

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES**  
**SEDE ECUADOR**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES**  
**CONVOCATORIA 2007-2009**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
SOCIALES CON MENCIÓN EN ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES**

**“La gestión de un bien común en una ciudad de altura o el paradigma de la  
tragedia de los comunes en la contaminación ambiental del aire de Quito”**

**DIDIER CHRISTIÁN SANCHEZ SEGOVIA**

**ASESOR DE TESIS: VÍCTOR LÓPEZ**  
**LECTORES/AS: TEODORO BUSTAMANTE Y PAOLA ALBORNOZ**

**DICIEMBRE 2011**

## **DEDICATORIA**

A mi familia, en especial a Silvia por su apoyo y amor.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE UN BIEN COMÚN COMO ES EL AIRE EN UNA CIUDAD DE ALTURA</b>	<b>6</b>
<b>Diseño de la Investigación y metodología</b>	<b>9</b>
<b>Objetivo general y objetivos específicos de la investigación</b>	<b>11</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>12</b>
<b>Marco conceptual</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II CARACTERIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL AIRE EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO</b>	<b>35</b>
<b>Descripción de la unidad de estudio</b>	<b>35</b>
<b>La tecnología e institucionalidad para la gestión del recurso aire en el DMQ</b>	<b>39</b>
<b>Marco legal para la calidad del aire</b>	<b>56</b>
<b>Análisis de actores con relación en la gestión del aire del DMQ</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO III EL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO COMÚN AIRE Y SU TENDENCIA COMO RESULTADO DE LA GESTIÓN TÉCNICA</b>	<b>75</b>
<b>La Calidad del aire del DMQ</b>	<b>75</b>
<b>Iniciativas</b>	<b>96</b>
<b>El aire como bien común</b>	<b>99</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>103</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>105</b>
<b>SIGLAS</b>	<b>115</b>

## TABLAS Y MAPAS

<b>Tabla 1. Geomorfología del DMQ</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 2. Categorías del IQCA</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 3. Costo de la enfermedad según nivel socioeconómico</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 4. Contaminantes del aire y sus efectos en la salud</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 5. Monitoreo de los contaminantes 2004-2007</b>	<b>81</b>
<b>Tabla 6. Revisiones Vehiculares 2003-2007</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 7. Incremento de automóviles por año en el DMQ</b>	<b>90</b>
<b>Mapa 1. Ubicación de los sitios de muestreo para el monitoreo de aire en el DMQ</b>	<b>52</b>

## RESUMEN

El Municipio de Distrito Metropolitano de Quito inauguró la gestión<sup>1</sup> del aire de su jurisdicción el año 2003. Quito, una ciudad con una altitud de 2.800 msnm y una población que pasa los 2 millones de habitantes, tras un estudio realizado en el 2000, evidenció que existía un grado importante de contaminación del aire. La contaminación del aire es una condición que en las ciudades ocasiona problemas de salud, en especial afecciones respiratorias para sus habitantes. Estas afecciones son provocadas por contaminantes que van desde el monóxido de carbono hasta el material particulado, y que son liberadas principalmente por los automotores que recorren la ciudad y por algunas fábricas que expelen el resultado de su proceso a la atmósfera.

Esto fue lo que motivó que el cabildo quiteño convierta la gestión técnica de este recurso en su bandera de lucha a favor de un ambiente más sano para los pobladores. Por un lado, se construyó un ensamblaje de leyes y normas, mientras que por el otro se han establecido políticas e instituciones que, usando tecnología y herramientas técnicas, propenden a una gestión del recurso aire con altas especificaciones y con resultados positivos. Sin embargo, el otro lado de la moneda es el comportamiento que ha tenido durante la implementación de esta gestión, la sociedad civil, caracterizada principalmente por los dueños actuales o potenciales de automóviles. Este comportamiento ha resultado en la adquisición de automotores en el último lustro, que ha duplicado prácticamente el volumen del parque automotor. Este repercute directamente en la calidad del aire, pues es precisamente este elemento típico de la ciudad, el automóvil, la mayor fuente de contaminación del aire.

Ahora bien, este comportamiento presenta un paralelismo con las características comportamentales que la teoría de la tragedia de los comunes describe sobre el uso de recursos necesarios para una sociedad.

La tragedia de los comunes es un modelo de conducta teorizada por Hardin en 1968. Esta considera que algunos recursos, como el aire, el agua o el suelo pese a que pertenecen a todos, y que son necesarios para la supervivencia, no son asimilados como propios por la sociedad civil, y por ende son descuidados en su manejo y calidad. Este

---

<sup>1</sup> Según el diccionario de la biodiversidad, la gestión ambiental es el manejo participativo de los elementos y problemas ambientales, mediante el uso de herramientas técnicas, legales, económicas, entre otras para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas, así como lograr el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de una determinada área, dentro de un marco de sostenibilidad (Kappelle, 2008: 173)

descuido o mal manejo finalmente llevará a la destrucción o contaminación del recurso en juego, dejando a la población dependiente de este sin el mismo.

Debido a esta particular apreciación, el motivo de la presente investigación fue analizar y demostrar que la gestión de aire en Quito se encuentra imbuida en la lógica trágica de los bienes comunes propuesta por Hardin.

La lógica detrás de esta intervención municipal, es tomar a cargo o apropiarse responsablemente de este recurso, debido principalmente a la evidencia de que hay una percepción de que el aire es de todos pero al mismo tiempo es de nadie, ya que la falta de compromiso o desinterés de la ciudad civil, y que más bien espera que el problema se lo resuelva tecnocráticamente desde la Municipalidad y sus entidades.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE UN BIEN COMÚN COMO ES EL AIRE EN UNA CIUDAD DE ALTURA

En 1993 se promulgó la Ley que crea el Distrito Metropolitano de Quito, única ciudad del país con esta figura jurídica. Esta denominación implica que el hasta entonces Ilustre Municipio de Quito asume un nuevo ordenamiento administrativo y territorial, que entre otras cosas implica el controlar la contaminación ambiental.

La Municipalidad crea la Dirección de Medio Ambiente (luego Dirección Metropolitana Ambiental y actualmente Secretaría de Ambiente), entidad que trabaja con el fin de mejorar la calidad ambiental de las áreas urbanas y periféricas del Distrito, y que propende a solucionar los problemas ambientales y de contaminación de los recursos comunes: aire, agua, suelo.

Quito, ciudad lineal de altura, de más de dos millones de habitantes y recostada en una geografía montañosa, no podía escapar de uno de los principales problemas vigentes en las grandes urbes, la contaminación de su aire. Los problemas de la contaminación de este recurso son con frecuencia graves en grandes centros urbanos, donde existen altas concentraciones poblacionales, una significativa expansión industrial y la necesidad de exigencias en la generación de energía y transporte. La importancia de la contaminación o polución atmosférica adquiere su mayor trascendencia en las últimas décadas, y fue definida por el Consejo de Europa en 1967 de la siguiente forma: "Hay polución del aire cuando la presencia de una sustancia extraña o la variación importante en la proporción de sus constituyentes, es susceptible de provocar efectos perjudiciales o de crear molestias, teniendo en cuenta el estado de los conocimientos científicos del momento" ([www.uc.cl/sweduc/contam/pobl/pobl07.htm](http://www.uc.cl/sweduc/contam/pobl/pobl07.htm); [www.monografias.com/trabajos912/contaminacion-consecuencias/contaminacion-consecuencias.shtml](http://www.monografias.com/trabajos912/contaminacion-consecuencias/contaminacion-consecuencias.shtml)).

La contaminación está relacionada directamente con algunas enfermedades y trastornos en la salud de grupos más vulnerables de la población, como son niños, ancianos y mujeres embarazadas. Es así que considerando a la contaminación ambiental del recurso aire como un problema de salud pública, entre 1999 y principios del 2001, Fundación Natura y el Municipio de Quito realizaron una investigación para conocer la afectación de los contaminantes en el aire en niños y niñas de algunas escuelas dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Este estudio demostró que existe una mayor

incidencia de enfermedades respiratorias altas entre los niños que estudian en un sector con alta circulación vehicular, por ende de mayor contaminación vehicular (Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000: 13).

Sin embargo, las fuentes de contaminación no sólo son los automotores, también están las emisiones producidas por fábricas, incendios, minas de materiales de construcción, entre los principales. Estas junto al transporte han aportado de gran manera especialmente en los últimos años al deterioro de la calidad del aire. Este escenario provocó que el cabildo quiteño fortalezca su trabajo en la gestión de este recurso desde principios del nuevo milenio, con el fin de monitorear y reducir las emisiones de estos contaminantes. Es así que la municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito empieza a realizar actividades de monitoreo y registro de los contaminantes ambientales del aire e implantación un control de las emisiones de los vehículos.

Más concretamente, hay una consolidación de esta postura asumida por la municipalidad, cuando a principios de enero del 2004, por decisión del Alcalde Metropolitano de Quito se conformó la Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE) como resultado de la fusión de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito con el proceso de revisión técnica vehicular que hasta ese entonces estuvo a cargo de la Corporación de Centros de Revisión y Control Vehicular (CRCV) (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.15; [www.vidaparaquito.com](http://www.vidaparaquito.com)).

El establecimiento de CORPAIRE determina el comprometimiento de la municipalidad con fortalecer institucionalmente el ámbito de control de la contaminación, y así entregar a los habitantes una mejor calidad de aire (CORPAIRE, 2004: 21-22).

Desde la posición del Municipio de Quito en lo referente a la gestión del aire, se tiene por un lado un ensamblaje de leyes y normas, mientras que por el otro se han establecido políticas e instituciones que usando tecnología y herramientas técnicas, propenden a una gestión de este recurso común con altas especificaciones.

Sin embargo, la gestión del aire que pretende llevar a cabo el Municipio, a través de sus organismos, sufre algunos riesgos para el cumplimiento de los objetivos institucionales señalados. Luego de una revisión de información previa disponible, se han identificado cuatro variables principales que son relevantes para la investigación realizada.

En primer lugar está la misma topografía del Distrito Metropolitano de Quito, siendo su altitud y sus condiciones meteorológicas elementos que influyen en la dispersión y el movimiento de los contaminantes, así como en la magnitud de las concentraciones que afectan al ambiente y sus habitantes. Quito es una ciudad enclaustrada entre montañas, y que se extiende longitudinalmente, lo que provoca que tenga graves problemas con la ventilación de la contaminación de su aire. La teoría dice que “por cada 100 metros de altura, la potencia de un motor se reduce en 1%” (Ibarra, 2005:7). En Quito, al estar ubicada a una altitud de 2800 msnm, los motores no desarrollan su capacidad completa, sólo un aproximado al 75 %, consumiendo más combustible y contaminando más. El análisis realizado por CORPAIRE muestra que “el 44% de las vías de Quito tienen gradientes mayores a 3% y menores a -3%” (Ibarra, 2005:7). Esto demuestra como el relieve puede afectar al rendimiento de los motores y consecuentemente sus emisiones.

En cuanto a las condiciones meteorológicas que se dan en Quito, las inversiones térmicas, especialmente las de tipo radiativo son ocasionadas por el enfriamiento de la superficie de la tierra durante las noches de cielo despejado. Esto facilita que el calor del suelo se escape hacia la tropósfera, en especial en el verano (julio, agosto y septiembre) y en el veranillo del Niño (entre noviembre y diciembre). Según CORPAIRE, “estas inversiones provocan estabilidad atmosférica de tipo temporal, lo que favorece al estancamiento de los contaminantes hasta el medio día, y posteriormente son dispersados” (CORPAIRE, 2006: 5). Si bien, no hay nada humano o técnicamente posible que pueda alterar las condiciones geográficas, estas deben ser consideradas *per se* como un importante ingrediente del contexto general, tanto de la unidad de estudio, en este caso Quito, como de la problemática que se está analizando, es decir la gestión de la calidad del aire en esta ciudad.

La segunda variable es la calidad de los combustibles disponibles y comercializados en el país. Según CORPAIRE, existe un “reconocimiento indiscutible entre el tipo de combustibles y la calidad del aire, y la no inclusión de las consideraciones ambientales en la definición de los parámetros de calidad de los combustibles provoca mayores niveles de contaminación” ([www.corpaire.org](http://www.corpaire.org)<sup>2</sup>). También asevera que la calidad de los combustibles que Petroecuador entrega para el

---

<sup>2</sup> Ahora este vínculo lleva a la página web [www.revisionquito.gob.ec](http://www.revisionquito.gob.ec)



consumo del país, no es buena (CORPAIRE, 2006a: 19; Fundación Natura, 2009: 28), en especial la del diesel.

Otro elemento importante que afecta a la gestión del aire por su repercusión en la calidad del aire es el aumento del parque automotor. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, la tasa de crecimiento anual del parque automotor se encuentra entre 8 y 10 % (Revista Vanguardia, 2006: 13-23, Ibarra, 2005: 9; Revista Capital, número 14: 12). Tal vez este sea el problema más grave que se presenta en Quito, en relación con la gestión del aire.

La última variable que complejiza más el escenario es el modelo de desarrollo urbano existente en la ciudad. El crecimiento de la mancha urbana responde a un modelo de expansión horizontal hacia los extremos y valles, lo que obliga a los habitantes de esta ciudad a incrementar sus viajes diarios para llegar a sus destinos de trabajo, educación, ocio, etc. Este crecimiento de la ciudad y aumento de las distancias, se ha resuelto de la peor manera posible, acogiendo la alternativa del automóvil individual, ganándole espacio al transporte público, y aumentando la contaminación del aire y la congestión de tráfico en las calles angostas de Quito.

Con esto, la problemática que se presenta es precisamente que la gestión del aire y su calidad en Quito depende no solo de un elevado compromiso tecnológico e institucional por parte de las instancias gestoras incluidas en el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, sino que también depende de un alto compromiso y concienciación de la sociedad civil, conformada por los pobladores de todos los sectores socioeconómicos del distrito, la cual depende del recurso aire, pero que al mismo tiempo es la misma que lo contamina, en especial con el uso del automóvil particular.

### **Diseño de la Investigación y metodología**

La unidad de análisis es la gestión del bien común aire en el Distrito Metropolitano de Quito. El contexto temporal que comprende este estudio es de cuatro años, entre el año 2004 y el 2007.

