, Marthadina. *La paz: Un ecosistema frágil ante la agresión urbana*. Edit. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales. La Paz, Bolivia. Pág. 71.

Como se puede ver, los gases, las partículas en suspensión y los metales pesados, son los principales componentes que intervienen en la contaminación de la ciudad de La Paz, y los principales actores de tal daño son las industrias que tratan con estos gases para realizar su producción, y los automóviles, que requieren de estos componentes para poder transitar por la ciudad, sin embargo estos elementos desprenden contaminantes al aire.

Para conocer el nivel de precaución que existe en el control de contaminación, podemos ver la siguiente nota: “Aunque aún no se efectuaron mediciones de la calidad del aire ni análisis de su composición, existen indicios de presencia de sulfuros y partículas suspendidas y asentables en la ciudad. El Instituto de Ecología ha señalado la existencia de cierto nivel de contaminación en el Centro de la ciudad, donde se ha verificado la existencia de una variedad de líquenes muy resistentes a la contaminación; asimismo se puede comprobar que es imposible el desarrollo de otras variedades de estas plantas muy sensibles debido a la presencia de metales pesados y de smog químico que sí pueden hacerlo en otras zonas. De acuerdo con esta afirmación el origen de la contaminación detectada está en el considerable incremento del parque automotor.”⁹⁶

Vemos ahora, que el tema de la contaminación ocasionada por los vehículos, se debe tomar con seriedad, ya que vemos que el mayor daño, se da a causa del incremento de automóviles que circulan la ciudad, los mismos que desprenden elementos contaminantes que cada día atentan más contra la salud de los ciudadanos y habitantes de todo el país. La existencia de plantas resistentes a la contaminación es algo positivo, sin embargo, tenemos que tomar en cuenta que dichas plantas sólo pueden desarrollarse en lugares donde no exista una contaminación al grado de la que existe en el centro paceño, ya que ahí no podría haber planta que se desarrolle con normalidad.

⁹⁶ Ídem.

El crecimiento de automóviles que circulan la ciudad, también permiten el desarrollo de mayor contaminación, por esta razón es que el daño ocasionado por los vehículos se pueda notar cada día más.

“Evidentemente, el monóxido de carbono y anhídrido carbónico emitidos por aproximadamente 78 mil vehículos que circulan por la ciudad, comienzan a manifestarse.”⁹⁷

La afirmación de Mendizábal se ve corroborada por que en la actualidad en la ciudad de La Paz existe un parque automotor de 191.384 vehículos que circulan la urbe paceña. Se puede ver que es un crecimiento muy importante, a comparación de los 42.935 automóviles que transitaban en 1998.

El número de vehículos existentes en la ciudad es alarmante, ya que al tener tan alto índice de vehículos, se puede deducir que la contaminación que ocasionan estos motorizados, es altamente peligrosa, y que por lo tanto, no es de extrañarse que la cifra de personas afectadas por elementos contaminantes, también se incrementen.

Podemos citar otro factor de contaminación mediante la siguiente cita: “Además de estos gases es posible constatar, sobre todo en las zonas de mayor flujo vehicular, cantidades crecientes de partículas de carbón descargadas por los tubos de escape; los vehículos pesados (camiones del Ejército, camiones en general, micros colectivos) y automóviles en mal estado son los principales emisores de estos humos tóxicos.”⁹⁸

Sobre esta cantidad de partículas de carbón que están creciendo a diario en los tubos de escape de los vehículos, se puede señalar que existen determinadas horas en las que en el centro de la ciudad se encuentra un congestionamiento vehicular alarmante, y en esas horas es que se produce la mayor cantidad de

⁹⁷ *Ibidem.* Pág., 72.

⁹⁸ *Idem.*

contaminación por los automóviles, ya que no es uno sólo el que permite la salida de estos elementos, sino que son una mayor cantidad de automóviles, que al estar estancados en un embotellamiento, producen una contaminación más alarmante.

Mediante esta cita tenemos: “Otro factor de contaminación del aire y que se mezcla con el humo negro es el plomo que se agrega a la gasolina para impedir detonaciones; la contaminación por este elemento proviene de la combustión interna de los motores a gasolina a través de todas las piezas donde se queman hidrocarburos: cámaras de combustión, cárter, estanque de gasolina y carburador. Mientras en los países desarrollados están prohibidas las gasolinas con aditivos de plomo, la gasolina de YPFB contiene tetraetilo de plomo en una proporción de 2 mg/galón como máximo. La influencia de la excesiva concentración de actividades y vehículos en el Centro determina un número mayor de aceleraciones y detenciones que hacen que los motores de combustión interna emitan una mayor cantidad de contaminantes.”⁹⁹

Podemos apreciar la diferencia de la gasolina que se utiliza en el país, con la que se emplea en países más desarrollados, sí en estos, está prohibida la gasolina con aditivos de plomo, vemos que en nuestro país no es así. Debemos señalar, que si otros países tienen prohibido este tipo de combustible, es porque notaron que la combustión que tiene, es altamente riesgoso para el medio ambiente y sobre todo, la salud de las personas, por lo que optaron por separar del mercado, la gasolina intervenida con plomo, para de esta manera poder reducir en cierta cantidad la contaminación existente.

Se observan así los diferentes problemas que ocasiona la contaminación vehicular en la siguiente nota: “Ahora bien, por las tendencias de aumento del parque automotor y por las características geográficas ya señaladas es necesario vigilar la presencia de cualquier nivel de los elementos tóxicos

⁹⁹ Ídem.

mencionados en el aire debido a la facilidad con la que pueden penetrar por la vía respiratoria y ser absorbidos por el organismo. Si bien aún es prematuro señalar con precisión los efectos de las emisiones de monóxido de carbono y de plomo sobre la salud, se debe destacar su incidencia en las enfermedades del sistema nervioso, alteraciones cardiovasculares, hipertensión y limitaciones a la capacidad de trabajo. Por lo demás, se piensa que la contaminación por plomo en pequeñas dosis pero en períodos prolongados podría ser un factor cancerígeno en individuos susceptibles.”¹⁰⁰

Vemos que, no hay una enfermedad exacta que sea producida por la influencia de estos químicos, sin embargo, tenemos que recalcar que, si tiene efecto sobre personas que sufren de enfermedades nerviosas, además de otros males relacionados con la estabilidad del corazón, y algo alarmante es que podría acrecentar la posibilidad de adquirir cáncer. Es por esta razón que todos debemos buscar una manera de mejorar esta situación, por que con el tiempo, y en la medida en que va avanzando la contaminación, todos llegaremos a sufrir las consecuencias por la emisión de estos elementos.

Otra ciudad de nuestro país que hace referencia a la contaminación vehicular, es Cochabamba, donde se realizaron estudios para determinar el grado de contaminación que existe en esta urbe, ya que vieron el crecimiento del parque automotor, por lo que la contaminación producida por los vehículos también aumenta cada día. En este sentido citaremos, el estudio brindado por los autores Alvarado, Luján y Bomblat, donde señalan:

“Se desarrolló un modelo de cálculo para la estimación de las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos totales, material particulado y dióxido de azufre, producidos por el parque automotor en el centro urbano de Cochabamba - Bolivia. Con este propósito, se utilizó el programa EMOD/ CMAP, que requiere de información sobre la composición y

¹⁰⁰ Ídem.

características del parque vehicular, intensidad del tráfico vehicular y una descripción de la red de tráfico de la zona de estudio. Esta información se recolectó en base al análisis de información estadística y a conteos directos de tráfico vehicular en diferentes puntos estratégicos de la zona de estudio. El modelo desarrollado calcula las emisiones de contaminantes, en todo el año-, generadas por los vehículos que circulan en la zona central de la ciudad de Cochabamba. Se pudo determinar que los vehículos de transporte de pasajeros y los vehículos privados son los que emiten la mayor proporción de contaminantes. El aporte de los buses de transporte público es significativo en cuanto a las emisiones de material particulado y en menor medida a las emisiones de NO₂, pero, no son la principal fuente de contaminación como se tiende a creer. Utilizando el modelo desarrollado se proyectaron las emisiones del parque automotor hasta el año 2010 y, a partir de las emisiones de NO₂, se estimó la concentración promedio anual de NO₂ en la zona de estudio. Los resultados muestran que a partir del año 2005, la concentración de NO₂ estará por encima de los valores guía recomendados por la OMS (40 µg m⁻³). Luego, se analizaron posibles acciones para reducir las emisiones contaminantes; los resultados muestran que la conversión a gas natural de un 60% o más de la flota vehicular, reduciría eficazmente la contaminación del aire de manera a mantener niveles aceptables hasta el año 2010.”¹⁰¹

Este tipo de estudio surge también con el apoyo de otras instituciones que observan en la ciudad de Cochabamba el crecimiento del parque automotor en relación a otros años, y la principal preocupación, es la contaminación que los vehículos que circulan esta urbe emiten al medio ambiente, debido a esto los autores indican:

¹⁰¹ ALVARADO, Sonia; LUJÁN, Marcos; BOMBLAT, Christian. *Modelación de las emisiones del parque automotor en la ciudad de Cochabamba-Bolivia*. Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Católica Boliviana. Cochabamba-Bolivia.

“Varios estudios han documentado el deterioro de la calidad del aire de la ciudad de Cochabamba y señalan que la causa principal de la contaminación del aire es el aumento del parque automotor. En 2003, se registraron más de 140 000 vehículos en Cochabamba y la tasa anual del crecimiento del parque automotor era del 10%.”¹⁰²

Como se menciona anteriormente, una de las principales causas para estar en constante estudio de la calidad del medio ambiente, se debe al crecimiento de la contaminación vehicular, y en este caso vemos el caso de Cochabamba, donde con la participación de diferentes organizaciones, se llevo a cabo este estudio, por lo que los autores revelan:

“En este contexto, desde hace tres años, la Honorable Municipalidad de Cochabamba, la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact) y la Universidad Católica San Pablo - Regional Cochabamba están colaborando en el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA). Mediante la Red MoniCA se está monitoreando; con métodos pasivos, el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el ozono troposférico (O₃) en siete sitios de la ciudad. Además, existen tres estaciones de monitoreo con analizadores automáticos de la línea API (Advanced Pollution Instrumentation) para determinar las concentraciones de monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), ozono troposférico (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂) (ver Fig. 1) en tres sitios de la ciudad (PC, SE y PT). Los analizadores automáticos registran la concentración de estos contaminantes cada 15 minutos, esto permite hacer un seguimiento preciso de la variación a lo largo del día.