Para poder evaluar la gestión que se está llevando en el DMQ por parte del Municipio de Quito, se analizó la naturaleza y alcance que tienen los marcos legal e institucional de esta gestión, así como también analizar los resultados que se han obtenido en el periodo 2004-2007, en el control de la contaminación del aire.

Para el aspecto institucional, se realizó un estudio que identifica, describe y analiza las diferentes entidades y formas que se dieron en la gestión del aire de Quito.

Este estudio se complementó con la identificación, descripción y análisis de las diversas herramientas técnicas y su ejecución, a través de una verificación profunda de los resultados obtenidos durante estos cuatro años de gestión activa.

Para la elaboración del contexto legal, se realizó la descripción y análisis de las herramientas legales, como son las diversas leyes, reglamentos, ordenanzas que respaldan y las herramientas técnicas en la que se sustenta la gestión de este recurso común.

Para entender la interacción y dinámica de los diversos actores involucrados en la gestión del aire y su participación activa en esta, se realizó un análisis de los mismos. Este ejercicio se complementó con la identificación de propuestas que estos tienen para mejorar la calidad del aire. Este ejercicio es obligado para verificar cómo están respondiendo algunos segmentos de la sociedad civil, como son el sector de la sociedad poseedora del parque automotor, privado y de servicio público, los entes que tienen que ver con la calidad del combustible, y otros más que trabajan en la gestión del bien común aire.

Finalmente, esta investigación pretende enfrentar a la acción institucional con el accionar de la sociedad civil, comparando sus lógicas y acciones en lo referente a la gestión del aire y relacionando todo esto con la teoría de los comunes, de manera que pueda construir y demostrar que la actual gestión del recurso aire en Quito corresponde al paradigma de tragedia de los comunes predicha por Hardin (Hardin, 1968).

Para esta investigación, se identificó como variable dependiente la gestión de un bien común, del aire en la ciudad de Quito.

Las variables independientes son: la revisión técnica vehicular con sus herramientas técnicas y el monitoreo de los contaminantes del aire; el parque automotor con sus propietarios privados y públicos; y la calidad de combustibles.

La información presentada en este estudio ha sido el resultado de un proceso de análisis cuantitativo y cualitativo de información secundaria sobre la gestión del recurso aire. Los documentos fueron sistematizados usando el criterio de las variables analizadas como importantes para la calidad del aire.

El análisis de la información consideró toda la obtenida desde las entidades que se encargan del tema, y que fueron consideradas por el investigador importantes como descriptoras de la gestión que se realiza. Para el análisis de la institucionalidad de la gestión del aire, se revisaron documentos históricos y actuales, conformados por

informes, presentaciones, diagnósticos, así como se revisó información compilada en los diversos instrumentos como planes de manejo elaborados por la municipalidad.

Finalmente, se revisaron algunas páginas web, en su mayoría institucionales y gestoras del recurso aire. Con este ejercicio se obtuvo información de diferentes periodos de tiempo y permitió ver la evolución de la institucionalidad de la gestión del aire.

Otra temática analizada en esta investigación son las diversas iniciativas y herramientas que han sido elaboradas por las diversas entidades gestoras del aire. Toda la información obtenida lo fue desde las instituciones que elaboraron estas herramientas o que se encuentran a cargo de ejecutarlas.

Para el diagnóstico legal, se revisaron documentos críticos y de análisis sobre este tema, en especial los contenidos en herramientas como planes de manejo, así como se revisaron las correspondientes leyes y ordenanzas que atienden la temática del aire.

Para identificar la percepción que tiene la ciudadanía frente a la contaminación ambiental del aire de Quito, se utilizaron investigaciones realizadas específicamente en estos temas, que cubrían el marco temporal que considera esta investigación.

Toda la información cualitativa fue respaldada con información cuantitativa que fue identificada por el autor y que permitió que el análisis de la temática sobre la gestión del aire considere estos dos aspectos.

Para mantener imparcialidad en lo referente a la percepción de la gestión del aire en el DMQ, se utilizó referencias directas a documentos en vez de acudir a entrevistas, con el fin de que sea un análisis más objetivo que subjetivo. Sin embargo, para algunas percepciones analizadas en el presente estudio, sí se utilizaron encuestas realizadas por otras investigaciones.

### **Objetivo general y objetivos específicos de la investigación**

El objetivo principal de la investigación es poner en evidencia como el modelo de gestión de un bien común como es el aire, desarrollado en el Distrito Metropolitano de Quito por parte de su administración municipal, se desarrolla en el seno de su sociedad civil, como un comportamiento característico predicho por el modelo de la tragedia de los comunes teorizado por Hardin.

Un objetivo específico perseguido con esta investigación es tratar de presentar evidencias concretas sobre el nivel de calidad que tiene la gestión del bien común aire. Esto se lo realiza a través de un análisis de los ámbitos institucional, legal y técnico.

Como segundo objetivo específico se quiere hacer un análisis de las respuestas en forma de planteamientos políticos o técnicos que se han planteado en este periodo de tiempo, desde los organismos gestores del aire en la circunscripción del DMQ.

## **Hipótesis**

Quito, tiene un sistema mixto de instituciones municipales y privadas que se encuentran trabajando en la planificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas y acciones orientadas al mejoramiento de la calidad del aire.

Estas instituciones también se encargan de la adopción de políticas, estrategias, herramientas y directrices en el ámbito ambiental, que permiten una gestión ambiental eficiente, lo que se traduce en una mejor calidad del aire en este territorio.

El trabajo de estas instituciones es constantemente puesto al alcance de la ciudadanía, con el fin de informarla, socializar el trabajo realizado, enseñar a través de la experiencia y sensibilizar a este sector sobre la problemática de la contaminación del aire de Quito.

Sin embargo, pese al compromiso institucional, tecnológico, político y al soporte legal que acompaña a la gestión de este bien común, esta iniciativa cumple con los requisitos teorizados por Hardin para que se cumpla su tragedia de los comunes, en especial con lo referente a la poca o nula apropiación y preocupación por parte del conglomerado social que es la sociedad civil de una ciudad de altura, como es el caso de Quito.

Específicamente, el proceso de gestión del recurso aire en Quito que realiza el Municipio del Distrito Metropolitano, se ve frenado y comprometido en su éxito debido al accionar de algunos actores. El primero, el sector de la sociedad quiteña y sus automotores particulares para su uso y transporte, que se caracteriza por ser la primera fuente de contaminación ambiental del aire capitalino. El segundo, los entes gubernamentales que regulan la calidad del combustible en el país y que promueven el uso de combustibles de baja calidad, lo que aumenta la contaminación del aire.

## **Marco conceptual**

### *La gestión ambiental*

Una ciudad se enfrenta en su día a día a dos aspectos íntimamente relacionados: el abastecimiento de recursos naturales para su población y el deterioro de su ambiente debido al uso de estos recursos (López-Bonillo, 2001: 66-67).

Esta situación de conflicto entre la calidad de los recursos y la calidad de vida de los habitantes de una ciudad, ha motivado una nueva conciencia de esta población, en especial en los países más desarrollados como los europeos. La exigencia de una mejor calidad del medio ambiente ha motivado la aparición de políticas de gestión del medio ambiente, que apuntan hacia la conservación de todos los componentes de aquel.

Una nueva visión de los seres humanos sobre su ambiente deteriorado ha auspiciado estos últimos años el nacimiento del modelo de desarrollo sustentable. Las ciudades, y en especial sus autoridades, han tomado las riendas en cuanto al control de la calidad de sus recursos, no limitando su uso sino gestionándolo. Es así que emerge como una solución práctica, compleja también, pero necesaria para enfrentar el deterioro de la calidad de vida de las ciudades. Esta respuesta es la gestión ambiental.

Desde lo institucional, este concepto ha sido trabajado por organismos internacionales multilaterales, sustentando su discusión desde una perspectiva política más que técnica. Por otro lado, también hay aportes en la dimensión técnica, en especial desde lo académico. Ambas fuentes dan forma a un paraguas donde se cobija el concepto de gestión ambiental, un concepto que viene de lo macro para resolver un problema a su vez macro, con la diferencia de que puede ser tratado a nivel local, resultando en la solución del problema a través de la suma de estos procesos locales. A continuación se presentan algunos conceptos sobre la lógica de la gestión ambiental.

La primera consideración sobre el concepto de gestión ambiental proviene del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y que considera que la tarea de la gestión ambiental urbana es realizar una serie de intervenciones sociales para manejar o usar adecuadamente el espacio, los recursos naturales y humanos, y las cualidades ambientales del área urbana y su zona de influencia (Isch, 1997: 73).

Otro aporte se lo obtiene desde el Programa de Apoyo Institucional a la Planificación Ambiental (BID-CONADE, 1997: 10), el cual reconoce a la gestión ambiental “como el conjunto de actividades humanas encaminadas a procurar la ordenación del medio ambiente y contribuir al establecimiento de un modelo de desarrollo sustentable”.

Más centrado es el concepto de Bucheli, et al. (2000: 7), que entiende a la gestión ambiental como “un proceso articulado de acciones de los diferentes actores sociales, integrados en un determinado espacio geográfico, para garantizar, en base a principios y directrices previamente acordados y definidos, un adecuado uso y manejo de los recursos”.

Un nuevo concepto, también interesante para la temática de la gestión ambiental es el que maneja el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y que aborda a la gestión ambiental urbana como la administración de los recursos naturales y el medio ambiente, así como a los servicios ambientales en los centros urbanos los cuales, dada sus características de escala y función, están incluidos dentro de la administración municipal o metropolitana (Wilk, Pineda y Moyer, 2006: 8). Esta aproximación conceptual de gestión ambiental, primeramente se constriñe al escenario urbano y por ende, considera que la mejor forma de llevarla a cabo es atándola a la gestión del gobierno local.

Al comparar estos conceptos recopilados, se puede observar que estos conceptos acogen como aspectos fundamentales la administración de los recursos naturales y el medio ambiente, la misma que debería ser llevada a cabo por una entidad rectora de una circunscripción territorial con el fin de aumentar la eficacia de esta gestión. Ésta debe ser regulada y respaldada por un marco legal que cubra lo local, lo nacional, lo regional y lo global, así como también debe contar con instrumentación técnica y tecnológica que permita los mejores resultados en el manejo de los recursos naturales, en beneficio de la población que hace uso de aquellos.

Desde esta lógica, para una ciudad la gestión ambiental debe ser en primer lugar guiada por la entidad rectora de la misma, es decir la municipalidad. La gestión ambiental municipal supone un enorme aumento en la eficacia de las acciones, partiendo desde un enfoque integral de los temas ambientales y estableciendo una centralización de competencias, actuaciones y servicios, hasta crear nuevas actuaciones ambientales (Seoáñez, 2000: 267-268).

Este nuevo paradigma tiene su significancia en garantizar el uso de los recursos de forma racional, al mismo tiempo que previene y corrige los impactos potenciales que puede ocurrir en el medio. Como ya se vio anteriormente, esto ocurre a través de la puesta de acciones, resultado de los determinados procesos de decisión que provienen de todos los sectores de la sociedad (López-Bonillo, 2001: 355).

Para que la gestión ambiental urbana se implemente, se requiere incorporar algunas dimensiones: dimensión física y funcional, dimensión administrativa y financiera y dimensión social (Wilk, Pineda y Moyer, 2006: 3).

#### *Dimensión física y funcional*

Esta primera dimensión física tiene que ver con la escala o tamaño. La otra característica que acompaña a la dimensión física de los centros urbanos es la de su actividad o función económica dentro del contexto territorial, ya sea local, regional o nacional (Wilk, Pineda y Moyer, 2006: 3-4).

En la mayoría de los casos, los centros urbanos ofrecen una diversidad de actividades y funciones y de acuerdo a éstas, enfrentan problemas ambientales específicos. Al incluir este concepto de función, se agrega una nueva capa de problemática a la gestión ambiental urbana, ya que se incorpora lo referente a la demanda de recursos naturales de los ecosistemas existentes y los impactos que las actividades urbanas ejercen sobre aquellos.

#### *Dimensión administrativa y financiera*

Esta dimensión se caracteriza por las estructuras administrativas que a su vez integran instrumentos financieros que posibilitan el desarrollo, operación y mantenimiento de la infraestructura básica local (agua y saneamiento, manejo y disposición de desechos sólidos, transporte, vivienda, otros), el manejo de los recursos naturales y el medio ambiente (Wilk, Pineda y Moyer, 2006: 4).

A inicios de la década del 90, el mundo recibe un nuevo paradigma que lo va a regir desde entonces. Este es el modelo neoliberal, que planteaba devolver al libre mercado la función primordial de asignar recursos y reducir el Estado para asegurar la estabilidad económica y el cumplimiento de contratos (Finot, 2001: 15). Una de las herramientas que emergió para facilitar la ejecutabilidad del neoliberalismo fue la descentralización, es decir la transferencia de un conjunto de acciones institucionales que generalmente se denominan competencias, funciones y atribuciones, desde gobiernos centrales a autoridades designadas, como un componente de reformas administrativas dirigidas a hacer frente a los crecientes problemas de ineficiencia (Finot, 2001: 16; Real, 2004: 19).

Otro elemento prioritario para que se viabilice la gestión ambiental urbana es un marco institucional de carácter general. Este marco está compuesto por normas, leyes y regulaciones, así como por las respectivas organizaciones responsables de ejercer dichos mandatos (Wilk, Pineda y Moyer, 2006: 5).

Todo esto brinda una estructura para la gestión del medio ambiente y los recursos naturales en los ámbitos urbanos. Dicho marco, determina los mecanismos a través de los cuales los diversos actores interesados en o afectados por la problemática

ambiental, pueden administrar las mejoras relativas al medio ambiente y asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales que influyen directa e indirectamente en la funcionalidad de los centros urbanos (Wilk, Pineda y Moyer, 2006: 5).

### *Dimensión social*

Esta última dimensión tiene que ver con el crecimiento urbano y el medio ambiente. La gestión ambiental urbana no se puede desligar de los problemas de orden social y de atención a la pobreza que ocurren en la ciudad. Primero, hay que entender en sí qué significa una ciudad, y es que este espacio está concebido como la sede de una serie de funciones y actividades complejas e imprescindibles a la sociedad: políticas, económicas, religiosas, culturales entre otros (López-Bonillo, 2001: 51-52, 62). El caótico crecimiento de las ciudades, su demanda de recursos y la presión creada por los actuales modelos de producción y consumo todavía interfieren con el esperado cambio a un uso sostenible de los recursos y así mejorar la calidad de vida.