¹⁰² ALVARADO, Sonia; LUJÁN, Marcos; BOMBLAT, Christian. *Modelación de las emisiones del parque automotor en la ciudad de Cochabamba-Bolivia*. Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Católica Boliviana. Cochabamba-Bolivia.

Finalmente, se cuenta con una red activa para el monitoreo de material particulado”¹⁰³

Es importante conocer que existe esta participación por parte de las autoridades e instituciones, que tratan sobre todo de velar por la salud de todo ser vivo, y ante la constante amenaza de crecimiento de la contaminación vehicular, se dedican a verificar la cantidad de tóxicos que emiten a diario los automóviles. Respecto a las zonas que se ven mayormente afectadas por la contaminación los autores mencionan:

“Las mediciones indican que el sector más afectado por las emisiones contaminantes del parque automotor es el centro de la ciudad de Cochabamba; sobre todo en lo que se refiere a los niveles de NO₂. En esta zona de la ciudad se sobrepasan los valores guía de la OMS en cuanto a concentraciones de NO₂ se refiere. Además, los últimos 3 años de monitoreo indican que existe una tendencia marcada en el aumento de la contaminación del aire en esta zona de la ciudad, esta situación preocupa a las autoridades ambientales competentes del municipio; sobre todo si consideramos que la ciudad de Cochabamba, por su topografía y características climáticas, tiene una tendencia a disipar lentamente los contaminantes que son emitidos al aire.”¹⁰⁴

Entonces, se puede apreciar que existe mayor contaminación, en el centro de Cochabamba, esto se debe principalmente a que el mayor flujo vehicular se registra en esta zona de la ciudad, especialmente en ciertas horas del día, donde se puede ver un tráfico congestionado, es en esos momentos en los que los vehículos desprenden mayor contaminación al medio ambiente. Este tipo de contaminación es el que se puede ver no sólo en esta localidad, sino también,

¹⁰³ ALVARADO, Sonia; LUJÁN, Marcos; BOMBLAT, Christian. *Modelación de las emisiones del parque automotor en la ciudad de Cochabamba-Bolivia*. Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Católica Boliviana. Cochabamba-Bolivia.

¹⁰⁴ ALVARADO, Sonia; LUJÁN, Marcos; BOMBLAT, Christian. *Modelación de las emisiones del parque automotor en la ciudad de Cochabamba-Bolivia*. Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Católica Boliviana. Cochabamba-Bolivia.

en otras ciudades como La Paz y Santa Cruz, donde de igual manera se observa mayor emisión de contaminantes, en las zonas centrales, por esta razón es que las autoridades se encuentran preocupadas. En busca de soluciones, los autores señalan lo siguiente:

“Para desarrollar estrategias que permitan gestionar la calidad del aire, es esencial contar con información confiable sobre el impacto del aporte del parque automotor al deterioro de la calidad del aire, en la actualidad y en el futuro. Sobre la base de un análisis del impacto del parque automotor, se podrán desarrollar acciones concretas para reducir los niveles de contaminación del aire y, sobre todo, evitar el deterioro de la calidad del aire en el futuro.”¹⁰⁵

Esta tarea, debe ser tomada por las autoridades ambientales, en el sentido de orientar a toda la sociedad, sobre el daño y los efectos que ocasiona la contaminación vehicular, y por otro lado, todas las personas deben estar de acuerdo, con las iniciativas que se propongan, ya que se trata de proteger el bienestar de la salud de todos, de lo contrario si no se cuenta con la participación de autoridades ni la sociedad, el deterioro ambiental, seguirá representando riesgos para la salud de todos los habitantes del país.

De igual manera, podemos ver el caso de la contaminación vehicular, en la ciudad de Santa Cruz, donde existe también un parque automotor considerable y por lo tanto la contaminación ambiental también es preocupante. En este sentido, podemos ver lo señalado por el autor Javier Méndez Vedia, que indica:

“Los datos del programa Aire Limpio que lideriza Swiss Contact estiman que un 80% del parque automotor cruceño tiene más de diez años de antigüedad. Prácticamente ninguno de los que fueron fabricados antes de 1998 cumplen con las normas medioambientales, es decir, son vehículos que contaminan. El

¹⁰⁵ ALVARADO, Sonia; LUJÁN, Marcos; BOMBLAT, Christian. *Modelación de las emisiones del parque automotor en la ciudad de Cochabamba-Bolivia*. Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Católica Boliviana. Cochabamba-Bolivia.

asunto no es una romántica postura conservacionista, puesto que hasta un 70% de la contaminación atmosférica de los centros urbanos se atribuye al tráfico vehicular.”¹⁰⁶

La antigüedad de los vehículos, es otro de los factores, que hacen a los automóviles elementos contaminantes, ya que al estar bastante deteriorado, un coche emite humos más tóxicos que otros. En relación a la contaminación ambiental, los vehículos también están relacionados con un importante porcentaje de contaminación en todas las ciudades, esto se verifica, en cada ciudad, en las avenidas y calles más transitadas diariamente, en estas zonas se encuentran los mayores índices de contaminación.

Este hecho también preocupa a las autoridades de Santa Cruz, donde también se buscan mecanismos para reducir la contaminación producida por los automóviles, es en este sentido que el mismo autor señala:

“En el futuro, una manera de añadir tiempo de vida útil a un automotor es el uso de catalizadores. Un catalizador filtra la contaminación emitida por los motores. Actualmente, esos aparatos son retirados en algunos talleres para ser vendidos, puesto que contienen metales preciosos como el platino.”¹⁰⁷

El uso de este tipo de filtros, sería una posible solución al problema de la contaminación vehicular, sin embargo, en la actualidad mucha gente no puede adquirir este tipo de dispositivo, debido a que su precio, es muy elevado, en este sentido se tiene:

¹⁰⁶ MÉNDEZ, Vedia Javier. *Cacharros. La ley los tiene en la mira*. El Deber: Extra. Domingo 15 de junio de 2008. Santa Cruz. Bolivia.

¹⁰⁷ MÉNDEZ, Vedia Javier. *Cacharros. La ley los tiene en la mira*. El Deber: Extra. Domingo 15 de junio de 2008. Santa Cruz. Bolivia.

“El precio de este filtro oscila entre 600 \$us y 1.200 \$us. Nadie esta dispuesto a pagar ese precio, por ahora.”¹⁰⁸ Entonces, resulta difícil para una persona obtener el filtro.

2.7. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Este es el tipo de contaminación dada por los vehículos, y esta relacionado con los ruidos fuertes, ocasionados principalmente por los constantes bocinazos en embotellamientos existentes en ciertas horas del día, llamados “horas pico”.

En este sentido tenemos: “El ruido urbano ocasionado por la introducción de máquinas y de vehículos y por el aumento de la densidad de la población es otro elemento nocivo sobre el medio ambiente. Sus efectos no son debidamente apreciados debido al desconocimiento que existe sobre sus consecuencias en la salud del individuo y sobre el tratamiento del problema.”¹⁰⁹

Uno de los daños que ocasiona este tipo de contaminación, es la sordera, ya que al percibir un ruido sumamente fuerte, una persona puede quedar sorda o sufrir otro tipo de irritaciones debido a este daño. Por esta razón es que, los vehículos que se encuentran en un tráfico congestionado, hacen abuso de la bocina, produciendo ruidos desagradables, que irritan a toda persona que transita por el lugar.

“El oído capta oscilaciones que se calculan entre 20 hasta 145 decibeles; cuando estas oscilaciones superan este límite el hombre las percibe con dolor. En algunos países se llevaron a cabo estudios que revelan que la capacidad auditiva de la población está en constante disminución, pues el hombre se defiende del ruido cada vez mayor, ensordeciendo paulatinamente.”¹¹⁰

¹⁰⁸ MÉNDEZ, Vedia Javier. *Cacharros. La ley los tiene en la mira*. El Deber: Extra. Domingo 15 de junio de 2008. Santa Cruz. Bolivia.

¹⁰⁹ *Ibidem*. Pág. 77.

¹¹⁰ *Ídem*.

En estos casos, se debe acudir inmediatamente a un especialista, ya que cuando la sordera comienza a manifestarse, esta puede ser atendida y controlada a tiempo, sin embargo, si no es examinada en buen momento, el mal puede ser irreversible.

“Finalmente el ruido determina la disminución de la eficiencia en el trabajo y aumenta las probabilidades de cometer errores ocasionados por la distracción. El fenómeno ha sido estudiado en la ciudad de La Paz; tal estudio señala como causas de la contaminación acústica al tráfico vehicular motorizado y a la industria. Dentro del primero se consideran los niveles de presión acústica, que varían principalmente con el carácter accidentado de las vías, las pendientes, la velocidad y las características de los vehículos.”¹¹¹

El tráfico vehicular que existe en determinadas horas del día, posibilita que varias zonas de la ciudad se encuentren con una conglomeración de vehículos alarmante, es ahí donde abundan los conductores que se exceden en el uso de la bocina, produciendo entre tantos automóviles un sonido ensordecedor, que irrita a todos, provocando así, la contaminación acústica, producida por los vehículos.

“La zona central se constituye, pues, en el área acústicamente más contaminada, debido al excesivo tránsito de vehículos, lo que es consecuencia lógica de su carácter concentrador desde el punto de vista de actividades, de población flotante y, por lo tanto, de productor de mayores niveles de ruido.”¹¹²

Entonces, en las calles centrales es donde se puede observar con mayor claridad la contaminación acústica, por esta razón es que hace falta reglas o mecanismos que permitan que el centro de la ciudad no se encuentre tan congestionada, y que de esa manera disminuya, si no del todo, una parte importante de tal contaminación, todo esto para velar por la seguridad de la

¹¹¹ *Ibidem*. Pág. 78.