Desde la parte humana de una ciudad, éste componente sufre un incremento constante en su número. Por ejemplo, en 1920, el porcentaje de personas que vivían en las ciudades era del 14%. Este porcentaje en los años 90 del siglo pasado alcanzó el 40 %, y actualmente podría estar sobrepasando el 50 % (Lean y Hinrichsen, 1992 citado en: López-Bonillo, 2001: 63). Como se ve, este aumento repercute en la multiplicación de otros problemas que alteran los niveles de vida y las necesidades de la misma gente.

Estos problemas tienen que ver con el suministro de agua potable, de saneamiento ambiental, recolección de desechos, atención médica y otros más que se ven agravados si los mismos habitantes de una ciudad no disponen de los medios económicos para asegurarse la subsistencia de un nivel de vida que permita el alcanzar estos servicios. Es así que en países en desarrollo, como es Ecuador, el crecimiento rápido y la ausencia de medios financieros suficientes, provocan numerosas carencias y contrastes en lo que respecta a la estructura, equipamientos y servicios.

En Ecuador, la pobreza a nivel nacional<sup>3</sup> registró en junio de 2008 la cifra de 34,97%. Mucha de esta población habita en las urbes principales<sup>4</sup> (como son Quito,

---

<sup>3</sup> Los cálculos de la medida de pobreza se realizan a partir de ingresos utilizando la información de la encuesta de empleo, desempleo y subempleo (ENEMDU) que levanta trimestralmente el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). La línea de pobreza y de extrema pobreza, es una actualización mediante el IPC (Índice de Precios al Consumidor) de la línea oficial de pobreza por consumo calculada a partir de la Encuesta de Condiciones de Vida – 5ª ronda ECV.

<sup>4</sup> Entre 1987 y 2005, la población urbana latinoamericana aumentó del 69 al 77%.



Guayaquil o Cuenca), debido a las migraciones masivas desde el campo, resultantes de factores de expulsión promovidos por el empobrecimiento de las zonas rurales y de la falta de trabajo que motiva a la migración hacia las ciudades (Larrea, 2006: 98). En Ecuador y sus ciudades serranas, la emergencia del boom petrolero desde la década de los setenta derivó, entre otras cosas, en la adopción de tecnologías de capital extensivas, lo que favoreció al sector formal urbano. Hubo una expansión de las clases medias urbanas, vinculadas al auge petrolero, pero ante la ausencia de una política de redistribución del ingreso y la limitada aplicación de la reforma agraria, se mantuvieron las desigualdades sociales en el sector rural (Larrea, 2006: 98).

Estas poblaciones migrantes generalmente se localizan en asentamientos o barrios marginales de las ciudades, en especial de las urbes. Puede ocurrir que estos barrios o asentamientos carezcan de una adecuada cobertura y calidad de los servicios básicos que reciben. En consecuencia, las condiciones ambientales y de salubridad de estas poblaciones, tienden a presentar mayores riesgos y vulnerabilidades (Wilk, Pineda y Moyer, 2006: i).

Es precisamente como consecuencia de las actividades humanas, del desarrollo tecnológico y de la concentración demográfica que emergen problemas como lo es la contaminación del aire.

### *Contaminación ambiental*

Cuando se habla de ciudades, asociado a este término, al igual que la otra cara de la moneda, también se habla de contaminación ambiental. La contaminación atmosférica, como problema actual, es una consecuencia de las actividades humanas, del desarrollo tecnológico y de la concentración demográfica en áreas reducidas. El concepto dado por López-Bonillo (2001: 117) entiende a la contaminación atmosférica como “la presencia en la atmósfera de una o más sustancias o niveles de energía en concentraciones y duración tales que originen riesgos, daños o molestias a los seres vivos (incluyendo los seres humanos), perjuicio a bienes, o cambios de clima”.

En cambio el concepto que se maneja en el Plan de Manejo de la Calidad del Aire de la DMA considera a la contaminación ambiental como “la presencia de sustancias en la atmósfera, resultantes de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias

tales que interfieren con la salud y bienestar de los seres humanos o del ambiente” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: viii).

En un inicio, los seres humanos habitaban en reducidos grupos dispersos. Es gracias a la mejora en el desarrollo de la agricultura, en la época neolítica, que empiezan a aparecer las ciudades (Mumford, 1956: 1). En estas primeras ciudades agrícolas, el combustible principal fue madera. La forma de contaminación acogía el patrón de distribución de estas ciudades, y como resultado de aquello, la contaminación era también dispersa y exclusiva de estas ciudades (Mumford, 1956: 11)

Pero, a partir de la revolución industrial, la contaminación adopta otra forma, más virulenta, debido a las mismas características, adquiridas por la evolución de las ciudades y por el uso del carbón como combustible para la producción energética. Y sin embargo, es a partir del siglo XIX cuando se incorporó el petróleo a la producción energética, que se incrementa la evolución positiva de la economía y la población, pero también se incrementa la contaminación (López-Bonillo, 2001: 117).

Los problemas de la contaminación del aire son con frecuencia graves en grandes centros urbanos donde existen altas concentraciones poblacionales, una significativa expansión industrial y la necesidad de exigencias en la generación de energía y transporte. Es en estos escenarios donde la contaminación del aire es un problema de salud pública, por las enfermedades que produce y los costos económicos y sociales que de ella se derivan (Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000: 2-3; Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: 3).

Entonces, si el aire puro es una mezcla gaseosa compuesta por un 78 % de nitrógeno, un 21 % de oxígeno y un 1 % de diferentes compuestos tales como el argón, el dióxido de carbono y el ozono, cualquier cambio en el equilibrio de estos componentes, altera las propiedades físicas y químicas del aire produciendo contaminación atmosférica.

Con respecto a los contaminantes, estos se clasifican en primarios y secundarios. Los primarios son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: Óxidos de azufre, Monóxido de Carbono, Oxido de Nitrógeno, Hidrocarburos y Partículas. Los secundarios son los que han estado sujetos a cambios químicos, o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos

destacan los oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono (CORPAIRE, 2007a: 10).

Algunos de estos contaminantes conocidos son el óxido de azufre, el ozono o el óxido de nitrógeno, pero el más importante es el monóxido de carbono (CO). Este se une con la hemoglobina y forma la carboxihemoglobina (COHB), alterando de esta manera la capacidad de la sangre de transportar oxígeno.

El CO es un gas emitido casi en su totalidad por los vehículos que se mueven con gasolina. Estos contaminantes afectan principalmente la salud del ser humano, en especial las relacionadas con el aparato respiratorio (Fundación Natura, 2000: 2). El ozono troposférico es un contaminante secundario del aire, lo que quiere decir que no es emitido directamente desde las fuentes (chimeneas o escapes de vehículos), sino que se forma en la atmósfera como resultado de reacciones fotoquímicas, entre los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles (COVs), en presencia de luz solar (Parra, 2008: 39).

Los óxidos de nitrógeno son el resultado de las emisiones desde fuentes fijas de combustión (mayormente chimeneas industriales), así como desde los escapes de los vehículos automotores, tanto a gasolina como a diesel. Por su lado, los COVs en su mayoría provienen de los procesos de combustión en vehículos e industrias y de las denominadas emisiones evaporativas o fugitivas desde los depósitos de combustibles (incluidos los de los vehículos) y solventes orgánicos (CORPAIRE, 2004b: 11-12).

Otro problema que se vincula a los procesos de contaminación atmosférica es el acelerado deterioro de la infraestructura urbana: sus edificaciones. Este fenómeno puede ocasionar pérdidas económicas inmensas, que pueden alcanzar en algunos casos el 4 % del PIB de un país (Latanison, 1987, citado en: Cadena, 2008: 45).

Según el Ministerio del Ambiente, el 76 % de contaminación atmosférica proviene de los vehículos; el 5 % de la industria, el 4 % de generación eléctrica y el 15 % de fuentes naturales como los volcanes (Revista Vanguardia, 2006:13-23). Información reciente generada a través del monitoreo que CORPAIRE realiza desde el 2003, mantiene que el tráfico vehicular sigue siendo la fuente más importante de generación de contaminantes atmosféricos. Según las cifras que maneja esta institución, los automóviles son responsables del 78 % de las emisiones de óxidos de nitrógeno (30 % proveniente de los autos a gasolina y 42 % de los de diesel), el 40 % de las de compuestos orgánicos volátiles (31 % gasolina y 9 % diesel), 97 % de las de monóxido de carbono (89 % de gasolina y 8 % de diesel), 32 % de las de material particulado

menor a 10 micras (10 % gasolina y 22 % diesel) y 45 % de las de material particulado menor a 2.5 micras (7 % gasolina y 38 % diesel) (Páez, 2007: 2).

Todas las actividades humanas son potencialmente contaminantes, ya que producen modificaciones en el equilibrio natural de los sistemas terrestres. Estos cambios pueden convertirse en cambios asimilables, u otros que pueden desaparecer gracias a las condiciones topográficas y geográficas de un sitio, pero en otros casos, los cambios son más agresivos para el medio ambiente, ocurriendo alteraciones significativas de las propiedades de los elementos que lo componen (López-Bonillo, 2001: 118).

A las típicas actividades humanas que generan la contaminación del aire, tales como los contaminantes producidos por el transporte público y privado, las chimeneas de fábricas o la explotación de canteras y los incendios provocados, existen otros factores naturales que pueden incidir negativamente en la contaminación del aire de una ciudad.

Tales factores son la altitud, ya que mientras mayor es la altura menor cantidad de oxígeno se encuentra. Este factor puede afectar a la combustión de los motores, en especial los que funcionan con diesel, pues se requiere mayor cantidad de combustible, lo que genera mayor cantidad de contaminantes, en especial si el combustible no es de buena calidad. Otro factor es la topografía, ya que esta puede facilitar o dificultar la circulación de viento, que ayuda a la dispersión de los contaminantes del aire.

En el caso de Quito, también tiene que ver su situación ecuatorial, pues esta característica tiene que ver con la luminosidad, la cual facilita las reacciones fotoquímicas que pueden favorecer la producción de smog cuando se registran altos niveles de luminosidad. Finalmente, otro factor que puede afectar la contaminación es la existencia de volcanes activos que pueden tener episodios de erupciones donde despiden grandes cantidades de ceniza que contamina el aire.

### *Gobernanza ambiental*

La gestión ambiental tiene que ver con la gobernanza ambiental, nuevo modelo que desde su frente de ataque y auspiciado principalmente por los organismos multilaterales, patrocina el modelo de gestión ambiental como un eje de acción a seguir.

La gobernanza ambiental es un proceso a través del cual se definen, se regulan y se implementan las reglas que determinan el control de acceso a y uso de los recursos naturales (Leach, Mearns y Scoones, 1999: 235). Esta nace de una necesidad desde los

organismos multilaterales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y en especial, de su Programa para el Medio Ambiente, (PNUMA), Banco Mundial, entre otros, para mejorar la capacidad nacional de los países en desarrollo para la reunión y el análisis de datos y para la vigilancia del medio ambiente y la evaluación integrada. En particular, se tiene mucho interés en desarrollar la capacidad de las instituciones, impartir capacitación y transferir tecnologías y metodologías adecuadas (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2004: 6). Es así que estos organismos multilaterales apoyan a que las instituciones nacionales adopten diversas estrategias y consideraciones en su accionar.

Siguiendo la lógica de la gobernanza ambiental, como lo entienden Keohane y Nye (2000: ii), las actividades pueden ser visualizadas en términos de interacción de actores (empresas nacionales, transnacionales, locales, gobierno, municipalidades, organismos intergubernamentales, ong internacionales, ong nacionales, organizaciones locales) a diferentes niveles (subnacional, nacional y supranacional) , estos diversos niveles y actores influyen unos sobre otros y que por lo tanto, puede verse gobernanza a estos diferentes niveles.

Por otro lado, hay algunas posturas como el concepto que de Scalón y Burhenne-Guilmin, (2004: 2) utilizado por UICN y que dice que la gobernanza es el medio por el cual la sociedad define sus metas y prioridades avances en cooperación; esta es global, regional, local o nacional.

Con esto se puede ver que la gobernanza ambiental se refiere a la coordinación y a la coherencia sustentable entre una amplia gama de actores con relación a lo ambiental, con diferentes objetivos así como actores políticos e instituciones, intereses corporativos, sociedad civil y organizaciones transnacionales con la finalidad de establecer procesos e instituciones, más o menos consensuadas.

Schachhuber (2004: 6, 10) determina que los principios que debe propender la gobernanza ambiental son: a) participación de diversos actores en audiencias públicas; b) la rendición de cuentas respecto a las responsabilidades asumidas por los diversos actores; c) la subsidiaridad, en el sentido que las decisiones ambientales se toman a los niveles más a la escala de los problemas que tratan; d) la transparencia del proceso y la capacidad de intervención en cualquier momento; y, e) la transversalidad de los temas de ambiente a todas las actividades de gobierno (tanto estatal, como privado).

Con referencia al recurso aire, la gobernanza ambiental de este se articula como tema por un lado bajo el paraguas de la Convención Marco de las Naciones Unidas

sobre el Cambio Climático, específicamente desde el objetivo de este de tratar de estabilizar las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero en niveles que eviten interferencias antropogénicas peligrosas que afecten al clima mundial.

Por otro lado, el aire al ser un tema de preocupación de salud pública global, es decir no es un recurso exclusivo de una zona del planeta o de propiedad de un conglomerado específico, ya que es un bien común (Hardin, 1968) se encuentra bajo las prioridades de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas. A nivel regional, el ente representante es la Organización Panamericana de la Salud (OPS), organismo internacional de salud pública de los pueblos de las Américas. Estas instituciones son responsables de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales, configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales, en donde se vincula la contaminación del aire como una amenaza a la salud, en especial en la población del sector urbano.