¹¹² *Ibidem*. Pág. 79.

salud de todo ciudadano. Para ver el alcance que tiene la contaminación acústica ocasionada por los vehículos, podemos ver los que señala Gualberto Arana, en una publicación de El Diario, donde se tiene:

“Según las investigaciones realizadas por el otorrinolaringólogo boliviano Gualberto Arana, los ‘ruidos’ provocados por los constantes bocinazos en el centro de la ciudad, como la plaza Pérez Velasco y la calle Evaristo Valle registraron los 80 decibeles.”¹¹³

Este índice es alto, para una persona, por lo que puede representar un riesgo para la salud, este problema puede producir a las personas efectos sobre el sentido del oído dejándolas sordas, respecto a esto, el autor señala:

“Si una persona está expuesta a 80 decibeles por ocho horas diariamente en el lapso de 15 días puede tener sordera absoluta, al mencionar que los comerciantes del centro paceño sufren por algún tipo de trauma auditivo.”¹¹⁴ De igual manera este especialista hace referencia a la situación que se aprecia en la ciudad de La Paz, y la manera en que los vehículos contaminan:

“El médico manifestó que en la Sede de Gobierno las personas están expuestas a tener problemas en la audición, puesto que los conductores de los motorizados utilizan la bocina de forma indiscriminada, además de los gritos de los anunciadores de los minibuses y la música con alto volumen de diferentes locales.”¹¹⁵

Este hecho se puede ver en la mayoría de las ciudades de nuestro país, principalmente en las zonas centrales, donde se registran los más altos índices

¹¹³ ARANA, Gualberto. *Con varios efectos en el ser humano La Paz tiene problemas por alto nivel de contaminación acústica. La exposición constante puede ocasionar sordera total.* El Diario. 13 de junio de 2006. La Paz. Bolivia.

¹¹⁴ ARANA, Gualberto. *Con varios efectos en el ser humano La Paz tiene problemas por alto nivel de contaminación acústica. La exposición constante puede ocasionar sordera total.* El Diario. 13 de junio de 2006. La Paz. Bolivia.

¹¹⁵ ARANA, Gualberto. *Con varios efectos en el ser humano La Paz tiene problemas por alto nivel de contaminación acústica. La exposición constante puede ocasionar sordera total.* El Diario. 13 de junio de 2006. La Paz. Bolivia.

de contaminación ambiental y también acústica, por ejemplo en los ruidos de bocinazos que afectan los nervios de todos los transeúntes.

Podemos ver también, lo señalado en un portal de Internet, donde se señala:

“El ruido es una de las principales causas de preocupación entre la población de las ciudades, ya que incide en el nivel de calidad de vida y además puede provocar efectos nocivos sobre la salud, el comportamiento y actividades del hombre, y provoca efectos psicológicos y sociales. El incremento de los niveles de ruido ha crecido de forma desproporcionada en las últimas décadas y sólo en España se calcula que al menos 9 millones de personas soportan niveles medios de 65 decibelios (db), siendo el segundo país, detrás de Japón, con mayor índice de población expuesta a altos niveles de contaminación acústica.”¹¹⁶

Este tipo de contaminación, no es tomada en cuenta muchas veces, sin embargo, viendo los estudios realizados, por expertos, se puede evidenciar que el crecimiento del ruido en los últimos años ha sido alarmante, el constante crecimiento del ruido en todo el mundo es ocasionado por diversos factores, entre ellos, se encuentra el producido por los vehículos. La contaminación acústica ocasionada por los automóviles, se puede apreciar en los congestionamientos vehiculares, en las principales vías de una ciudad, con el ruido de los motores, y principalmente con el de las bocinas, que son utilizadas sin límites.

También se indica: “Según la O.C.D.E.-Organización para la Economía, Cooperación y Desarrollo- 130 millones de personas, se encuentran con nivel sonoro superior a 65 db, el límite aceptado por la O.M.S. y otros 300 millones residen en zonas de incomodidad acústica, es decir entre 55 y 65 db. Por debajo de 45 db no se perciben molestias. Con sonidos de 55 db, un 10% de la

¹¹⁶ CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

población se ve afectada y con 85 db todos los seres humanos se sienten alterados.”¹¹⁷

Esto quiere decir, que personas que se encuentran expuestas a 85 db, sufren de alteraciones, ya que son exasperados con este tipo de ruido tan alto, por lo que experimentan cambios en los nervios, y por lo tanto presentan mayor molestia con su entorno.

En este caso de contaminación acústica, tenemos el ejemplo de España, un país de Europa, que constantemente esta afectado por los ruidos fuertes, ocasionados principalmente por los vehículos, esta misma nota indica:

“Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%; el 10% corresponde a las industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos, pubs, talleres industriales, etcétera. Desde hace pocos años el fenómeno conocido como "movida" juvenil provoca, en diversas zonas de las grandes ciudades, graves problemas entre los habitantes de esos espacios residenciales, que han de soportar contaminación acústica procedente de vehículos, aparatos de música y las emisiones sonoras de los participantes en la 'movida'.”¹¹⁸

Este caso se ve relacionado, con una “movida” juvenil, esto quiere decir que en las principales vías de este país, constantemente jóvenes circulan con sus vehículos ocasionando fuertes ruidos a través de los motores y de los aparatos de música que transportan en el interior del automóvil, provocando un malestar general en toda la gente que habita en estas calles. En nuestro país, este hecho no se observa regularmente, sin embargo, ya existen pequeños grupos de personas que participan de actividades como las que se ven en España. Esto sin duda alguna, si se deja crecer aún más será un hecho que principalmente

¹¹⁷ CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

¹¹⁸ CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

afectará la salud de los habitantes de cada ciudad, causando diferentes malestares. Acerca de, cómo los vehículos contaminan este país, según este sitio en Internet, se señala:

“El actual parque automovilístico de España, con más de 16 millones de vehículos, genera continuamente un ruido especialmente intenso, ya que sólo como consecuencia del roce de neumáticos con la calzada se producen sonidos que, acumulados, resultan contaminantes. La construcción de autovías o circunvalaciones cercanas a diferentes núcleos de población han multiplicado el efecto del tráfico rodado y el sonido que genera. Hay zonas especialmente afectadas por estar construidas cerca de vías de ferrocarril o aeropuertos. Sin llegar a esos niveles, que pueden ser extremos, en general se sufre una multiexposición fuera del hábitat doméstico y dentro de la vivienda y el trabajo, que incide sobre la salud personal dependiendo del tiempo que se sufre y la sensibilización especial que pueda tener cada individuo.”¹¹⁹

Este modo en que afectan los vehículos al medio ambiente, se ve con el constante crecimiento de smog, ocasionado por las emisiones de gases tóxicos a través de los escapes de los automóviles, sin embargo, además de este daño ocasionado al ambiente, se ve también evidenciado el efecto que la contaminación vehicular tiene sobre la salud e integridad de las personas. En este sentido se tiene:

“Es similar al asociado al miedo y la tensión, con un aumento de pulsaciones, modificación del ritmo respiratorio, tensión muscular, presión arterial, resistencia de la piel, agudeza de visión y vasoconstricción periférica. Estos efectos no son permanentes, desaparecen al cesar el ruido, aunque pueden presentar estados de nerviosismo asociados y no hay constancia de que puedan afectar a la salud mental. La pérdida de audición inducida por el ruido es irreversible por la incapacidad de regeneración de las células ciliares de la audición. La sordera

¹¹⁹ CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

podría aparecer en casos de soportar niveles superiores a 90 db y de forma continuada. Además, el ruido puede causar efectos sobre el sistema cardiovascular, con alteraciones del ritmo cardíaco, riesgo coronario, hipertensión arterial y excitabilidad vascular por efectos de carácter neurovegetativo. Sobre las glándulas endocrinas, con alteraciones hipofisarias y aumento de la secreción de adrenalina. En el aparato digestivo puede generar un incremento de la enfermedad gastroduodenal por dificultar el descanso. En general puede ser negativo para otras afecciones, por incremento inductor de estrés, aumento de alteraciones mentales, tendencia a actitudes agresivas, dificultades de observación, concentración, rendimiento y facilita los accidentes.

“120

Debido a estos problemas que ocasiona la contaminación vehicular, es que se está buscando en nuestro país y en todo el mundo mecanismos para reducir este daño, sin embargo en la actualidad, no se cuenta con métodos concretos, que posibiliten la disminución de este problema. Por esta razón es que, las autoridades referentes a la protección del medio ambiente, deben encontrar procedimientos que les posibilite tener una mayor capacidad de controlar este deterioro ambiental provocado por los vehículos, de lo contrario, las enfermedades a causa de la contaminación vehicular, se incrementarían aún más. Algunos expertos sugieren ciertas soluciones, como se ve en la siguiente cita:

“Los expertos indican que la mejor solución contra este modo de contaminación sería incorporar un estudio de niveles acústicos a la planificación urbanística, con el fin de crear "islas sonoras" o insonorizar los edificios próximos a los "puntos negros" de ruido, pero ello conlleva un coste elevadísimo. Es más eficaz adoptar medidas preventivas, ya que, económica y socialmente, son más

¹²⁰ CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

rentables. Hay que potenciar campañas de educación medio ambiental, para que todos contribuyan y exijan la disminución de los niveles de ruido.”¹²¹

Este tipo de soluciones, son importantes, ya que al dar a conocer a la sociedad de los efectos que ocasionan los ruidos fuertes, todos estarían de acuerdo en buscar la manera de reducir este problema, además de esto, se debe difundir información que este en constante actualización, para que todos colaboren. Los límites permisibles en legislaciones europeas señalan que:

“En cuanto a los niveles racionales, las cifras medias de las legislaciones europeas, marcan como límite aceptable 65 db durante el día y 55 db durante la noche, ya que la capacidad auditiva se deteriora en la banda comprendida entre 75 db y 125 db y pasa a un nivel doloroso, cuando se superan los 125 db, El umbral de dolor llega a los 140 db.”¹²²

Este tipo de límites que se permiten en países de Europa, deben ser tomadas en cuenta, ya que se realizaron mediante estudios constantes de la contaminación acústica, también se deben tomar esta clase de ejemplos para implementarlas en nuestro medio.

Mediante estudios realizados por expertos de Europa, podemos conocer los niveles de algunos ruidos, además de los límites permisibles en edificios públicos, en este continente. Entonces tenemos:¹²³

ALGUNOS RUIDOS Y SUS NIVELES

- Pájaros trinando: 10 db

- Claxon automóvil: 90 db

- Rumor de hojas de árboles: 20 db

¹²¹ CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

¹²² CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

¹²³ CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

- Claxon autobús: 100 db
- Zonas residenciales 40 db
- Interior discotecas: 110 db
- Conversación normal: 50 db
- Motocicletas sin silenciador: 115 db
- Ambiente oficina: 70 db
- Taladradores: 120 db
- Interior fábrica: 80 db
- Avión sobre la ciudad: 130 db
- Tráfico rodado: 85 db
- Umbral de dolor: 140 db

MÁXIMO PERMITIDO DE RUIDOS EN EDIFICIOS PUBLICOS

- Hospitales: 25 db
- Bibliotecas y Museos: 30 db
- Cines, teatros y Salas de conferencias: 40 db
- Centros docentes y Hoteles: 40 db
- Oficinas y despachos públicos 45 db
- Grandes almacenes, restaurantes y bares: 55 db

Como se puede apreciar, en la contaminación acústica, intervienen diversos factores, entre ellos se encuentran algunos relacionados con los vehículos,

como las bocinas, tanto de automóviles pequeños y más aún si se trata de vehículos pesados, que al ser utilizados producen sonidos fuertes que afectan la sensibilidad de las personas.