A nivel local se perfila el Estado como el primer actor que es el responsable de generar políticas, instrumentos normativos y regulaciones técnicas de calidad, a fin de controlar, prevenir y de sancionar la contaminación atmosférica. A nivel nacional está el Ministerio del Ambiente, mientras que a nivel sectorial está el Ministerio de Recursos Naturales No Renovables (antes de Energía y Minas), Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC), Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH), y a nivel seccional está el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, sus Administraciones Zonales, su Secretaría de Ambiente y CORPAIRE. Gracias a la Ley que se promulgó en 1993, se crea el Distrito Metropolitano de Quito, figura jurídica que implica que esta municipalidad tiene la atribución de emisión de licencias ambientales para proyectos dentro de su circunscripción, lo que le facilita el control de la contaminación ambiental. Es así que esta maquinaria establecida por el Municipio del DMQ, tuvo el aporte técnico que le ayuda a la gestión ambiental de su circunscripción, pero a su vez, también necesitó de un complejo marco legal, compuesto por normas y ordenanzas que apoyan lo técnico y lo político. Este es el sistema en el cual se sustenta el Municipio de Quito para ejecutar la gobernanza ambiental a nivel local.

### *Desarrollo sustentable*

Retomando una vez más lo expresado por el Programa de Apoyo Institucional a la Planificación Ambiental, la gestión ambiental debe ser vista como el derrotero para alcanzar el desarrollo sustentable (BID-CONADE, 1997: 6). El concepto de desarrollo sustentable puede ser visto desde algunas perspectivas. Su concepto original, más conocido y difundido es: “satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.” Está incluido en el informe *Nuestro Futuro Común*, elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, y también llamado el informe Brundtland (Naciones Unidas, 1987).

Pese a sus connotaciones nobles que buscan un acuerdo entre desarrollo y conservación, este concepto a sí mismo cuenta con muchos detractores que ven en este un discurso que refuerza el paradigma tradicional del desarrollo basado en el crecimiento económico a través de la reafirmar nuevas formas de control de espacios y de recursos, como un modelo de retórica neoliberal (Gudynas, 2003: 54; Espinosa, 2002: 272; Escobar, s/f: 99-100).

Este nuevo modelo de desarrollo ha evolucionado y ha ido incorporando nuevos conceptos: el de responsabilidad compartida pero diferenciada, el principio “el que contamina, paga” y el principio precautorio (Guimaraes, 2003: 129). Este como concepto, en lo que respecta a la gestión ambiental, es primordialmente el eje motor que guía a las prácticas de un ente gestor, sea este un gobierno local, un ministerio u la sociedad civil. El desarrollo sustentable es parte de un tejido en el cual la producción, la economía, el bienestar y el ambiente juegan del mismo lado, poniendo en un mismo plano las dimensiones económicas sociales con la ambiental (Gligo, 2006: 17).

Esta búsqueda de equilibrio entre todos los ámbitos plantea un problema de cuantificación, es decir en el cálculo del costo ecológico que está detrás de cada actividad realizada en nombre del desarrollo económico, y que al mismo tiempo, este cubra las expectativas sociales de bienestar y supervivencia para el futuro. No se puede esperar que el desarrollo económico sea alcanzable sobre la base de los actuales patrones de producción, fundados en la explotación de recursos naturales abundantes, mano de obra barata y con baja calificación, niveles insuficientes de desarrollo científico y tecnológico (Gligo, 2006: 17; Guimaraes, 2003: 134).

A pesar de la polémica que genera el concepto de desarrollo sustentable, para bien de la presente investigación, se va a dejar a un lado la polémica generada por las

visiones encontradas y se va acoger los lineamientos que este propende para la gestión ambiental. Básicamente, se espera que la gestión ambiental busque las herramientas que permitan que la producción incorpore elementos en las actividades humanas que conlleven a mejorar la calidad de vida. Este resultado se espera a través de la reducción de la contaminación, de mínimas emisiones, de buenas prácticas de producción y operación, manejo adecuado y aprovechamiento del subproducto y el residuo, disminución en el consumo de energía (como pueden ser los combustibles), entre otros.

Entonces hay que volver nuevamente a buscar un buen mediador entre la sociedad y el aparato público estatal. Este puede ser el gobierno local, el municipio. Este es el que se encarga de la administración de los recursos naturales y de los servicios ambientales, gestionándolos a nivel local.

El reconocimiento del modelo de desarrollo sustentable implica que cualquier ciudad, como lo es Quito, debe apostar a un desarrollo equilibrado entre los seres humanos, la comunidad y la naturaleza. El resultado coherente sería mantener una calidad de vida adecuada para las actuales generaciones, al mismo tiempo que para las futuras generaciones. Esto es lo que implica el reconocimiento del modelo de desarrollo sustentable.

Este modelo es un medio para alcanzar el desarrollo socioeconómico de un país, una ciudad o una región mientras se realiza una gestión ambiental de sus recursos, al mismo tiempo que se cumple con la satisfacción de las demandas sociales en lo referente a aprovechar racionalmente los recursos naturales y las potencialidades socioambientales, como puede ser una buena calidad de aire, servicios ambientales, entre otros.

No obstante, para que este modelo se desarrolle se supone una serie de cambios en los modelos de sociedad actual, en especial en lo que se refiere a la explotación de los recursos del medio y por otro lado, adoptar medidas y arbitrar los recursos económicos para desarrollar la nueva filosofía de interacción entre hombre y su medio (López-Bonillo, 2001: 356). También se debe modernizar las políticas ambientales del Estado, y proponer instrumentos innovadores que promuevan la competitividad económica y la equidad social y que reformen o complementen estas políticas. En particular existen oportunidades para hacer un uso más extenso de cobros, impuestos y tarifas por el uso de recursos naturales y/o por emitir distintos tipos de contaminación al medio ambiente. El éxito obtenido por algunos esfuerzos preliminares de aplicación de este tipo de cargos sugiere que los mismos pueden contribuir significativamente al logro



de objetivos de mejora de la calidad ambiental, al financiamiento local de infraestructura de saneamiento ambiental, y al fortalecimiento de instituciones locales de gestión ambiental, al crear vías para la captación de recursos propios (Barcena, 2000: 96).

### *El aire como Bien Común*

Para el propósito de la investigación, voy a usar dos aproximaciones que tienen que ver con el tema de la gestión de la calidad del aire. Por un lado, usaré la propuesta desarrollada por Garrett Hardin en “La tragedia de los comunes” (1968), desde la perspectiva de que el aire es considerado como un bien común. Para complementar esta visión y enfrentarla también, presentaré diferentes propuestas que existen actualmente y que están relacionadas con una nueva corriente de interpretación que se ha generado alrededor de los bienes comunes. En especial, presentaré el marco conceptual elaborado por la Fundación Heinrich Böll, que a través de una serie de encuentros a lo largo de los últimos años y con algunos colaboradores de distintas nacionalidades, lenguas e ideas, ha ido repensando los discursos sobre los bienes comunes.

Garrett Hardin es un biólogo que en 1968 publicó en la prestigiosa revista científica *Science*, su controversial artículo titulado “The Tragedy of the Commons”. Básicamente, el artículo recoge la preocupación Malthusiana de que la sobrepoblación llevará a la destrucción de la vida en el planeta por el exceso de explotación de los recursos. Principalmente, este autor basó sus predicciones en el uso, o mejor dicho, la sobreexplotación de recursos que son considerados bienes comunes como pueden ser el agua, el aire, el suelo (en algunos casos), los bosques (y su población vegetal y animal) o el mar. Se puede considerar a la tragedia de los comunes como una trampa social y económica que alude al destino inexorable de que un recurso de propiedad compartida, es decir, como lo interpreta el autor, de libre acceso y de demanda sin restricciones, que puede llegar a desaparecer. El recurso comunal, que en realidad siempre va a ser finito, al no tener restricción su acceso puede ser sobreexplotado y finalmente, agotado.

La tragedia de los recursos comunes se desarrolla de la siguiente manera. Imagine un pastizal abierto para todos. Es de esperarse que cada pastor intente mantener en los recursos comunes tantas cabezas de ganado como le sea posible. Como un ser racional, cada pastor busca maximizar su ganancia. Explícita o implícitamente, consciente o inconscientemente, se pregunta, ¿cuál es el beneficio para mí de aumentar un animal más a mi rebaño? Esta utilidad tiene un componente negativo y otro positivo.

El componente positivo es una función del incremento de un animal. Como el pastor recibe todos los beneficios de la venta, la utilidad positiva es cercana a +1. El componente negativo es una función del sobrepastoreo adicional generado por un animal más. Sin embargo, puesto que los efectos del sobrepastoreo son compartidos por todos los pastores, la utilidad negativa de cualquier decisión particular tomada por un pastor es solamente una fracción de -1. Al sumar todas las utilidades parciales, el pastor racional concluye que la única decisión sensata para él es añadir cada vez un nuevo animal a su rebaño. Pero esta es la conclusión a la que llegan cada uno y todos los pastores sensatos que comparten recursos comunes. Si cada hombre está encerrado en un sistema que lo impulsa a incrementar su ganado ilimitadamente, en un mundo limitado, el resultado esperado es la ruina. Hardin ve que la libertad de los recursos comunes resulta la ruina para todos.

Si bien, la principal preocupación de Hardin es la sobrepoblación, dentro de su análisis incorpora un escenario que es muy importante para entender la lógica de su inclusión en la presente investigación y es el problema de la contaminación ambiental. Aquí el asunto no es sacar algo de los recursos comunes, sino de ponerles algo dentro, drenajes o desechos químicos, radioactivos o térmicos en el agua; gases nocivos o peligrosos en el aire.

Según Hardin (1968: 37), los cálculos de los beneficios son muy semejantes a los antes mencionados. El hombre razonable encuentra que su parte de los costos de los desperdicios que descarga en los recursos comunes es mucho menor que el costo de purificar sus desperdicios antes de deshacerse de ellos. Ya que esto es cierto para todos, estamos atrapados en un sistema de "ensuciar nuestro propio nido", y así seguirá mientras actuemos únicamente como libres empresarios, independientes y racionales.

A diferencia de otros recursos, como son bosques, tierras o pastos, el aire y el agua no se pueden cercar fácilmente. Hardin propuso en su escrito que la tragedia de los recursos comunes debe evitarse de diferentes maneras, ya sea por medio de leyes coercitivas o mecanismos fiscales que hagan más barato para el contaminador el tratar sus desechos antes de deshacerse de ellos sin tratarlos.

No obstante, el concepto de la propiedad privada, bandera de lucha de Hardin que ayuda a impedir el agotamiento de los recursos positivos de la tierra, favorece la contaminación. Y lo pone muy claro con un ejemplo que hasta hace algunos años podía ser considerado normal en la ciudad de Quito. "El dueño de una fábrica a la orilla de un arroyo —cuya propiedad se extiende a la mitad del mismo— con frecuencia tiene

problemas para ver porqué no es su derecho natural el ensuciar las aguas que fluyen frente a su puerta” (Hardin, 1968: 39). Desde esta perspectiva racional, la elaboración de leyes y normas que conformen un cuerpo coercitivo parece la única opción para contener en cierto nivel la contaminación del recurso, en este caso agua, o como lo propone esta investigación en el aire. Según Hardin, la solución a los problemas de los recursos comunes es la propiedad privada, debido a que esta está respaldada por leyes, mientras que los bienes comunitarios, pertenecen a todos y ninguno. Estos son manejados por directrices de conducta consuetudinarias, lo cual implica que serán respetadas por libre voluntad y siguiendo la tradición o necesidad de la comunidad. O como los economistas convencionales sostendrían, sólo los propietarios privados tendrán los incentivos necesarios para cuidar la tierra y hacer en ella inversiones valiosas. Establecidos los derechos de propiedad privada sobre la tierra, solo resta dejar que el “libre mercado” decida cómo la usará.

Desde el análisis de la tragedia de los comunes, se denuncia al problema del mal uso de los recursos la ausencia de un principio de moralidad. Y para Hardin la solución posible es abultar la ley. Sin embargo, es claro que, lo ve Hardin y no es difícil reconocerlo uno mismo, es muy complejo estipular todas las condiciones bajo las cuales es seguro o no realizar alguna actividad como quemar basura en el patio trasero o manejar un coche sin control anticontaminante.

Pese a que el artículo ahonda más en la preocupación por la amenaza poblacional, las opiniones vertidas por Hardin, no son exclusivas para este contexto, y pueden ser utilizadas en el tema de la contaminación del aire, en especial en lo referente al llamado a la conciencia. Hardin ve que es una empresa destinada al fracaso que la sociedad inste a un individuo que explota los recursos comunes a que se restrinja por el bien general, por medio de su conciencia. Su lógica es pragmática, ya que asume que si hay una respuesta al llamado de la conciencia, esta será heterogénea: habrá personas que indudablemente responderá al llamado de una conciencia ambiental, pero otras no, y por supuesto, esta otra porción es la mayor.

La segunda aproximación que voy a utilizar, como lo indiqué anteriormente es la nueva tesis sobre la gestión de un bien común que propone los colaboradores de la Fundación Heinrich Böll (2008). Es importante primero, presentar algunas ideas y reflexiones sobre el concepto de bienes comunes.

El primer aporte importante es el realizado por Bollier (2008). Este autor critica a lo que entendía Hardin por bien común ya que considera que este último describió en

su tragedia de los comunes un bien de acceso abierto no regulado. Esto claramente se puede comprobar al notar que para Hardin, una característica clave de un bien común es la no exclusión: aquellos que proporcionan el bien no están en condición de evitar que otros lo consuman Bollier (2008:34).

Este bien puede ser utilizado por todos, aun si no han contribuido a su provisión. Según Bollier, la tierra de la que habla no tiene límites, ni existen reglas para gestionar el acceso a ella y su uso. Cualquiera se puede apropiarse de lo que desee. Nadie está gestionando el recurso común, sea estas tierras, aire o agua, es decir que es de nadie.

Existe la tentación para los individuos de usar este bien gratuitamente y que sean otros los que contribuyan. Desde la perspectiva individual, el cambio en la actitud con respecto al bien común, depende de la existencia de una acción colectiva y de que un número suficiente de personas aporten, en lugar de usarlo de manera gratuita.