Un dato existente sobre la contaminación acústica, es el brindado por el matutino “Extra”, que en una de sus notas menciona:

“La música, la palabra y la voz consumen gran parte de nuestra vida.”

“Un mundo sin sonido alguno sería triste, desolador, pero su exceso tampoco resulta agradable. Y es que todo debe estar en su justa medida, al menos así lo determina la Organización Mundial de la Salud (OMS), que elaboró recientemente un informe sobre la contaminación acústica, en el que denuncia la elevada mortandad que el ruido provoca a lo largo y ancho del planeta”.¹²⁴

Vemos que, el diario vivir que tiene todo el mundo, corrobora la afirmación de esta nota, ya que el uso de la palabra y la voz, son un factor que sirve mucho a toda sociedad, y que quizás sin el sonido, sería algo triste o desagradable. Sin embargo, de igual manera es necesario que la gente conozca que todo exceso tiene su consecuencia, y el hecho de producir ruidos fuertes, también tiene sus consecuencias.

En la nota publicada por este matutino, hace referencia a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la misma que, realizó un estudio, del cual señalan lo siguiente: “La música en su volumen más alto, la construcción de obras, el tráfico de vehículos, las ofertas de productos con altavoces, y hasta la predicación religiosa, que suele contar con potentes equipos de sonido, forman parte del panorama en muchas ciudades como Asunción, Caracas, Guayaquil, Lima, La Paz, Montevideo, Quito, Río de Janeiro, San Salvador, Santo Domingo, Sao Paulo o Tegucigalpa”.¹²⁵

¹²⁴ EXTRA, Bolivia, Lunes 17 de septiembre de 2007.

¹²⁵ EXTRA, Bolivia, Lunes 17 de septiembre de 2007.

Según el estudio realizado por la (OMS), la ciudad de La Paz, se encuentra junto a otras ciudades, entre los principales departamentos que tienen una contaminación acústica considerable, ya que al ser la mayoría capitales de país, se convierten en lugares con un número de habitantes mayor al de otras ciudades, por lo que existe un mayor índice de contaminación acústica, dada por las discotecas, ventas ambulantes, y por los vehículos.

El caso de la contaminación de los vehículos, en la ciudad de La Paz, se da porque al ser una de las urbes que cuenta con una considerable cantidad de habitantes, también es mayor la demanda de automóviles, y por consiguiente, cuando se presentan congestionamientos vehiculares, los conductores hacen abuso de la bocina por tratar de acelerar el tráfico. Entonces, es en ese momento que se puede evidenciar la cantidad de contaminación acústica que se presenta en esta ciudad.

Relacionado con el caso de la contaminación acústica podemos citar a una nota publicada en Internet que se refiere a este tipo de daño, en este se señala:

“Uno de los tipos de contaminación con mayor proliferación es la que proviene del ruido. Una de las formas en las que el Estado podría apoyar es mediante medidas legislativas que promulguen un límite permisible de sonido. Otra sería que se realicen estudios de impacto ambiental del ruido para así poner medidas preventivas y así poder proteger a posibles afectados de este tipo contaminación. Por otro lado, la comunidad podría apoyar mediante una concientización y así se pueda tener un mejor cuidado de parque automotor.”¹²⁶

Como vemos esta nota trata acerca de la contaminación producida por los vehículos, por lo que se hace hincapié en la promulgación de normas que permitan implementar un límite para el sonido, y de esta manera poder aplicar

¹²⁶ <http://blog.pucp.edu.pe/item/5874>

estas medidas a los conductores que transitan las vías de la ciudad, que al no haber reglas estrictas, hacen constante abuso de la bocina en la ciudad.

Entonces, podemos decir, que es necesaria la implementación de una norma que sea más estricta en relación a los vehículos, ya que se demostró que los automóviles tiene gran responsabilidad en cuanto a la contaminación ambiental, debido a las emisiones de humos tóxicos que desprenden, y además de eso, también están relacionados con la contaminación acústica, que provoca graves irritaciones en el carácter de las personas.

Son este tipo de problemas los que deben impulsar a las autoridades a crear reglamentos que posibiliten un mayor control en el parque automotor, de esta manera, la calidad de vida no se encontraría en riesgo como en la actualidad.

CAPÍTULO III

MARCO JURÍDICO

CAPÍTULO III

MARCO JURÍDICO

La legislación ambientalista en Bolivia está dividida en dos corrientes, es casual cuando se analiza la Constitución Política del Estado, y es propiamente ambiental cuando se observa la Ley N° 1333 (Ley del Medio Ambiente) y sus Reglamentos.

3.1. LEGISLACIÓN NACIONAL

3.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO

En el artículo 7 de la anterior Constitución Política del Estado, se determinaba los derechos fundamentales de toda persona, para lo cual citaremos el inc. a) de la mencionada disposición, entonces señalamos:

Que toda persona tiene el derecho fundamental a:

[...] A la vida, la salud y la seguridad.

En este artículo se puede identificar, dentro de los derechos fundamentales a la vida y la salud principalmente, el reconocimiento tácito del derecho a disfrutar de un medio ambiente sano, que incluye la protección y preservación de toda forma de vida, así como el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos no renovables, a fin de no comprometer la existencia misma de las generaciones venideras.

Tomando en cuenta que no existen en la anterior Constitución Política del Estado otros artículos que mencionen de forma expresa, ni siquiera indirectamente, se rescata sólo el contenido de este artículo.

En este sentido y orientado a nuestro tema, este inciso se refiere a que toda persona, tiene el derecho de reclamar una vida saludable, y segura, por lo

que los vehículos, al ser productores de contaminación, se convierten en una amenaza para la salud de la humanidad, y por lo tanto toda persona tiene derecho a reclamar la implementación de una norma drástica, y de esta manera permitir que este derecho se cumpla.

En forma complementaria, se debe considerar los artículos 33 y 34 de la nueva Norma fundamental, que aunque todavía no tiene vigencia plena, marca los lineamientos que deben seguir las instituciones en el futuro. Los referidos artículos establecen:

Artículo 33. *Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.*

Artículo 34. *Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente*

Como se observa, estas disposiciones son más claras respecto a la obligación que tienen tanto el Estado como los ciudadanos de efectivizar la protección al medio ambiente. Como siguiente punto, se analiza la Ley de Medio Ambiente.

3.1.2. LEY 1333 DEL MEDIO AMBIENTE

Artículo 1º.- *“La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población”.*

Este artículo presenta los propósitos de la norma que regula la protección del medio ambiente, tomando en cuenta que el ser humano es el único ser vivo capaz de afectar en gran escala el ambiente natural que le rodea, pero también a la salud de los propios individuos, pues los cambios que afectan al entorno de los grupos sociales lo afectarán, tarde o temprano, en su propia integridad.

Artículo 2º.- *Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.*

En este artículo se especifican las características que debe tener el desarrollo sostenible, así como su importancia para asegurar el correcto aprovechamiento de los recursos naturales. Como se puede observar en los hechos, esta norma no es efectivamente cumplida por los sucesivos gobiernos, debido a una serie de factores como el tener un aparato débil de control, siendo frecuentes los saqueos en los bosques, la contaminación de aguas de los ríos, entre otros problemas.

Artículo 3º.- *El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.*

En este artículo se observa el reconocimiento de la obligación del Estado de garantizar un medio ambiente sano para las presentes generaciones y futuras del país.

Los siguientes artículos de esta norma establecen las obligaciones del poder público para garantizar el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente, sin frenar el progreso y el bienestar de las generaciones presentes,

identificando las instituciones públicas que se encargarán de materializar esta regulación.

Además, en el análisis de esta norma, señalaremos el Capítulo III del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, donde se señala varios artículos en los que se refiere al tema de la contaminación producida por los vehículos. Entonces podemos mencionar:

Artículo 40.- *Los vehículos en circulación no deben emitir contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles de emisiones vehiculares.*

Como se puede apreciar este artículo va dirigido principalmente a los conductores de los vehículos, ya que son ellos los que deben estar al tanto de la cantidad de contaminación que producen los automóviles, sin embargo tenemos que resaltar que este artículo, no es cumplido por la mayoría de las personas, sino, que es ignorado.

Artículo 42.- *Con el fin de proceder a un efectivo proceso de verificación, el MDSMA podrá recurrir a empresas privadas para la prestación de los respectivos servicios, bajo lineamientos de contratación o licencia que fije la SSMA en el marco de las disposiciones legales pertinentes.*

Según este artículo, para que lo citado en el artículo 40, se pueda aplicar, el MDSMA (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente), es la autoridad encargada de realizar la verificación de que todos los vehículos que circulan por la ciudad cumplan con los límites permisibles de emisión de gases tóxicos al medio ambiente, para ello de ser necesario, esta autoridad puede recurrir a compañías privadas para la prestación de sus servicios, esto para poder ejecutar de una mejor manera, dicha verificación. Sin embargo, para poder contar con la colaboración de estas empresas privadas, la SSMA (Subsecretaría de Medio Ambiente), debe realizar ciertas operaciones, sobre licencia o contrataciones, para poder contar con el apoyo de estas empresas.

Para poder conocer los límites permisibles sobre la emisión de gases contaminantes por los vehículos veremos, una serie de gráficos, en los anexos del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, que muestran los niveles de regulación que existen para los automóviles.

[...] B. LÍMITES PERMISIBLES.

Tabla 1: Límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de automóviles y vehículos comerciales en circulación que funcionan a gasolina, según año-modelo.

Año modelo	Hidrocarburos (HC) ppm Máx.	Monóxido de carbono (CO) % Vol. Máx.	Oxígeno (O ₂) % Vol. Máx.
1979 y anteriores	700	6.0	6.0
1980 a 1986	500	4.0	6.0
1987 a 1996	400	3.0	6.0
1997 en adelante	200	2.0	6.0

Tabla 2: Límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación que funcionan a gasolina, según el año-modelo.

Año Modelo	Hidrocarburos (HC) ppm Máx.	Monóxido de carbono (CO) % Vol. Máx.	Oxígeno (O ₂) % Vol. Máx.
1979 y anteriores	700	6.0	6.0
1980 a 1985	600	5.0	6.0
1986 a 1991	500	4.0	6.0
1992 a 1996	400	3.0	6.0
1997 en adelante	200	2.0	6.0

Tabla 3: Límites permisibles base de opacidad.

Tanto para vehículos a gasolina como para vehículos a diesel, la opacidad de los humos de escape deberá ser a lo sumo:

- *20% en aceleración.*

- 15% con motor en marcha y vehículo detenido.

Los porcentajes resultarán de la aplicación del medidor de humo prescrito por la Agencia de Protección Ambiental. (Environmental Protection Agency de los Estados Unidos de Norte América) o de medidores equivalentes que establezcan el porcentaje u otros valores transformables a porcentos (por ejemplo utilizando la tabla de conversión de opacidad que aparece como Tabla 2 en la Norma Oficial Mexicana Nom-045-ECOL-1993, antes NOM-CCAT-008-ECOL/1993).

Tabla 4: Límites permisibles base para la emisión de hidrocarburos, monóxidos de carbono y oxígeno provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas natural, gas licuado de petróleo y u otros combustibles alternos como combustible.

Año-Modelo	Hidrocarburos (HC) ppm Máx.	Monóxido de carbono (CO) % Vol. Máx.	Oxígeno (O ₂) % Vol. Máx.
1979 y anteriores	700	6.0	6.0
1980 a 1986	500	4.0	6.0
1987 a 1996	400	3.0	6.0
1997	200	2.0	6.0

[...]Nota 2.- Las mediciones de las emisiones vehiculares se entiende que serán mediciones estacionarias a practicarse dentro o fuera de un taller, según procedimientos técnico normados, reconocidos internacionalmente, y homologados o aceptado por la SNRNMA (Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente).

Es decir que todos los datos contenidos en estas tablas deberán ser verificados, fuera o dentro de un taller, para de esta manera regular las salidas de gases y humos que los vehículos realizan a través del escape. Así, se pretende de alguna forma eliminar y regular la contaminación ocasionada por los automóviles, ya sean estos pequeños, medianos o grandes.

Esta norma no tiene el seguimiento adecuado, ya que muchas veces los conductores ignoran o desconocen la existencia de estos porcentajes

permisibles, de la expulsión de gases y humo a través de los escapes de los automóviles. Es por esta razón que se hace necesaria, la implementación de una normativa, que permita la aplicación de esta ley con mayor facilidad y seriedad, buscando siempre el bienestar del medio ambiente y por consiguiente la salud de la humanidad.

3.1.3. LEY 2028, DE MUNICIPALIDADES

En la Ley de Municipalidades, podemos ver lo referente a la protección del medio ambiente, por lo que citaremos su artículo 8 en el inc. 6, donde menciona:

Artículo 8.- (Competencias). Las competencias del Gobierno Municipal para el cumplimiento de sus fines son las siguientes:

I. EN MATERIA DE DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE:

[...] 6. Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y los recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos, ejercer y mantener el equilibrio ecológico y el control de la contaminación en concordancia con las leyes que rigen la materia.

Viendo la importancia de este artículo podemos decir, que las leyes que rigen las sanciones contra la contaminación ambiental, deben ser de alguna manera mejoradas o ampliadas para encontrar la manera más apropiada de aplicarlas a todo infractor. Ya que este tema debe ser tomado con la mayor seriedad posible, por que es una problemática que afecta a todos en general, por lo que no debe ser descuidada, más aún por las autoridades, dedicadas a esta materia.

3.1.4. CÓDIGO DE TRÁNSITO

Podemos apreciar mediante este reglamento, en su artículo 76 respecto a la libertad de circulación, entonces tenemos:

Artículo 76.- (Libertad de circulación). Todo conductor tiene el derecho de transitar libremente con su vehículo por las vías públicas del territorio boliviano y ninguna persona natural o jurídica, podrá interferir el ejercicio de este derecho sin causal justificada, salvo las excepciones establecidas por el Código Nacional de Tránsito y este Reglamento o las medidas que en casos especiales adopte la Policía de Tránsito.

Este artículo se refiere a que cualquier persona es libre de circular con su vehículo por el territorio nacional, sin embargo, aquí se puede ver la falta de explicación en relación a la contaminación que representan los vehículos. Si bien una persona puede transitar libremente por las calles del país, también es necesario que el conductor conozca los peligros que ocasiona las emisiones de gases tóxicos al medio ambiente, en este sentido se debe encontrar, la manera de aplicar una ley que sea considerada por las personas que poseen un automóvil.

3.2 LEGISLACIÓN COMPARADA

Para el desarrollo del presente apartado, se seleccionaron las legislaciones de Colombia y Ecuador, las que tienen en común con Bolivia el ser miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) además de Perú. Ambos países también tienen dificultades con la temática ambiental, y sus legislaciones contienen diferentes elementos que podrían constituirse en un referente para la propuesta jurídica de la presente investigación.

3.2.1 ECUADOR: LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

Ley 08 (Registro Oficial 27, 16-IX-92). (Ley No. 99-37)

En el caso de esta norma de la República del Ecuador, se tienen los siguientes artículos de interés para la presente investigación:

Art. 33.- Establécense como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

Art. 34.- También servirán como instrumentos de aplicación de normas ambientales, las contribuciones y multas destinadas a la protección ambiental y uso sustentable de los recursos naturales, así como los seguros de riesgo y sistemas de depósito, los mismos que podrán ser utilizados para incentivar acciones favorables a la protección ambiental.

3.4.2 COLOMBIA: DECRETO 948 DE 1995

De este Decreto, interesan al estudio los siguientes artículos:

ARTICULO 4o. ACTIVIDADES ESPECIALMENTE CONTROLADAS. *Sin perjuicio de sus facultades para ejercer controles sobre cualquier actividad contaminante, se considerarán como actividades sujetas a prioritaria atención y control por parte de las autoridades ambientales, las siguientes:*

a. Las quemas de bosque natural y de vegetación protectora y demás quemas abiertas prohibidas;

b. La quema de combustibles fósiles utilizados por el parque automotor; (...)

En este artículo, se establece el principal interés que tiene el control de las emisiones contaminantes de los combustibles fósiles por el parque automotor, lo que es sólo una mención básica y general, desde luego, pero importante para considerar el control que deben tener el gobierno nacional y el municipal sobre este particular.

ARTICULO 10. *De los niveles de prevención, alerta y emergencia por contaminación del aire. Los niveles de prevención, alerta y emergencia son estados excepcionales de alarma que deberán ser declarados por las autoridades ambientales competentes ante la ocurrencia de episodios que incrementan la concentración y el tiempo de duración de la contaminación atmosférica. (...)*

Este artículo también es fundamental para la tarea de la prevención en este campo, y que corresponde a las autoridades nacionales y municipales.

ARTICULO 12. *De la fijación de los valores y tiempos para cada nivel de contaminación. El Ministerio del Medio Ambiente, mediante resolución, establecerá los límites máximos admisibles de los niveles de contaminación del aire de que tratan los artículos anteriores, y establecerá los grados de concentración de contaminantes que permitirán a las autoridades ambientales competentes la adopción de normas de emisión más restrictivas que las vigentes para el resto del territorio nacional.*

ARTICULO 13. *De las emisiones permisibles. Toda descarga o emisión de contaminantes a la atmósfera sólo podrá efectuarse dentro de los límites permisibles y en las condiciones señaladas por la ley y los reglamentos.*

Los permisos de emisión se expedirán para el nivel normal, y amparan la emisión autorizada siempre que en el área donde la emisión se produce, la concentración de contaminantes no exceda los valores fijados para el nivel de prevención, o que la descarga contaminante no sea directa causante, por efecto de su desplazamiento, de concentraciones superiores a las fijadas para el nivel de prevención en otras áreas. (...)

ARTICULO 15. *Clasificación de sectores de restricción de ruido ambiental. Para la fijación de las normas de ruido ambiental el Ministerio del Medio Ambiente atenderá a la siguiente sectorización:*

1. *Sectores A. (Tranquilidad y silencio): áreas urbanas donde estén situados hospitales, guarderías, bibliotecas, sanatorios y hogares geriátricos.*
2. *Sectores B. (Tranquilidad y ruido moderado): zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, parques en zonas urbanas, escuelas, universidades y colegios.*
3. *Sectores C. (Ruido intermedio restringido): zonas con usos permitidos industriales y comerciales, oficinas, uso institucional y otros usos relacionados.*
4. *Sectores D. (Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado): áreas rurales habitadas destinadas a la explotación agropecuaria, o zonas residenciales suburbanas y zonas de recreación y descanso.*

En estos artículos se señala la importancia de zonificación y las medidas de control requeridas para asegurar la protección del medio ambiente en el territorio nacional y local.

3.3 TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES

3.3.1 LA CARTA DE LA TIERRA (RÍO DE JANEIRO, BRASIL)

Un Convenio importante es la Carta de la Tierra, que se estructura tomando en cuenta 16 principios agrupados en las siguientes cuatro categorías:

Respeto y cuidado de la comunidad de la vida: implica el compromiso serio y decidido de los Estados partes para concretar la reverencia que merece la vida en todas sus formas.

- *Integridad ecológica:* hace referencia a la búsqueda que debe hacer la humanidad de conformar con las demás especies vivas la vida armónica.
- *Justicia social y económica:* hace alusión al necesario equilibrio entre desarrollo y bienestar para todos los grupos humanos del planeta.

- *Democracia, no violencia y paz*: como una de las máximas aspiraciones, se aspira a concretar los anhelos de tranquilidad y seguridad irrestricta para todos los seres humanos y las futuras generaciones.

Del conjunto de principios que componen la Carta de la Tierra, cabe destacar los siguientes **(los números no son correlativos ya que fueron seleccionados sólo aquellos que guardaban relación con el tema de estudio)**.¹²⁷

1. Respetar la Tierra y la vida en toda su diversidad.
5. Proteger y restaurar la integridad de los sistemas ecológicos de la Tierra, con especial preocupación por la diversidad biológica y los procesos naturales que sustentan la vida.
6. Evitar dañar como el mejor método de protección ambiental y cuando el conocimiento sea limitado, proceder con precaución.
7. Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la Tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario.
8. Impulsar el estudio de la sostenibilidad ecológica y promover el intercambio abierto y la extensa aplicación del conocimiento adquirido.
12. Defender el derecho de todos, sin discriminación, a un entorno natural y social que apoye la dignidad humana, la salud física y el bienestar espiritual, con especial atención a los derechos de los pueblos indígenas y las minorías.