Otra autora, Helfrich (2008a: 42) discute sobre la traducción del término inglés *commons*. En los debates internacionales, *commons* se usa en diferentes contextos y con distintos significados. Por un lado se entiende como concepto que da sentido y dirección a una propuesta política y que nos sitúa en cuatro temas esenciales: (1) el control sobre el uso y manejo de recursos y bienes que conforman nuestro patrimonio social, natural y cultural; esto es: (2) el acceso a dichos recursos y bienes; (3) el proceso de producción y reproducción social tanto de bienes como del bien común (*Commonwealth*); y (4) la justicia distributiva en la repartición de los beneficios que emergen de nuestro acervo común.

Por otro lado, el concepto de los *commons* proporciona la estructura básica para entender “los procesos simultáneos de erosión, concentración y confinamiento de nuestros recursos sociales, culturales y naturales como el agua, bosque, la tierra o el aire (modificando su calidad sin nuestro consentimiento) o del espectro y de los saberes colectivos” (Helfrich, 2008a: 42).

Para los autores Vercelli y Thomas (2008), el concepto de bien o bienes indica genéricamente todo aquello que “tiene un valor, un interés, una utilidad, un mérito”, que implica a su vez derechos, bienes o artefactos que merecen protección jurídica. En otras palabras, los bienes alcanzan a “todo lo que sea o pueda ser jurídicamente tutelado más allá del reconocimiento expreso en la ley positiva o de sus interpretaciones” (Vercelli y Thomas, 2008: 62).

El concepto de bienes abarca e incluye diversidad de valores e intereses, de objetos- entidades y de actores (grupos sociales) que pueden relacionarse, interactuar o constituirse sobre ellos.

Otro aporte desde los investigadores Metzger y Bermudes (1996: 5) es la consideración de que los bienes comunes podrían definirse como bienes que implican una materialidad, y de alguna manera son indivisibles, en el sentido en que su producción, consumo, transformación o deterioro afecta a todo el recurso.

Estos autores consideran que la identificación de los modos de producción y de consumo de los bienes comunes en el ambiente urbano de una ciudad debe poner en evidencia conflictos de usos y apropiación y sus consecuencias en cómo se desarrolla físicamente esa ciudad.

Retomando a Bollier (2008:30), este observa que el concepto de bien común se refiere a los sistemas sociales y jurídicos para la administración de los recursos compartidos de una manera justa y sustentable. De este modo, se puede referir a “los recursos compartidos que una comunidad construye y mantiene (bibliotecas, parques, calles), los recursos nacionales pertenecientes a todos (lagos, bosques, vida silvestre) y los recursos mundiales que todos los seres vivos necesitan para sobrevivir (la atmósfera, el agua y la biodiversidad)”.

El mismo autor considera que los bienes comunes, para ser exitosos, deben tener límites bien definidos, con reglas entendidas entre todos los participantes. Este sistema de reglas puede ser explícito y codificado formalmente en la ley, por lo que puede castigar a los infractores que atenten contra el bien común. Es así que, el bien común no tiene por qué convertirse en una tragedia y, contrariamente, mantenerse sustentable a lo largo del tiempo (Bollier, 2008: 36).

Otro aporte al concepto de bien común es el que hace el autor Benkler (2008), quien describe a los bienes comunes como espacios interinstitucionales en que las personas pueden actuar libremente de restricciones específicas por los mercados, y usar recursos con restricciones diferentes de las impuestas por el derecho de la propiedad (Benkler, 2008: 128). Sin embargo, como sostiene Helfrich (2008b: 21) lo primero que hay que hacer es definir un bien común, distinguirlo como nuestro, a diferencia de lo que puede ser público, o de lo de nadie.

Los temas esenciales que engloba lo común son básicamente el control sobre el uso y manejo de recursos y bienes que conforman nuestro patrimonio social, natural y cultural; el acceso a dichos recursos y bienes; el proceso de producción y reproducción

social tanto de bienes como del bien común; y la justicia distributiva en la repartición de los beneficios que emergen de nuestro acervo común (Helfrich, 2008a: 42).

El bien común tiene que ver con el patrimonio común asociado a la riqueza y vitalidad de las relaciones sociales, y que se puede traducir muy bien como comunitario. O como lo ve Bollier, la gente que participa en un bien común tiene una comprensión social compartida de quién tiene derecho a usar los recursos y en qué condiciones (2008: 34).

En este mismo sentido, los bienes comunes tienen un valor y un interés compartido, porque representan un patrimonio material y social de un pueblo con identidad compartida, por un lado la tierra, con su almacenamiento de semillas y los rituales o el conocimiento de la práctica. Sin bienes comunes, no hay comunidad. Es por eso que no se puede negar el acceso a los bienes comunes, que es exactamente lo que la aserción de derechos a la propiedad privada hace, propulsados por la tragedia de los comunes de Hardin. Entonces, los bienes comunes son los espacios, tejidos por la sociedad, sus artefactos, eventos y técnicas culturales que son de uso y goce común. Cualquier intento de pensarlos como propiedad, hace que esta se transforme en la “tragedia de los comunes” (Gudeman, 2001, citado en Helfrich, 2008a: 47).

Siguiendo a Helfrich, el clamor por los bienes comunes también lo es por un nuevo espíritu de comunidad por anteponer al mercado el interés económico del bien común. Los sistemas de gobernanza de los recursos comunes son complejos y hay que considerar para cada uno, en primer lugar las características de cada recurso, la historia de su generación, producción, y las reglas que tiene cada comunidad. Este autor sostiene que:

Los bienes comunes son las redes de la vida que nos sustentan, son el aire, el agua, las semillas, el espacio sideral, la diversidad de culturas y el genoma humano. Son una red tejida para gestar los procesos productivos, reproductivos y creativos. Son o nos proporcionan los medios para alimentarnos, comunicarnos, educarnos y trasportarnos; hasta absorben los desechos de nuestro consumo (Helfrich, 2008b: 21).

La existencia de un discurso formal sobre los bienes comunes, como lo sostiene Helfrich, es orientada hacia una mejor calidad de vida, que garantice la accesibilidad a los recursos indispensables para la supervivencia. Esto quiere decir que se requiere una equidad al acceso, así como también en el goce de los beneficios, transparencia y democracia en las decisiones, corresponsabilidad y reciprocidad en el manejo de los recursos (Helfrich, 2008b: 21). Vercelli y Thomas, consideran que las luchas políticas

por los bienes comunes ya definieron las condiciones de vida de las sociedades en el pasado, como lo están haciendo en el presente y como también van a definir los derechos de las generaciones futuras.

Pero no hay que hacer una declamación de una vía solo sobre derechos, porque la sustentabilidad de los bienes comunes requiere también de responsabilidades. Se ha visto, por ejemplo que cuando estamos frente a una problemática ambiental, como lo es la descontaminación del aire, el resolver o trabajar para resolver el problema sólo se podrá mantener con el compromiso de todos los ciudadanos. Esto implica, por una parte, que el Estado deberá incorporar la participación ciudadana como una variable central de su gestión y, por otra, que la ciudadanía deberá hacer suyo y encargarse de un problema que no es solo del Estado sino cuya responsabilidad es compartida (Barcena, 2006: 17).

Ahora bien, situemos la teoría del bien común y sus varias aristas o puntos de visión en una ciudad, que es un conglomerado de gente, la cual sufre constantemente un incremento en su número. El funcionamiento de la ciudad requiere el consumo de cosas o recursos como aire, agua, suelo, entre algunos. Como ya se ha visto, estos recursos son bienes comunes, que constituyen el patrimonio común de todos los habitantes de la ciudad. Y es precisamente la manera como la ciudad va a producir y consumir esos bienes comunes, lo que se motiva la problemática en el medio ambiente urbano.

Como lo ven los autores Metzger y Bermudes (1996: 4), es tal vez el crecimiento sin control de la cantidad y de la calidad de los bienes comunes que necesita la ciudad para crecer y funcionar lo que da los contornos de la crisis urbana, no como una crisis de la relación con la naturaleza, sino como una crisis de regulación de la producción y del consumo de los bienes colectivos.

La organización de los problemas se hace en torno a elementos que son otros tantos bienes consumidos por la ciudad, y de objetos de manejo o de intención de manejo por parte de los poderes públicos.

Con esto se ejemplifica la necesidad de que exista una coordinación entre los diferentes sectores, desde lo público hasta lo privado, con el fin de evitar conflictos y más bien facilitar la articulación de políticas públicas locales y nacionales, a fin de ahondar esfuerzos para la consecución de las metas, en el caso específico, de una mejor calidad de aire.

A fin de cuentas, los ciudadanos de una nación, ciudad, comunidad son en realidad los propietarios de esos recursos; el gobierno no es más que un gestor y

guardián de los bienes comunes y la sociedad civil tiene la responsabilidad de reclamar esa gestión. Sin embargo, es importante no mezclar programas gubernamentales con la gestión de los bienes comunes. Pueden estar imbricados, pero no son lo mismo. El meollo de llamar “común” a un recurso compartido es destacar que el recurso pertenece a la gente, no al gobierno, y por lo tanto debe servir a propósitos más amplios que los que ofrece el mercado. Cuando se considera que un recurso es “propiedad del gobierno”, su vínculo legal y moral con la ciudadanía empieza a diluirse. Los bienes comunes ponen de relieve los derechos precedentes de los comuneros y de todo tipo de comunidades por encima del gobierno. (Bollier, 2008: 38).

Una aproximación interesante de este mismo autor, pero compartida por otros más, es la forma de considerar a los bienes comunes en peligro de desaparecer, no por su agotamiento o contaminación, sino por la lógica racionalista de los ideólogos del libre mercado (neoliberales) en el mundo empresarial y de la política que están decididos a privatizar recursos que son o deberían ser propiedad colectiva de la gente y que están sujetos a un control público. A esto se lo conoce como el cercamiento de los bienes comunes (*enclosure of the commons*).

Hay una tendencia dominante entre las economías políticas de las sociedades industrializadas de considerar que los recursos, en especial los naturales, son activos de mercado subaprovechados para generar utilidades empresariales. Se critica que las restricciones sociales o ambientales a su uso son impedimentos para la creación de riqueza y, por consiguiente, moralmente sospechosas. En la visión neoliberal, los derechos de propiedad privada representan la manera más eficiente para producir riqueza, lo cual constituye el progreso.

Este pensamiento neoliberal atribuye siempre un valor monetario a estos tipos de bienes y luego se ocupan de maximizar el valor del intercambio económico de esos recursos, según lo determina el precio. Así, el aire y el agua se tratan como recursos gratuitos e ilimitados. Pero las valoraciones de mercado muchas veces no consideran los costos reales de los recursos que usan. El resultado de esta lógica podría ser un mercado muy productivo y eficiente, pero al mismo tiempo, no reconocería que está destruyendo los recursos comunes, por ejemplo, a través de la contaminación arrojada al medio ambiente (Bollier, 2008: 32).

Como ya se observó, los bienes comunes forman parte de la red de supervivencia que el hombre requiere, sea como comunidad o como una estructura mayor, digamos la población de una ciudad. La justificación de usar estas



aproximaciones conceptuales sobre los bienes comunes es hacer notar que el aire que el ser humano necesita para respirar y sobrevivir, es un bien común y como tal debe ser gestionado, no solo por las diferentes estructuras públicas que aparezcan para tal motivo, sino también requiere una internalización dentro de cada miembro de un conglomerado que depende del recurso.

Si bien la contaminación atmosférica puede ser vista como un problema estructural, resultado del actual modelo de desarrollo imperante, también es un asunto institucional, ya que se encuentra inmerso en la política pública, como es un asunto técnico también, porque requiere soluciones científicas. Sin embargo, no se puede dejar a un lado que el deterioro ambiental tiene mucho que ver, al igual que los ámbitos anteriores, con el ámbito social, y que se puede traducir como una responsabilización de la ciudadanía respecto a este tema (Dooner, Parra y Montero, 2001: 19).

Desde esta perspectiva, la solución de un problema ambiental requiere la integración de estos ámbitos: político, científico, institucional y social. Esto me lleva a preguntar: ¿cuál es el ámbito al que el problema de la contaminación del aire de Quito responde?

Pero antes que buscar las soluciones, lo primero es identificar qué o quiénes son los responsables de esta contaminación, de este daño al bien común de una ciudad, a su aire. Esta identificación va más allá de solo la enumeración de los inevitables factores climáticos y topográficos que posee una ciudad de altura como Quito. Y tampoco es solo llegar a identificar quienes son los que contaminan, sino si es que existe una respuesta técnica, institucional o política a este problema.

Puede ser que siempre se sitúe a los ciudadanos como los primeros responsables de la contaminación del aire de su ciudad, pero si el Estado, a través de sus instituciones, no participa de las soluciones entonces son cómplices por no hacer nada. Lo primero es siempre lograr que las personas, así como las autoridades públicas, se identifiquen con problemática ambiental.

Se ha visto que en los últimos años se han producido cambios con respecto a la temática ambiental, no solo en países desarrollados sino en aquellos que se encuentran en proceso, así como en sus ciudades. Poco a poco se hace notable la emergencia de diferentes propuestas más sustentables que buscan no solo una mejor calidad del aire, sino también de vida. Todo esto indica que la sociedad en general se encuentra en los comienzos de una nueva era debido a su acercamiento al umbral de riqueza o bienestar material por el aumento de ingresos en una economía mucho más globalizada. La gente

ha comenzado a otorgar más valor al bienestar no material, entre otras cosas, a la calidad del medio ambiente.

Al igual que la calidad de vida está determinada por la forma en que la gente percibe su situación en términos subjetivos, son estas mismas percepciones subjetivas las que definen un problema ambiental. Para las personas, el “fenómeno” ambiental no pasa a ser un problema hasta que no es percibido como tal. Esto tiene que ver con que el interés de la población en el medio ambiente fluctúa de acuerdo a la atención que se le otorga al tema en los medios de comunicación (Dooner, Parra y Montero, 2001: 14). Pero ¿será suficiente este cambio de percepciones, para la mejora en la calidad del aire de Quito?

Para finalizar, se analiza el aire como bien común. Como lo sostienen Metzger y Bermudes el estado físico de este elemento hace de él algo inmaterial y volátil, indivisible, a priori elemento del que es difícil apropiarse. Es por ello que el aire es del tipo mismo de los *res* (cosa) comunes del Derecho Romano que no pertenecen a nadie pero cuyo uso es de todos (Metzger y Bermudes, 1996: 91).