Estos principios involucran un compromiso de la comunidad internacional, que debe plasmarse en medidas estatales concretas y en

¹²⁷ <http://www.prodiversitas.bioetica.org/la_carta.htm> [16 de mayo de 2003]

actividades y tareas específicas para cada uno de los miembros que componen las sociedades humanas que habitan el planeta.

3.3.2 LA CUMBRE DE RÍO (RÍO DE JANEIRO, BRASIL, 1992)

Durante la Conferencia de Río, llevada a cabo en esa ciudad brasilera en septiembre de 1992, fueron aprobados cuatro documentos: la Agenda 21 o Plan de Acción, la Declaración de Río que contiene 27 principios, algunos de los cuales comprenden el compromiso de los países de introducir ciertos instrumentos de política en su Derecho Ambiental Interno: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Convenio Sobre Diversidad Biológica. Para efectos de la temática desarrollada, se citan algunos de estos principios, de los cuales los más importantes para el tema de estudio son los siguientes **(los números no son correlativos ya que fueron seleccionados sólo aquellos que guardaban relación con el tema de estudio)**:

1. Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible, tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.¹²⁸
3. El derecho al desarrollo debe ejercerse de forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.¹²⁹
4. A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.¹³⁰

¹²⁸ <http://www.prodiversitas.bioetica.org/la_carta.htm> [16 de mayo de 2003]

¹²⁹ Ídem.

¹³⁰ Ídem.

7. Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y establecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra.¹³¹

10. El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados en el nivel que corresponda.¹³²

14. Los Estados deberán cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación o la transferencia de cualesquiera actividades o sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.¹³³

15. Los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades con el fin de proteger el medio ambiente.¹³⁴

16. Las autoridades nacionales deberán fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina, debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.¹³⁵

17. Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo.¹³⁶

¹³¹ Ídem.

¹³² Ídem.

¹³³ Ídem.

¹³⁴ Ídem.

¹³⁵ Ídem.

¹³⁶ Ídem.

De la lectura de los principios seleccionados, puede resaltarse la intención mundial para fortalecer el desarrollo de los países evitando la degradación ambiental. Esto sólo será posible con el compromiso firme y decidido de los gobernantes y la participación de todos los individuos que componen la sociedad, ya que es inviable considerar el éxito de una misión sin la colaboración responsable de todos los actores involucrados.

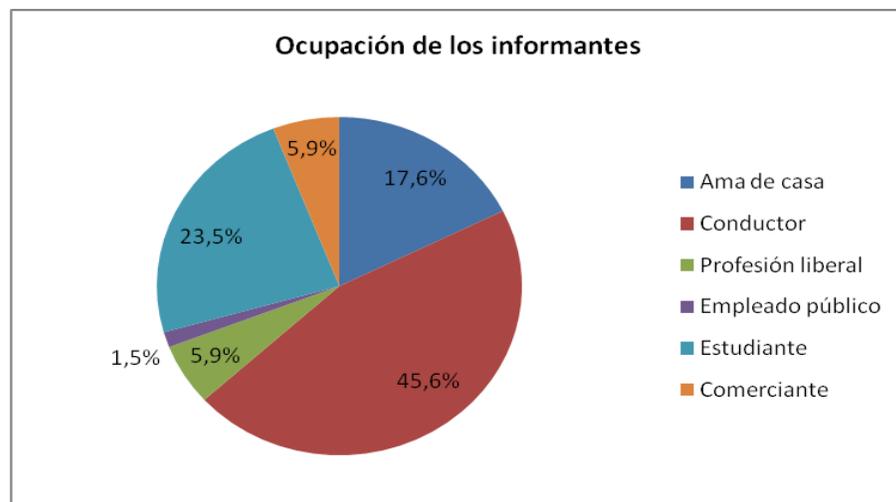
CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta la descripción básica de los resultados obtenidos mediante la aplicación de encuestas a la población en general, en un número de 68 informantes. Inicialmente, se presentan los datos generales de la población, que son:



Fuente: Elaboración propia, 2008.

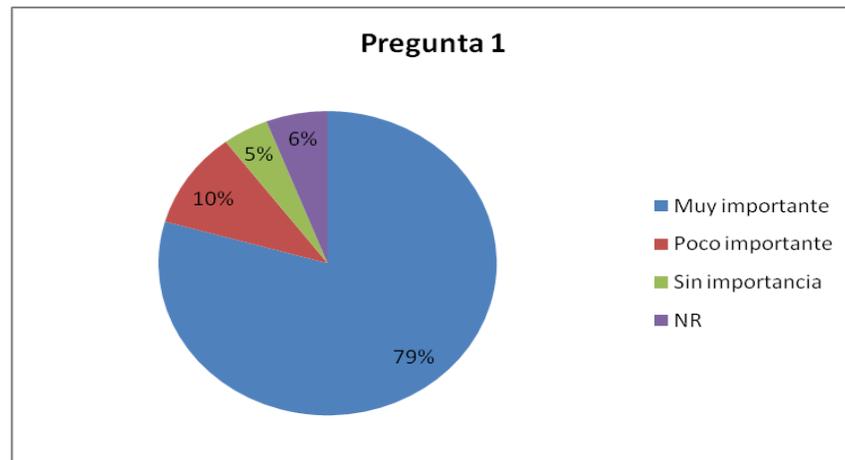
En este gráfico se observa que el porcentaje más alto de los ciudadanos encuestados (45,6%) son conductores del transporte público, existiendo un porcentaje también alto de los estudiantes (23,5%), principalmente universitarios, considerando en el primer caso son los propios conductores quienes ven a diario los efectos de los contaminantes que generan sus propios vehículos, mientras que en el segundo, existe un mayor índice de información respecto a las problemáticas de este tipo, y así mismo desenvuelven sus actividades en forma cotidiana con el uso del transporte automotor.

Los puntos donde se aplicaron las encuestas fueron las paradas de buses (El Tejar, donde se encuentran las líneas de diversos minibuses, así como los que van a provincias del altiplano paceño y el lago Titicaca; lugares de alto tráfico

peatonal, como la plaza San Francisco, Pérez Velasco y atrio de la Universidad Mayor de San Andrés y el paseo de “El Prado”.

4.1 SOBRE LA IMPORTANCIA QUE SE DA A LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA PAZ

Gráfico N° 1. Considera que la protección del medio ambiente en La Paz es:

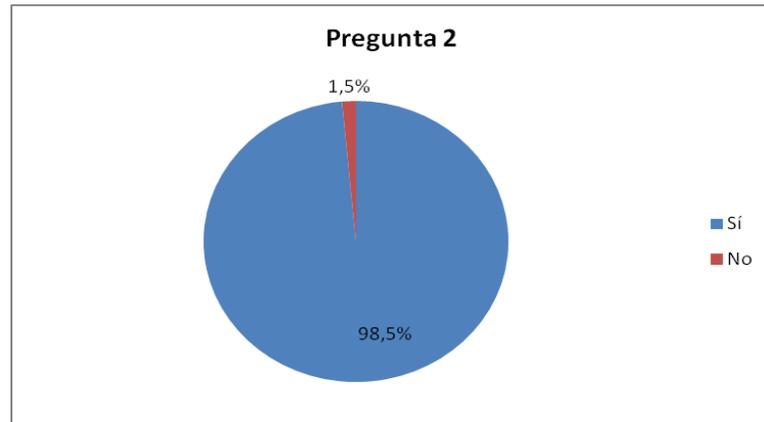


Fuente: Elaboración propia, 2008.

En este gráfico podemos apreciar que la mayoría de los encuestados (79,4%), consideran que la protección del medio ambiente es muy importante. En los últimos tiempos, la ciudad de La Paz ha sido víctima de constantes abusos en cuanto a la contaminación de su aire, que pueden observarse a diario, pero sobre todo en fechas festivas como Año Nuevo, Navidad, San Juan, en particular en esta última es que se puede notar la mayor contaminación, debido a la quema de distintos materiales, además de los fuegos artificiales. Pero también existe mucha gente que piensa que la protección del medio ambiente es poco importante (10,3%), esto se debe a que muchas personas no se encuentran bien orientadas sobre el tema.

4.2 SOBRE LA FRECUENCIA EN EL USO DE VEHÍCULOS

Gráfico N° 2. ¿Utiliza usted frecuentemente cualquier vehículo?

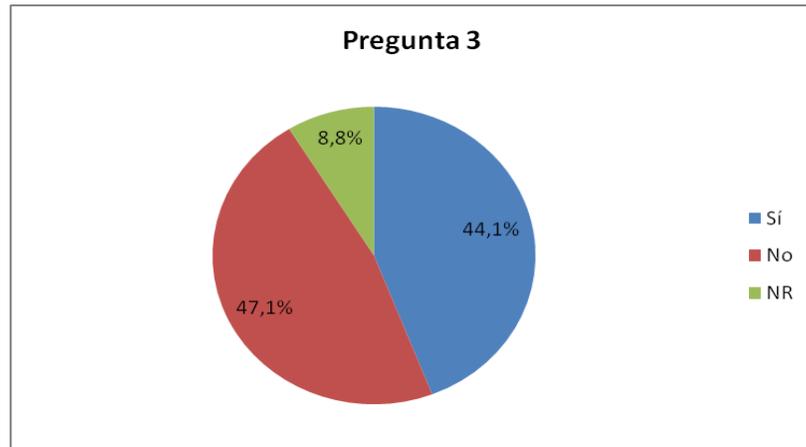


Fuente: Elaboración propia, 2008.

En este gráfico se puede ver que la mayoría de los encuestados (98,5%), reconoce que utiliza frecuentemente vehículos para transportarse a los diferentes puntos de la ciudad. Las pocas personas que no lo hacen, son por lo general personas que efectúan sus labores cotidianas en vías aledañas a su vivienda, sea como amas de casa o personas dedicadas a oficios dentro de su domicilio, desplazándose en movi­lidades sólo los fines de semana.

4.3 SOBRE LA NOCIDIDAD DE LOS VEHÍCULOS

Gráfico Nº 3. ¿Considera usted que los vehículos representan un peligro para el medio ambiente?