El aire, al igual que todos los bienes comunes, es un elemento que tiene también una dimensión social. Se lo puede analizar por cierto en términos de producción y de consumo, ya que el aire no surge sin más, y más bien es el resultado de un larguísimo proceso de producción del mismo, caracterizado principalmente por dos dimensiones.

La primera, es estrictamente física y se refiere a la fabricación del aire, a través de las plantas: la vegetación es la encargada de realizar el mecanismo complejo de la fotosíntesis, el cual emite oxígeno y absorbe gas carbónico. El segundo modo de producción del aire es un proceso plenamente social: en la medida en que existen normas que definen la calidad del aire que el hombre puede consumir, se puede hablar de una forma social de producción del aire (Metzger y Bermudes, 1996: 91).

La contaminación atmosférica a nivel local y sobre todo urbano es, entonces, efectivamente un fenómeno de degradación ambiental en el sentido en que la hemos definido, es decir un modo de producción y/o de consumo del bien común aire que provoca riesgos.

## CAPÍTULO II

### CARACTERIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL AIRE EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

#### **Descripción de la unidad de Estudio**

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) cubre una extensión de 423.000 ha e incluye a la ciudad de Quito, capital del Ecuador. Se ubica en la provincia de Pichincha y tiene una altitud que fluctúa entre los 2.400 y 4.500 msnm (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: i).

En el Plan General de Desarrollo Territorial del DMQ (2006)<sup>5</sup>, la Dirección Metropolitana de Planificación Territorial, ente que conlleva la función de dirigir el crecimiento y desarrollo urbano del DMQ, redefinió las asignaciones de suelo urbano, urbanizable y no urbanizable, en función de la redefinición del modelo de crecimiento, los requerimientos del escenario demográfico y la necesidad de un manejo sustentable del suelo (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 25). Es así que:

**Suelo urbano:** Contempla 31.809 ha del Distrito e incluyen vías, redes públicas de servicios e infraestructura.

**Suelo urbanizable:** es aquel que cuenta con infraestructura parcial y es susceptible de ser incorporado al proceso urbanizador.

**Suelo no urbanizable:** Cubre 393.421 ha, en las cuales se pretende promover y garantizar una explotación racional, productiva y sustentable de los recursos naturales, agropecuarios, forestales, paisajísticos e histórico-culturales. No está pensado para ningún proceso de urbanización.

Dentro del suelo no urbanizable se encuentran dos áreas que corresponden al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), la Reserva Geobotánica Pululahua y parte del Parque Nacional Cayambe Coca. A estas se suman 23 áreas de bosques protectores que se encuentran dentro de la jurisdicción del DMQ. La mayor parte de estas áreas constituyen sitios de interés de diversidad biológica (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 68).

La zona urbana del DMQ está conformada por 32 parroquias que ocupan una superficie de 42.273 ha. En cambio, la zona suburbana está compuesta por 33

---

<sup>5</sup> Memoria técnica 2006-2010, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaría de Desarrollo Territorial y Dirección Metropolitana de Planificación Territorial.

parroquias que se extienden en una superficie de 189.921 ha. Aquí predomina el uso forestal, seguido del uso pecuario, agrícola y urbano. En cuanto a la cobertura vegetal, el Distrito contiene vegetación de páramo, matorrales y de quebradas. También se registran zonas erosionadas y desnudas (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaría de Desarrollo Territorial y Dirección Metropolitana de Planificación Territorial, 2006: 22 y 25).

Se calcula que la población del cantón Quito al año 2008 es de 2.093.458 habitantes<sup>6</sup>. La población económicamente activa (PEA) del área urbana se dedica a la prestación de servicios. En tanto, la PEA del área suburbana, se dedica a las actividades agrícolas, pecuarias, y comercio principalmente.

### *Clima*

Al DMQ le corresponde la zona climática ecuatorial templada, que se caracteriza por una variación importante de temperatura durante el día. Tiene una humedad relativa casi constante de 76 %, acompañada de una presión atmosférica promedio es de 548 milibares (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 98).

La temperatura media anual es de 14.6° C, con una fluctuación en un mismo día entre 9.9°C y 21.5°C. Por otro lado, las velocidades de los vientos diarias varían entre 1 y 2 m/s, pudiendo alcanzar valores de 2 a 4 m/s entre las 13h00 y las 16h00. Durante agosto los promedios diarios varían entre 2 y 4 m/s, pudiendo alcanzar 8 m/s entre las 13h00 y las 16h00 (CORPAIRE, 2006: 5).

Los vientos alisios de la cuenca Amazónica provocan precipitaciones casi todo el año. Existe una gran variación en la precipitación entre zonas, llegando a registrar en algunas cantidades inferiores a los 400 mm anuales y otras que sobrepasa los 4.500 mm. (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 97).

La precipitación media multianual es de 1.053 mm, con dos estaciones lluviosas claramente diferenciadas: la primera que va de febrero a mayo y la segunda, de octubre a noviembre. En cambio, los meses de menor precipitación son junio, julio y agosto. (CORPAIRE, 2006b: 5).

---

<sup>6</sup> Según la “Proyección de Población por Áreas y Años Calendario, según provincias y cantones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos”.

## Geomorfología

La geomorfología es la ciencia que estudia, describe y explica las formas del terreno (López, 2001: 17; Kappelle, 2008: 172). Según la información recabada por el Atlas Ambiental:

La geomorfología del DMQ se formó cuando en el Eoceno, el mar se retiró y la Cordillera Oriental de los Andes emergió. Este proceso fue el resultado de los movimientos orogénicos, que generaron los plegamientos y metamorfismo que levantó los Andes. El relieve del Distrito se caracteriza por ser heterogéneo, es decir, conformado por planicies y terrenos con ondulaciones leves hasta vertientes con pendientes pronunciadas; también presenta relieves glaciáricos en sus partes más altas (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 14).

La topografía, junto a la temperatura, son elementos muy importantes en la gestión del aire, ya que influyen en la dispersión y el movimiento de los contaminantes, así como en la magnitud de las concentraciones que afectan al ambiente y sus habitantes.

Si bien, no hay nada humano o técnicamente posible que pueda alterar las condiciones geográficas, estas deben ser consideradas *per se* como un importante ingrediente del contexto general, tanto de la unidad de estudio, en este caso Quito, como de la problemática que se está analizando, es decir la gestión de la calidad del aire en esta ciudad. La geomorfología del DMQ está compuesta por las siguientes unidades de paisaje:

**Tabla 1. Geomorfología del DMQ**

Unidad de Paisaje	Características
Paisaje de páramo	Cubre aproximadamente el 15% de la superficie del Distrito.
Construcciones volcánicas	Constituidas por los flancos de los volcanes y caracterizadas por ondulaciones suaves o planas
Estribaciones de cordillera	Representadas en el distrito en un 16% de su superficie. Se caracteriza por relieves heterogéneos de disección variable y con vertientes largas.
Relieves de cuencas y valles interandinos	Cubren el 12% del Distrito. Estas tienen como principal característica son las vertientes y colinas con pendientes entre 20 y 70%.

Cuencas deprimidas	Relieves montañosos medios y altos con pendientes fuertes
Relieves sedimentarios costeros	Cubren aproximadamente el 34% de la superficie del Distrito y están conformados por colinas afectadas por erosión fluvial.
Paisaje de llanuras	Conformado por colinas con vertientes convexas y cimas redondas con desniveles entre 0 y 50 m.
Zonas fluviales	Son terrazas medias y bajas de los ríos Cristal y Verde Grande en Lloa
Áreas urbanas, en proceso de urbanización, afloramientos rocosos, eriales, islotes y cuerpos de agua	Cubren el 6% del territorio del DMQ

Elaborado por el autor

Fuente: Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 14-16

#### *Uso de tierra y cobertura vegetal*

En el sector occidental del Distrito, existen laderas empinadas y suelos inestables que funcionan como barreras topográficas lo que ha limitado el uso productivo de la tierra. En cambio, los valles que se extienden en las afueras de Quito, son tierras fértiles, con un clima más cálido, y han absorbido la mayor parte de la expansión poblacional (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 16).

La caracterización del uso de suelo y de la cobertura vegetal del DMQ que se presenta se basa en la información de SIGAGRO<sup>7</sup>, presente en el Atlas Ambiental del distrito y que describe que “el 29% de la superficie del DMQ es categorizado como Asociación Agroproductiva. Esta asociación comprende a las unidades con predominio de arboricultura tropical, bosque plantado, caña de azúcar, cultivos de ciclo corto y pastos” (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 16).

Dentro de esta asociación también se agrupan las unidades combinadas de arboricultura tropical y pastos, bosque plantado y pastos, caña de azúcar y pastos, cultivos de ciclo corto y arboricultura tropical, cultivos de ciclo corto y áreas urbanizadas, cultivos de ciclo corto y pastos. Esta asociación no muestra un patrón definido de distribución en el Distrito. Aproximadamente, el 17% del DMQ está

<sup>7</sup> mapa de Uso de la Tierra y Cobertura Vegetal, reclasificado para el Atlas Ambiental del DMQ

cubierto por asociaciones seminaturales, que comprenden unidades de bosque intervenido, bosque plantado, páramo y vegetación arbustiva (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 16).

Las asociaciones naturales, que representan el 12% de la superficie del DMQ, comprenden las unidades de bosque intervenido, páramo y vegetación arbustiva, eriales y zonas erosionadas, y una combinación entre sí de estas unidades (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008:18).

El páramo cubre aproximadamente el 11% de la superficie del Distrito, ubicándose en las estribaciones de los volcanes existentes en la zona. En cambio, aproximadamente el 10% de la superficie del DMQ está conformado por bosque natural (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 18)

En cuanto a los cultivos, según el Atlas Ambiental, “los de ciclo corto generados para el consumo y comercio interno cubren el 4% del territorio del Distrito” (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008:18). Los principales productos son maíz, papa, haba, arveja, hortalizas y cereales, y cultivos bajo invernadero, principalmente destinados a exportación y que corresponden a plantaciones florícolas y hortalizas. En cambio, los pastos cubren el 3% de la superficie del Distrito y para alimentación de ganado (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008:18).

### **La tecnología e institucionalidad para la gestión del recurso aire en el DMQ**

La situación actual de la gestión ambiental en el Ecuador se caracteriza por la débil institucionalidad ambiental, así como de políticas de control. El sistema de gestión vetusto de comando y control vigente en el país no ha incorporado nuevas herramientas económicas y técnicas, lo que ha ocasionado que los límites de emisiones de contaminantes no se definan, ni se apliquen, denotando una falta de compromiso político, económico, social y tecnológico.

Otra característica inherente a la gestión del aire es la sobreposición de jurisdicciones entre ministerios y organismos seccionales, en especial en lo referente al control y fiscalización. Esto es consecuencia de la ausencia de prácticas y coordinación interinstitucional entre los diversos actores que tienen bajo sí la competencia del tema ambiental, incluido el tema aire.

Esta débil institucionalidad de la autoridad ambiental nacional puede tener algunas causas en el reducido presupuesto y así como también por la poca importancia con la que se mira la importancia del ambiente en los planes nacionales de desarrollo (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente et al., 2008).

En vista de todo esto, y para el manejo adecuado del recurso y el control de las emisiones de las distintas fuentes, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito ha creado una institucionalidad rectora de la gestión ambiental, representada por la Dirección Metropolitana Ambiental (ahora Secretaría de Ambiente), instancia enteramente municipal, responsable de la fiscalización, supervisión y evaluación de la Gestión Ambiental del DMQ a nivel central (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.17).

Adicionalmente, tiene bajo su responsabilidad, el control de las fuentes fijas de emisión. Por otro lado se ha creado a la Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE), que se encarga del diseño, ejecución, fiscalización y establecimiento de normas técnicas del proceso de Revisión Técnica Vehicular, así como el manejo de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, entre otras funciones más como la difusión de información sobre la calidad del aire de la ciudad.

#### *Antecedentes de la gestión ambiental en el DMQ*

La medición de la calidad del aire en el DMQ inició en el año 1976 gracias a la asistencia técnica de la Organización Panamericana de la Salud que impulsó la puesta en operación de la primera red de monitoreo, denominada Red Ecuair, manejada hasta 1994 por el ya desaparecido Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS) del Ministerio de Salud<sup>8</sup> (González, 2008). Esta iniciativa era a nivel nacional y contaba con tres estaciones en Quito, tres estaciones en Guayaquil, dos estaciones en Esmeraldas, una estación en Cuenca y una estación en Ambato.

Según lo expresado en el Plan de Manejo de la Calidad del Aire (2005), “en su primera etapa, la Red Ecuair realizó el muestreo de partículas en suspensión, sedimentables y dióxido de azufre, a través de métodos manuales. Para 1994 se incluye en este muestreo partículas totales en suspensión y material particulado grueso, PM10”

---

<sup>8</sup> Esta institución luego se convertiría en la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental y actualmente es la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI



(Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: 14).

Posteriormente, en el año de 1989 se realiza la evaluación ambiental de la zona urbana básicamente concentrada en aspectos ambientales tales como la contaminación atmosférica, la contaminación de los recursos hídricos y la contaminación de origen industrial. En el año 1991 se crea el Departamento de Control de Calidad Ambiental como parte de la estructura orgánico funcional de la Dirección Municipal de Higiene. En 1993 se otorgó el régimen especial de administración territorial Quito, a través de la promulgación de la Ley de Régimen del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Esta nueva categoría fortaleció la capacidad del Municipio capitalino en el control de la temática ambiental, específicamente de la calidad del aire. Este es un primer hito para la gestión ambiental, ya que esta puede ser trabajada a nivel local, independiente pero coordinadamente con las demás entidades gubernamentales responsables de la integralidad del sistema de gestión ambiental nacional.

Este régimen especial se regula bajo un marco propio, que incluye el tema de la calidad del aire, fundamentalmente por la contaminación atmosférica originada en las fuentes móviles. La principal normatividad local para la calidad del aire se encuentra en las Ordenanzas Metropolitanas para el control de emisiones por fuentes fijas y móviles. Con la Ordenanza No. 2910, expedida en 1993 para el control de las descargas líquidas y emisiones a la atmósfera por parte de las industrias, se inaugura la legislación local en esta materia, la misma que concluye hasta la fecha que cubre la presente investigación con la Ordenanza Sustitutiva 213 que facilita el establecimiento de un mecanismo de autocontrol por parte de las fuentes fijas generadoras de contaminación (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.14).