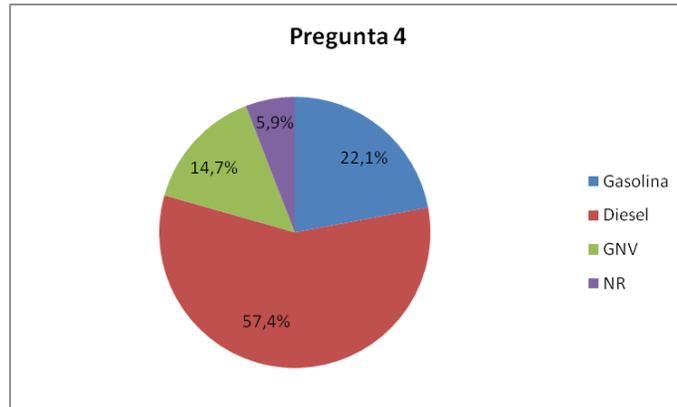
Fuente: Elaboración propia, 2008.

En este gráfico se puede ver que un porcentaje ligeramente superior de los encuestados (47,1%), considera que los vehículos automotores no son peligrosos para el medio ambiente.

Si bien las personas que sí los consideran nocivos para el medio ambiente constituyen el siguiente porcentaje de importancia (44,1%), se puede afirmar que entre la población no existe la suficiente información sobre el impacto de los vehículos en el medio ambiente urbano de la ciudad de La Paz.

4.4 SOBRE EL COMBUSTIBLE MÁS NOCIVO

Gráfico N° 4. ¿Qué tipo de combustible considera el más nocivo para el medio ambiente?

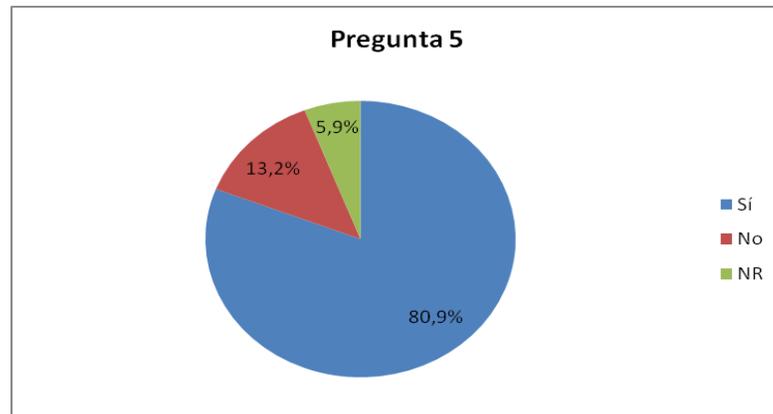


Fuente: Elaboración propia, 2008.

Mediante este gráfico, se puede afirmar que el porcentaje más alto de los ciudadanos encuestados (57,4%), considera el diesel como el combustible más contaminante, apreciación que resulta correcta.

4.5 SOBRE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Gráfico N° 5. ¿Tiene usted información sobre la contaminación acústica?

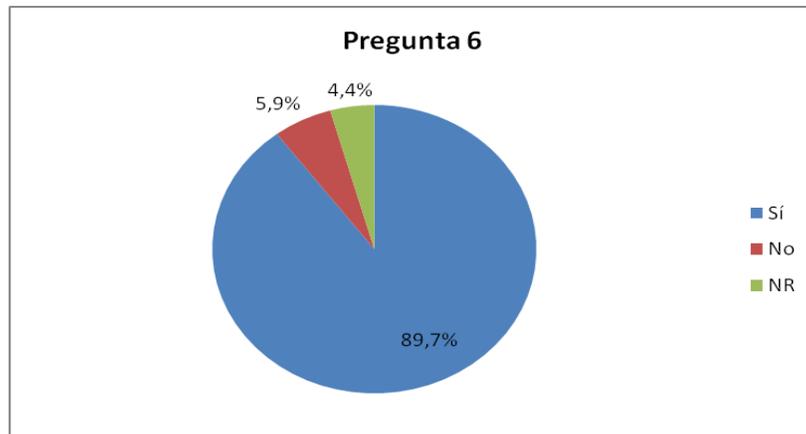


Fuente: Elaboración propia, 2008.

Vemos mediante este gráfico que el porcentaje más alto de los informantes (80,9%) sí tiene información sobre la contaminación acústica, lo cual indica una importante visión de la problemática.

4.6. SOBRE LA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR UNA NORMA MUNICIPAL QUE TRATE CON MAYOR RIGIDEZ EL TEMA DE LA CONTAMINACIÓN VEHICULAR

Gráfico N° 6. ¿Considera usted necesaria la implementación de una norma municipal que trate con mayor rigidez el tema de la contaminación vehicular?



Fuente: Elaboración propia, 2008.

En este gráfico se puede ver que la mayoría de los encuestados (89,7%), está de acuerdo con que se implemente una norma municipal más rígida con relación a la contaminación ambiental, ya que las normas actuales son insuficientes para lograr el propósito de proteger el medio ambiente.

Estos datos ayudan a identificar la conciencia creciente de la ciudadanía respecto a los procesos de deterioro del medio ambiente, particularmente el aire que respiramos, el más vital de los principales elementos, pues sin él se hace imposible sobrevivir ni unos pocos minutos a los seres humanos, los animales y las plantas.

A este hecho, se debe sumar la constatación de que en la ciudad de La Paz el transporte aporta el 94% de los agentes contaminantes de la atmósfera, como se indicó anteriormente, por lo que se requieren medidas efectivas que permitan resolver esta situación.

**CONCLUSIONES,
RECOMENDACIONES Y
PROPUESTA**

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA

CONCLUSIONES

- La contaminación ambiental provocada por la actividad automotriz vulnera lo dispuesto por los artículos 20 y 21 de la Ley del Medio Ambiente.
- El Reglamento a la Ley de Medio Ambiente, en la parte relativa a la contaminación atmosférica (artículos 39 al 47) hace referencia a vehículos de transporte terrestre.
- La población encuestada está consciente de la necesidad de coadyuvar a la protección del medio ambiente, para mejorar también la calidad de vida en la ciudad, como se señala en las siguientes conclusiones:
 - La mayoría de los encuestados considera que la protección del medio ambiente es muy importante para preservar la salud en los habitantes de la urbe.
 - También se reconoce la importancia del autotransporte, ya que existe un uso frecuente de vehículos para transportarse a los diferentes puntos de la ciudad.
 - Muchas personas consideran que los vehículos automotores no son peligrosos para el medio ambiente.
 - Asimismo, existe conocimiento respecto a los riesgos del diesel para el medio ambiente y la salud humana.
 - También existe información sobre la contaminación acústica provocada por distintas actividades humanas, entre ellas, el transporte vehicular.

- La mayoría de los encuestados está de acuerdo con que se implemente una norma municipal más rígida con relación a la contaminación ambiental.
- Es necesario que las autoridades municipales otorguen mayor apoyo en la implementación de constantes actualizaciones respecto al tema de los riesgos que implica para la salud de las nuevas generaciones y el medio ambiente en su totalidad, sobre la emisión de los gases tóxicos.
- Es necesario que el Gobierno Municipal de La Paz, previa autorización del Senado Nacional, eleve los impuestos a los vehículos con más años desde su fabricación, a fin de desalentar a la ciudadanía a adquirir estos vehículos que representan el mayor peligro para el medio ambiente.

RECOMENDACIONES

- Ampliar los resultados de esta investigación, ampliando el campo de interés a las fuentes móviles de contaminación atmosférica.
- Perfeccionar la propuesta jurídica contenida en la presente investigación.
- Se debe coordinar un reglamento por parte del Poder Ejecutivo, la Asociación de Gobiernos Municipales de Bolivia y el Ministerio del Medio Ambiente, a fin de dotar mayor efectividad a las políticas públicas de protección ambiental.
- Realizar campañas de difusión de los valores jurídicos relativos a la conservación y protección del medio ambiente y lucha contra los gases tóxicos de vehículos, diseñando una política de Estado efectiva y clara.

PROPUESTA

En este apartado se presenta la propuesta jurídica, que se constituye en la respuesta jurídica ante la problemática expuesta en esta investigación.

Juan Del Granado Cossío

Alcalde Municipal de la ciudad de Nuestra Señora de La Paz

Por cuanto el Honorable Concejo Municipal ha aprobado la siguiente Ordenanza Municipal:

ORDENANZA MUNICIPAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD
AMBIENTAL EN LO RELATIVO A LA CONTAMINACIÓN POR EMISIONES A
LA ATMÓSFERA GENERADAS POR FUENTES MÓVILES DEL MUNICIPIO
DE LA PAZ

VISTOS Y CONSIDERANDO

Que la contaminación ambiental es uno de los problemas más importantes que enfrenta el municipio de Nuestra Señora de La Paz.

Que de conformidad con el artículo 283 de la nueva Constitución Política del Estado, es atribución del Gobierno autónomo municipal legislar sobre el territorio de su jurisdicción.

Que el artículo 8, Parágrafo I, numeral 11, faculta al municipio para controlar las actividades humanas que afecten al medio ambiente.

POR TANTO:

EL HONORABLE CONCEJO MUNICIPAL, EN USO DE LAS
ATRIBUCIONES CONFERIDAS POR LEY;

RESUELVE:

Artículo 1. OBJETO. Esta norma regula los mecanismos para la protección de la calidad ambiental afectada por emisiones a la atmósfera emitidos por los sujetos de control. Preserva la calidad del aire, en salvaguarda de la salud de la comunidad del municipio.

Artículo 2. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN. Las disposiciones establecidas en el presente capítulo serán revisadas periódicamente, pudiendo ser modificadas

en cualquier momento, con el objeto de actualizarlas, teniendo como base criterios relacionados con los avances tecnológicos y los requerimientos de calidad de aire para la jurisdicción, los mismos que serán determinados por el Concejo Municipal previo informe de EMA Verde del Gobierno Municipal de de La Paz.

Artículo 3. CONTROL. Se establece el control anual de emisiones a todo vehículo automotor de uso regular (vehículos particulares) y control semestral a todo vehículo de uso intensivo de transporte de carga y público (urbano, interprovincial, interdepartamental, escolar y taxi) que circule en el Municipio.

Artículo 4. CERTIFICADO DE CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES. Incluirá entre otros datos de identificación del vehículo y su propietario, los valores de emisión según los resultados de la prueba, así como la vigencia del documento, los cuales deber ser impresos automáticamente, sin ninguna interferencia humana que altere el resultado obtenido en la medición.

Artículo 5. DERECHO DE INSPECCIÓN. Las autoridades ambientales nacionales y municipales están facultadas para realizar en cualquier día del año inspecciones a los sujetos de control, a fin de verificar el cumplimiento de esta Ordenanza Municipal.

Artículo 6. DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES NUEVOS. Sin perjuicio a disponer del CERTIFICADO AMBIENTAL PARA VEHÍCULOS NUEVOS, los propietarios de vehículos nuevos destinados a cualquier tipo de uso en el Municipio de La Paz, deberán obtener el CERTIFICADO DE CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES y el ADHESIVO AMBIENTAL correspondiente.

Artículo 7. DEL SISTEMA DE ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS. Todo vehículo automotor a gasolina o diesel que circule en el Municipio de La Paz, debe disponer de un sistema de escape en perfectas condiciones de funcionamiento,

sin ninguna salida adicional a las del diseño que provoque dilución de los gases de escape o fuga de los mismos.

Artículo 8. CONTROL ALEATORIO. El Municipio de La Paz realizará en forma directa o delegará la realización de operativos para el control del cumplimiento de las disposiciones establecidas en la presente Ordenanza Municipal, para lo cual coordinará con la Policía Nacional.

El control se realizará de forma aleatoria en la vía pública y comprenderá:

- 1 La validez y vigencia del CERTIFICADO DE CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES y del ADHESIVO AMBIENTAL,
- 2 El cumplimiento de los límites máximos permitidos de emisión contenidos en la Ley N° 1333 del Medio Ambiente.

En caso de incumplimiento, se emitirá una citación escrita y el propietario del vehículo dispondrá de un plazo de 15 días, contados a partir de la fecha de emisión de la citación, para acercarse a cualquiera de los CENTROS DE VERIFICACIÓN DE EMISIONES VEHICULARES autorizados por la Municipalidad, a comprobar que el vehículo cumple con las disposiciones establecidas en el presente capítulo.

Artículo 9. SISTEMAS DE CONTROL DE EMISIONES. Es obligatorio que todo vehículo automotor nuevo que se incorpore a la circulación en el Municipio de La Paz, cuente con un sistema de control de emisiones instalado y en perfecto estado de funcionamiento.

Artículo 10. DE LA RESPONSABILIDAD OBJETIVA. Las conductas que infrinjan las disposiciones de esta Ordenanza Municipal serán sancionadas sin considerar cuál haya sido la intención del infractor. Por tanto, constatada objetivamente la relación entre la conducta infractora y el daño o riesgo

causados, se sancionará al responsable, sin perjuicio de que, paralelamente, se entablen en su contra las acciones judiciales que sean pertinentes.

Artículo 11. DE LAS CLASES DE INFRACCIONES. Son conductas infractoras de esta Ordenanza Municipal, las siguientes: **DE 1ª CLASE:**

1. No asistir a las verificaciones periódicas dentro del plazo indicado por el Gobierno Municipal de La Paz.
2. No asistir a las citaciones dispuestas en el control aleatorio dentro del plazo indicado por EMA - Verde del Gobierno Municipal de La Paz.

DE 2ª CLASE:

1. Circular sin haber obtenido el CERTIFICADO DE CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES Y EL ADHESIVO AMBIENTAL.
2. Adulterar el CERTIFICADO DE CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES Y EL ADHESIVO AMBIENTAL.
3. Obstaculizar o resistirse a la práctica de inspecciones de control que realice la Autoridad Ambiental.

CAPÍTULO SEGUNDO DE LAS SANCIONES

Artículo 13. DE LAS SANCIONES PECUNIARIAS. Son fundamentalmente preventivas y se concretan en la imposición de multas.

- a) Para las infracciones de primera clase por primera vez se aplicará una multa de veinte bolivianos (20 Bs), en caso de reincidencia ameritará una sanción de cien bolivianos (100 Bs).
- b) Las infracciones de segunda clase ameritarán una sanción de doscientos bolivianos (200 BS)

Artículo 13. DE LAS SANCIONES ADMINISTRATIVAS. A los sujetos de control que reiteren en la comisión de una de las infracciones, se les aplicará la multa correspondiente con un recargo del cincuenta por ciento.

Artículo 14 DE LAS MULTAS. Las multas deberán ser pagadas al término de 15 días posteriores a la fecha de su imposición; caso contrario se considerará como reiteración de la infracción.

Se requerirá que todas las multas impuestas, se encuentren canceladas previamente a la obtención de los CERTIFICADOS DE CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES y el ADHESIVO AMBIENTAL, el Gobierno Municipal de La Paz, remitirá a todos los CENTROS DE VERIFICACIÓN DE EMISIONES VEHICULARES autorizados, los listados de los propietarios pendientes del pago de las multas.

Artículo 15. APLICACIÓN DE SANCIONES. La Dirección General de Tránsito será la autoridad competente para imponer las sanciones previstas en esta Ordenanza Municipal.

Es dada en la ciudad de La Paz, Bolivia, a los ____ días del mes de ____ de dos mil ____ años.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. ADRIÁZOLA, Alberto:

Derecho Ambiental, Lima, Perú, 2000.

2. ALVARADO, Sonia; LUJÁN, Marcos; BOMBLAT, Christian.

Modelación de las emisiones del parque automotor en la ciudad de Cochabamba-Bolivia. Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Católica Boliviana. Cochabamba-Bolivia.

3. ARANA, Gualberto.

Con varios efectos en el ser humano, La Paz tiene problemas por alto nivel de contaminación acústica. La exposición constante puede ocasionar sordera total. El Diario. 13 de junio de 2006. La Paz. Bolivia.

4. AYALA SORIA, Marco

Derecho Ambiental boliviano, Cochabamba, Bolivia, 1998.

5. BARKER, K. y otros

Contaminación en la atmósfera. OMS, Nueva York, EUA. 1986.

6. BRITANNICA ENCICLOPEDIA UNIVERSAL ILUSTRADA.

Tomo 2. Edit. Santiago Ltda. Santiago, Chile. 2006.

7. BUSTAMANTE ALSINA, Jorge

Derecho ambiental Fundamentación y Normativa, Edit. Abeledo Perrot, Buenos Aires, Argentina.

8. GASTO, Juan

El ecosistema terrestre. Edit. Universidad Católica de Chile. 1985.

9. HIGA, Nelly

Control residual de pesticidas en frutas. Tesis de Grado. Facultad de Farmacia y bioquímica. La Paz, 1970.

10. IRIARTE, Gregorio P.

Análisis Crítico de la Realidad. Edit. "Centro de Promoción de los Misioneros Oblatos de M.I." (CEPROMI). Cochabamba, Bolivia. 2002.

11. MÉNDEZ VEDIA, Javier

Cacharros. La ley los tiene en la mira. El Deber: Extra. Domingo 15 de junio de 2008. Santa Cruz. Bolivia.

12. MENDIZÁBAL, Marthadina

La Paz: un ecosistema frágil ante la agresión urbana. Edit. ILDIS. La Paz, Bolivia. 1990.

13. MUÑOZ, Marcela; QUIROZ, Mario; Paz Jhon

Efectos de la Contaminación Atmosférica sobre la salud en adultos que laboran a diferentes niveles de exposición. Universidad de Antioquia. Medellín Colombia. 2006.

Periódicos

EXTRA, Bolivia, Lunes 17 de septiembre de 2007.

La Prensa: *La contaminación atmosférica causa al menos 10 males en la salud de los paceños*, La Paz, Bolivia, 7 de junio de 2009.

Internet

<<http://www.ambiental.org> > [10 de octubre de 2002]

<http://www.google.com.bo_sistemas_transporte.>

CALLE, Merche S. *Contaminación acústica y salud*.waste.ideal.es.

<http://blog.pucp.edu.pe/item/5874>

<http://www.andinia.com/a22370.shtml>

<http://www.consumer.es/web/es/salud/2006/11/10/157183.php?print=true>

[http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/articulo-restriccion-vehicular-chile-contaminacion.](http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/articulo-restriccion-vehicular-chile-contaminacion)

<http://www.geocities.com/contaminacionesagresion/vehicular.htm>

<http://www.madeinweb.com.ar/detalle.asp?codigo=INFO141361>

<http://www.museodelautomovil.com.mx/historia.htm>

<http://www.nodo50.org/ecologistas.valladolid/spip.php?article325>

ANEXOS



Causas de la contaminación atmosférica en La Paz

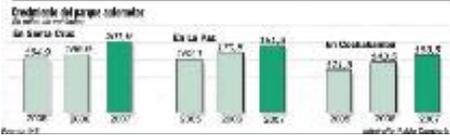
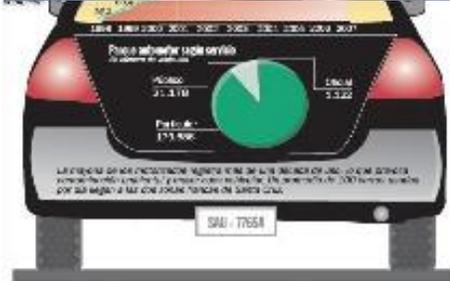
De una escala del 1 al 100, la contaminación atmosférica en la ciudad se encuentra entre un 50 y 60 por encima de los niveles permitidos.



El parque automotor provoca el **94%** de la contaminación en la ciudad de La Paz.



Los restaurantes y las industrias generan el **6%** restante del daño al medio ambiente.



ENCUESTA APLICADA A LA POBLACIÓN

1. Considera usted que la Protección del Medio Ambiente en La Paz es:

a) Muy importante [...] b) Poco importante [...] c) Sin importancia [...]

2. Utiliza usted frecuentemente cualquier vehículo

a) Sí [...] b) No [...]

3. Considera usted que los vehículos representan un peligro para el medio ambiente:

a) Sí [...] b) No [...]

4. ¿Qué tipo de combustible considera el más nocivo para el medio ambiente?

a) Gasolina [...] b) Diesel [...] c) GNV [...] d) Los tres [...]

5. Considera usted que estos combustibles contaminan el medio ambiente:

a) Sí [...] b) No [...]

6. Conoce usted, que tipo de elementos tóxicos desprenden los vehículos:

a) Sí [...] b) No [...]

7. ¿Tiene usted información sobre la contaminación acústica?

a) Sí [...] b) No [...]

8. Está usted de acuerdo con la manera en que las autoridades municipales manejan el tema de la contaminación vehicular:

a) Sí [...] b) No [...]

9. ¿Considera usted necesaria la implementación de una norma municipal, que trate con mayor importancia el tema de la contaminación vehicular?

a) Sí [...] b) No [...]

¡Muchas gracias!