Durante la gestión municipal de 1994, se crea la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente<sup>9</sup> (DMMA<sup>10</sup>), como parte de la nueva estructura administrativa del recientemente creado Distrito Metropolitano de Quito (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana Ambiental y CORPAIRE, 2005: A3.14). Esta modernización del gobierno local, determinó el inicio de un proceso de fortalecimiento institucional de la entonces DMMA, tomando en cuenta que la nueva Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito le asignaba competencias

---

<sup>9</sup> Se creó mediante Resolución No. 029 del Alcalde el 10 de mayo de 1994.

<sup>10</sup> Luego fue la Dirección Metropolitana Ambiental, DMA. Actualmente es la Secretaría de Ambiente.

exclusivas y privativas en materia ambiental (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2004: 15).

La creación de esta instancia municipal es el segundo hito en la gestión urbana del Distrito. La DMMA adquiere características de legisladora y generadora de políticas, y es la responsable de la fiscalización, supervisión y evaluación de la Gestión Ambiental del DMQ a nivel central, y ejecutora, controladora y sancionadora, a nivel descentralizado, a través de las Administraciones Zonales del Municipio de Quito. Sus actividades cuando fue creada, consistían principalmente en la implementación del Plan Maestro de Gestión Ambiental (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2004:A3.17).

En referencia al tema de gestión del aire, esta nueva institución se encargó del monitoreo y vigilancia de la calidad del aire y el control de contaminación de fuentes móviles<sup>11</sup>. Estas acciones, complementariamente se apoyaron en una serie de herramientas jurídico-administrativas construidas con la participación y opinión de los actores sociales sujetos de control. Así mismo, durante este período, la DMMA logró concentrar importantes aportes de la cooperación internacional a través de la implementación de proyectos de asistencia técnica especializada entre los que se pueden mencionar contribuciones de la GTZ de Alemania, ASDI de Suecia y de la Organización Panamericana de la Salud (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2005:A3.15).

Durante el año 1994, la DMMA empieza a realizar controles de opacidad a los buses durante un año, utilizando el Anillo de Ringelman. Este control se lo realizaba amparado en la Ordenanza 3087. Sin embargo, no hubo resultados positivos pues no se sancionó a los transportistas infractores (CORPAIRE, 2004a: 12). Ese mismo año se crea la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ)<sup>12</sup>.

A partir del año 1995, respaldados con la ordenanza 3120, los controles se volvieron más exigentes, utilizando opacímetros para determinar las emisiones de los buses y como método la aceleración libre, así como también se instaló un analizador automático para monóxido de carbono que se complementó con un muestreador de alto volumen para PM<sub>10</sub> en 1995 y otro instalado en 1997. Según el Plan de Manejo de la

---

<sup>11</sup> Equipo y maquinaria no fijos con motores de combustión, que con motivo de su operación generan o pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2005: viii).

<sup>12</sup> Se originó en el préstamo 822/OC-EC del Banco Interamericano de Desarrollo otorgado al Gobierno de la República del Ecuador el 13 de octubre de 1994.

Calidad de Aire (2005) estos esfuerzos para conocer el estado de la calidad del aire no fueron suficientes debido a que “el número de puntos de muestreo que se tenían y los métodos utilizados constituyeron un limitante para analizar el comportamiento espacial y temporal del recurso” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: 15). Esta segunda fase de control ya contaba con la implementación de multas y garantías para el cumplimiento de las normas. Estos controles se los realizó hasta el año 2000 (CORPAIRE, 2004a: 13).

A continuación, y frente a las protestas de los transportistas, la DMMA tercerizó el servicio a mecánicas particulares de la ciudad de Quito, para que sean estas las que controlen las emisiones y realicen las reparaciones de los buses. Una vez más no se obtuvo los resultados esperados. El control solo se realizaba sobre los buses de transporte urbano e interparroquial, no se tomó en cuenta al transporte privado ni los vehículos a diesel (CORPAIRE, 2004a: 13).

En ese mismo periodo de tiempo empezaba el “Proyecto de Salud y Medio Ambiente” de Fundación Natura, que eran estudios de la afectación que generaba el plomo de las gasolinas a la salud de las personas.

Con la decisión de tomar medidas correctivas necesarias para la revisión técnica vehicular, el Municipio de Quito, con el apoyo del Concejo Nacional de Tránsito y la Policía Nacional, decidió la creación de la Corporación Centros de Revisión y Control vehicular en el 2001<sup>13</sup>(CORPAIRE, 2004b: i).

A partir del 2002 se constituye la Unidad para el funcionamiento de la REMMAQ, creada por la Empresa de Desarrollo del Centro Histórico (ECH) el 5 de noviembre del 2002. La puesta en marcha definitiva de la Red se inició con un proceso de recuperación y calibración de los equipos averiados, con lo cual a partir de mayo del 2003 se inició la difusión de los datos de la calidad del aire. Con el equipamiento con el que contaba la REMMAQ, se midieron continuamente los contaminantes comunes, respaldados por la legislación ecuatoriana, con una cobertura geográfica mucho más amplia que la mantenida previamente (Contreras Díaz, 2004: 57).

En el 2004, el Ministerio del Ambiente, acreditó a la DMMA mediante Resolución No.130<sup>14</sup>, como “Autoridad Ambiental Responsable, para liderar y coordinar el proceso de evaluación de impactos ambientales, su aprobación y licenciamiento ambiental dentro del ámbito de sus competencias” (Municipio del

---

<sup>13</sup> Acuerdo Ministerial N° 289 del Ministerio de Gobierno, Policía y Cultos, del 7 de agosto del 2001.

<sup>14</sup> 6 de diciembre de 2004

Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana Ambiental, 2008: Introducción). Es así que frente a la responsabilidad recién adquirida, durante el 2004 y el 2005, la DMMA llevó a cabo algunos proyectos. Estos eran principalmente la elaboración de planes de gestión para el manejo de los recursos aire, agua, suelo, biodiversidad, gestión de residuos sólidos urbanos y residuos industriales peligrosos (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana Ambiental, 2008: Introducción).

### *Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito CORPAIRE*

En el 2004 se crea la Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito CORPAIRE, mediante un Acuerdo<sup>389</sup> del Ministerio de Gobierno<sup>15</sup>. CORPAIRE se establece como una institución de carácter privado, sin fines de lucro y con un Directorio, conformado por el Municipio, el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, la Policía Nacional, la Escuela Politécnica Nacional y Fundación Natura. El representante legal es el Director Ejecutivo, que a su vez es designado por el Directorio. Además, consta de dos unidades técnicas: una para la reducción de emisiones vehiculares y otra para el monitoreo atmosférico ([www.corpaire.com](http://www.corpaire.com)).

A CORPAIRE se le encargó el diseño, puesta en marcha, control, fiscalización y establecimiento de normas técnicas del proceso de Revisión Técnica Vehicular, así como el manejo de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, y el diseño y ejecución de varios programas de investigación, generación y difusión de información sobre la calidad del aire de la ciudad. Desde el 2004, la REMMAQ pasa a formar parte de CORPAIRE (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana Ambiental, 2008: 76).

Sus antecedentes se remontan al 26 de julio de 2000, cuando el Concejo Metropolitano aprobó la Ordenanza No. 038, sustitutiva del Capítulo IV del Título V del Libro II del Código Municipal. Con esta se establece la obligación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito de efectuar el control anual de las emisiones de todo vehículo automotor de uso regular, y el control semestral a todo vehículo de uso intensivo de transporte de carga y público que circule en el Distrito (CORPAIRE, 2004a: 12). Posteriormente, el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres y el Municipio del DMQ, suscribieron un Convenio de Cooperación<sup>16</sup>, en el cual se

---

<sup>15</sup> 7 de agosto de 2001

<sup>16</sup> 6 de diciembre de 2000

establece que las partes definirán el marco legal para la convocatoria, licitación, adjudicación, contratación y fiscalización de los Centros de Revisión y Control Vehicular (CRCV) (CORPAIRE, 2004a: 12, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.18).

El diseño institucional de CORPAIRE tomó en cuenta la sostenibilidad financiera, el control técnico y la introducción de elementos tecnológicamente avanzados de verificación a automotores, siendo los primeros en hacerlo en el país (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005:12).

Finalmente, el 7 de agosto de 2001, se obtuvo el reconocimiento de la Corporación Centros de Revisión y Control Vehicular<sup>17</sup>. El objetivo de este ente era el de coordinar, gestionar y llevar adelante el proceso de estudios técnicos y económicos, elaborar bases, convocar, seleccionar, adjudicar, contratar y fiscalizar la operación de los CRCV. Sobre la base de una resolución del Directorio de la Corporación, adoptada en octubre de 2003, se decidió que desde enero de 2004, sea parte de ésta, la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, la misma que hasta esa fecha fue una unidad dependiente de la Empresa de Desarrollo del Centro Histórico (ECH) (CORPAIRE, 2004a: 12, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.18).

La creación de CORPAIRE es el tercer hito, hasta la fecha, el más importante pues demuestra el compromiso que la municipalidad vuelca en la gestión ambiental y específicamente en reconocer que el aire es un asunto de salud pública y que debe ser gestionado para todos los pobladores del Distrito. El nacimiento de CORPAIRE se presenta como la respuesta del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito para consolidar una estructura institucional que posibilite una gestión adecuada de la calidad del aire.

#### *Plan de Manejo de la Calidad del Aire del Distrito Metropolitano de Quito*

El eje de acción de CORPAIRE constituye el Plan de Manejo de la Calidad del Aire del Distrito Metropolitano de Quito 2005-2010 (PMCA-Q). Este es el instrumento en el cual el municipio cristaliza los programas y sus actividades que permitirían que sea real la gestión del aire. Esta es la fase programática necesaria para llevar a cabo el control

---

<sup>17</sup> mediante Acuerdo 0289 del Ministerio de Gobierno y Policía

sobre el aire y la planificación a mediano plazo en temática de contaminación ambiental. Este documento fue aprobado por el Concejo Metropolitano en agosto del 2005 y acoge los lineamientos generales del Plan Maestro de Gestión Ambiental y la visión estratégica de desarrollo del Plan Equinoccio 21, instrumento que “propende a la sostenibilidad ambiental como la base para mejorar la calidad de vida de los habitantes del DMQ” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: 1).

Este plan se apoya en el mandato constitucional del Estado que obliga a garantizar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado<sup>18</sup>, el principio universal de equidad ambiental, de que quien contamina paga, y que permitirá remediar los daños o prevenir el deterioro del recurso<sup>19</sup>.

El PMCA-Q, como instrumento busca el manejo técnico-científico de la calidad del aire y reducir las afectaciones a la salud y a la economía de la sociedad por efectos de la contaminación del aire, reflejada en la reducción de afecciones respiratorias, ausentismos laborales y costos en servicios de salud (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: 5).

Otra meta que el PMCA apunta a alcanzar es reducir la degradación de los edificios y monumentos del Centro Histórico de Quito y del resto de la ciudad, ya que uno de los elementos que afectan a los materiales de construcción como las piedras y las estructuras metálicas es la lluvia ácida, constituida principalmente por óxidos de nitrógeno y azufre. Estos son contaminantes expedidos por los vehículos, que al ser controlados se limitarán sus niveles de concentración en el aire de Quito (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: 5).

La propuesta de este plan básicamente apunta a un mejoramiento tecnológico del parque vehicular que circula en el DMQ, apoyándose en una mejor calidad de los combustibles y en un rol protagónico en la planificación del transporte público. Adicionalmente, pretende contribuir al esfuerzo mundial por reducir la emisión de gases de efecto invernadero (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección

---

<sup>18</sup> Artículo 14 de la Sección segunda, en el Capítulo segundo de la Constitución del Ecuador vigente.

<sup>19</sup> Este principio fue adoptado por primera vez a nivel internacional en 1972 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Postula básicamente que los responsables de contaminar deben pagar el costo de las medidas necesarias para evitar o reducir esa contaminación de manera de cumplir con las normas y medidas de calidad ambiental.

Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: 8) a través de reducir las concentraciones de: ozono troposférico, PM10, monóxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno.

Los programas propuestos en el PMCA-Q cubrían la gestión pública y social del recurso aire, la vigilancia y monitoreo de la calidad del recurso aire, y el aspecto técnico que permite la reducción de las emisiones. Al respecto de este último aspecto, las principales medidas técnicas planteadas en el plan son:

- Mejoramiento continuo del programa obligatorio de verificación vehicular
- Reducción progresiva del volumen de emisiones contaminantes del parque automotor del DMQ
- Cambio modal de la transportación
- Mejoramiento de la calidad de los combustibles que se comercializan en el DMQ
- Mejoramiento de las prestaciones tecnológicas y aplicación de procesos de producción más limpias en el sector industrial
- Consolidación del control público de los establecimientos industriales, comerciales y de servicios ubicados en el DMQ
- Control de la radiación electromagnética no ionizante
- Control a fuentes fijas del área y biogénicas
- Reducción de emisiones atmosféricas de centrales termoeléctricas
- Control y recuperación de emisiones evaporativas en estación de servicios y almacenamiento de combustibles
- Reducción de los niveles de ruido intraurbano (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: iii y iv).

Como se menciona anteriormente, el municipio empieza a entender que la gestión del aire debe ser llevada a cabo considerando que la calidad de este recurso es un asunto de salud pública y vinculado a la generación de instrumentos técnicos permiten su óptima gestión y la respuesta a este compromiso es el PMCA-Q.

*Revisión técnica vehicular*

El 6 de diciembre de 2000 se firmó el Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres y el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, para impulsar la implementación de los Centros de Revisión y Control Vehicular (CORPAIRE, 2006:18).

La meta de la RTV es “controlar las emisiones de autos, buses y camiones, reducción los niveles del monóxido de carbono y bajar las cargas contaminantes de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno y material particulado” ([www.corpaire.com](http://www.corpaire.com)).

Con el establecimiento de la RTV se pretende mejorar la calidad del aire de Quito, y también reducir los accidentes de tránsito por causas mecánicas. Indirectamente, la RTV es una herramienta que permite a través de su gestión, presionar para el mejoramiento de la calidad de los combustibles, de las tecnologías automotrices, de las medidas de monitoreo y control. Estos resultados se verían impulsados y respaldados a su vez por el establecimiento de políticas para el manejo del recurso aire primero en el DMQ y luego para el país<sup>20</sup> (CORPAIRE, 2004a: 15-16).

Quito es la ciudad pionera en el Ecuador y en la Región Andina en la adopción de un sistema universal y obligatorio de revisión del estado mecánico, de seguridad y de emisiones. Es obligatoria precisamente debido a las características topográficas y de altitud que demandan un esfuerzo mayor de las máquinas, lo que deriva una mayor generación de gases y partículas.

La RTV se realiza en centros de revisión donde se chequea el estado general y los componentes mecánicos con el fin de prevenir desperfectos que provoquen accidentes. Según la Dirección Nacional de Tránsito, “el número de accidentes causados por fallas mecánicas se han reducido en un 53,18 %” desde el 2002 (408 percances) hasta el 2008 (191 percances) (El Comercio, 14 de enero de 2009).

Algo interesante es que el control de emisiones se lo realiza según corresponda al tipo de motor del vehículo y de acuerdo a su año de fabricación, elementos indicativos de la tecnología del motor y de los dispositivos de control. Por ejemplo, para los vehículos que utilizan diesel, se controla la opacidad (que es la intensidad de la pigmentación negra del humo del escape), utilizando opacímetros. En cambio en los motores a gasolina, se emplea un analizador de gases, para determinar las concentraciones de monóxido de carbono e hidrocarburos, dos de los principales

---

<sup>20</sup> Presentación por parte del Director Ejecutivo de CORPAIRE, Jorge Oviedo, en la publicación La revisión Técnica Vehicular en el año 2003.



contaminantes emitidos por estos vehículos. El control de emisiones se efectúa de acuerdo a normas emitidas por el INEN<sup>21</sup>.

La RTV además, cuenta con la mejor estrategia que se pudo pensar, para hacerla exitosa y cumplir con sus metas propuestas fue volverla obligatoria para todos los vehículos que circulan por el DMQ. Los particulares deben aprobarla una vez al año y mientras que buses, taxis, camiones, camionetas de carga, dos veces al año, por sus mayores recorridos. Como complemento de la RTV, y con la finalidad tanto de identificar a los evasores de este requisito como el cumplimiento de las normas, se instauraron brigadas de control en la vía pública, las mismas que estaban conformadas por elementos de CORPAIRE, la Unidad de Medio Ambiente y el Grupo de Tránsito de la Policía Nacional, la Empresa Metropolitana de Servicios y Administración de Transporte Municipal (EMSAT) y el Centro de Investigación de Emisiones Vehiculares de la Escuela Politécnica Nacional, que brinda soporte técnico a los controles.

El proceso, vigente desde el 2003, se cumple en seis centros de revisión localizados estratégicamente a lo largo de la ciudad. De estos, cuatro están dedicados a los vehículos particulares y los dos restantes a los de uso intensivo: buses urbanos, escolares y de turismo, camiones y taxis (CORPAIRE, 2006:19).

Sin embargo, pese a la institucionalidad de la revisión, existe un número significativo de personas que evaden la revisión, matriculando sus automotores en otras jefaturas de tránsito fuera del DMQ, y donde la RTV no es obligatoria. Se estima que hasta el 2008 el porcentaje de evasión rondaba el 30 % (Custode, 2009).

A través de estudios realizados por CORPAIRE (2004a: 46), se ha comprobado que calibrando en forma adecuada los motores, el rendimiento de combustible es superior al 25% del acostumbrando. Es decir, al ser obligatoria la RTV, en vez de causar molestias a los dueños de los automotores, estos pueden ahorrar combustible al tener sus vehículos correctamente calibrados.

La RTV inició un proyecto piloto desde mayo del 2006, la utilización del equipo ASM (*Acceleration Simulation Mode*), que permite la medición de óxidos de nitrógeno y que a la larga permitirá establecer una norma nacional para el control de estos gases, y la realización rutinaria del control de emisiones con prueba dinámica. Vale recalcar que la RTV se basa en el modelo Inspección Integral no Invasiva, el cual consiste en controlar diversos aspectos relativos a la seguridad del automóvil cuando circula, así

---

<sup>21</sup> Instituto Ecuatoriano de Normalización

como los niveles de contaminantes emitidos por el tubo de escape, de manera continua y solo interviniendo una vez, en el proceso de revisión técnica (CORPAIRE, 2004a: 67).

### *Sistema de Monitoreo Atmosférico*

La red de monitoreo atmosférico de Quito (REMMAQ) es principalmente una red de vigilancia de la exposición de la población a los diversos elementos contaminantes en el aire. Su objetivo principal es “proporcionar datos de calidad de aire ambiente, con base en la concentración de contaminantes atmosféricos” (CORPAIRE, 2004b: 1). En otras palabras, es el engranaje técnico y científico que respalda y realiza la gestión del aire del Distrito. Este sistema busca apoyar el cumplimiento de las normas y guías de calidad de aire nacionales e internacionales, y la evaluación de las estrategias desarrolladas para la reducción y control de las emisiones.

La implementación de este sistema se inicia en el 2002, al constituirse la UREMAQ, Unidad para el funcionamiento de la REMMAQ que inició un proceso de recuperación y calibración de los equipos averiados. Más tarde, en el 2003, la red empezó a operar como una unidad especial de la Empresa de Desarrollo del Centro Histórico y durante este período se consolidó su funcionamiento y puesta en marcha definitiva. Finalmente, desde el 2004, se conformó CORPAIRE, por decisión del Alcalde Metropolitano de Quito. Esta nueva institución se estructuró de la fusión del sistema de monitoreo con el proceso de revisión técnica vehicular que hasta ese entonces estuvo a cargo de la Corporación de Centros de Revisión y Control Vehicular (CRCV) (CORPAIRE, 2004a: 19-20).

En el primer trimestre del 2005 se rediseñó la REMMAQ, asumiendo la perspectiva de “optimizar la cobertura territorial del sistema y la representatividad espacial de las estaciones<sup>22</sup>” (Páez, 2005: 2). Este nuevo diseño permitió tener mayor exactitud en la toma de datos pues toma en cuenta criterios técnico, lo que reduce el error en la medición de los contaminantes cuando no se cubre suficiente superficie o no tomar en cuenta rasgos físicos que ocurren con el aire de la ciudad.

La REMMAQ, está constituida por cinco subsistemas complementarios que permiten generar información respecto al comportamiento de los contaminantes medidos y la meteorología local. Este sistema inició su funcionamiento a mediados del

---

<sup>22</sup> Los criterios generales son: a) las estaciones deben tener una representación espacial de escala local con un radio de cobertura de 4 km, y, b) la ubicación de las mismas debe considerar niveles de homogeneidad en el uso del suelo circundante (densidad poblacional, patrones de circulación del viento, tráfico vehicular promedio y presencia de chimeneas industriales) (Páez, 2005: 2).

2003 y dispone de información validada de acuerdo a estándares internacionales desde enero del 2004.

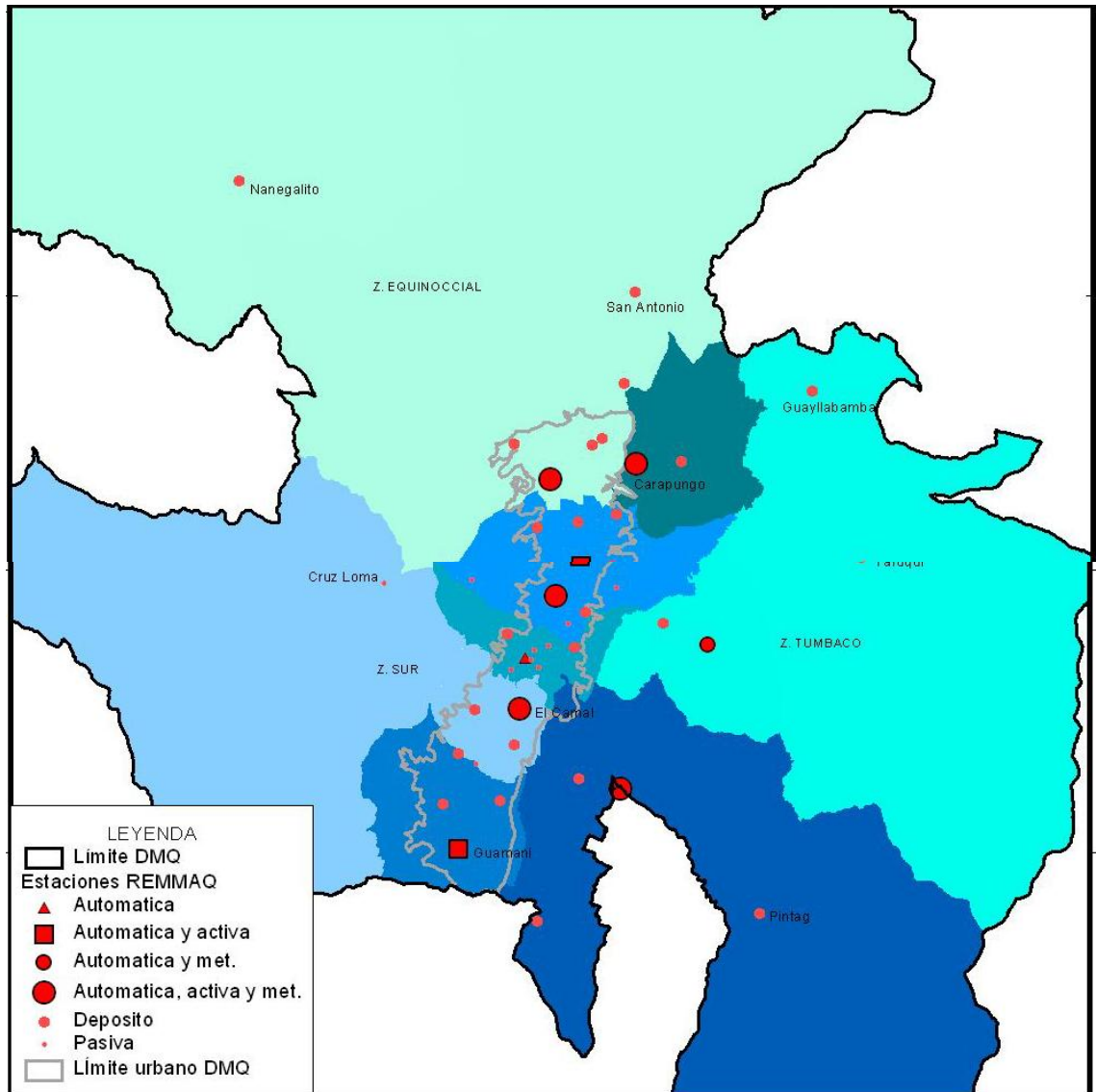
La ubicación de todas las estaciones atiende las recomendaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (EPA. 40CFR58, Apéndice E) y de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, No.8) (Páez, 2005: 2) y ha sido auditada por el Sistema de Monitoreo Atmosférico del Gobierno del Distrito Federal de México. Los cinco subsistemas que integran la REMMAQ son: la Red automática de calidad del aire (RAUTO), la Red de monitoreo pasivo (REMPA), Red de depósito (REDEP), Red activa de material particulado (RAPAR) y la Red meteorológica (REMET) (Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 76) están detallados en el Mapa 1:

1. RAUTO: constituida por ocho estaciones, una en cada administración zonal del DMQ, más una adicional de respaldo. La RAUTO cuenta con analizadores automáticos para gases (dióxido de azufre, SO<sub>2</sub>; monóxido de carbono, CO; ozono, O<sub>3</sub>; y, óxidos de nitrógeno, NO<sub>X</sub>) y material particulado respirable fino (PM<sub>2.5</sub>). Desde el 2007 cuenta también con equipos de referencia (SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>X</sub>) y un multicalibrador de precisión para el laboratorio de estándares, lo que permite mejorar la calidad de las mediciones.
2. REMPA: realiza un muestreo simultáneo en 43 puntos en zonas de alta concentración de población y sometidas a alto tráfico vehicular (mapa 1) del DMQ. Los contaminantes que se analizan son: NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> y BTX.
3. REDEP: tiene 33 puntos de monitoreo en el DMQ, a través de los cuales se mide la concentración de material particulado sedimentable o polvo. Este proceso se complementa con un análisis de gravimetría (peso) y métodos químicos de sedimentos solubles, insolubles, pH, aniones y cationes.
4. RAPAR: está compuesta por tres muestreadores activos semiautomáticos para partículas en suspensión (PTS) y cinco para material particulado menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>).
5. REMET: instalada en seis de las nueve estaciones automáticas de monitoreo de calidad del aire, cuenta con un Sodar-Rass<sup>23</sup> y sensores automáticos para medir velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar, temperatura, presión atmosférica y precipitación.

---

<sup>23</sup> Perfilador vertical de la atmósfera

Mapa 1. Ubicación de los sitios de muestreo para el monitoreo de aire en el DMQ



Fuente y elaboración: CORPAIRE, 2007:10.

La REMMAQ monitorea todos los gases identificados como contaminantes comunes del aire ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_3$  y  $\text{NO}_2$ ) utilizando sus analizadores automáticos, que tienen capacidad para tomar una muestra cada 10 segundos y consolidar las medidas cada 10 minutos. Adicionalmente, se colecta información meteorológica en seis estaciones<sup>24</sup>. La REMMAQ mide la concentración de los contaminantes las 24 horas del día, los 365 días del año. También cuenta con un centro de control que recibe vía modem la información colectada en sus estaciones remotas (Guamaní, El Camal, Jipijapa, Centro, Belisario, Cotacollao, Carapungo, Los Chillos y Tumbaco)

<sup>24</sup> Estos datos son considerados como válidos desde diciembre del 2003, cuando terminó el proceso de calibración y puesta a punto de los sensores (CORPAIRE, 2004b: 4 y 5)

(CORPAIRE, 2004b: 4 y 5; Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito, 2008: 76).

Para la validez de los datos, se deben tomar los criterios de representatividad:

- Para la RAUTO y la REMET se necesita el 75% de las medidas válidas<sup>25</sup>.
- Para la RAPAR, para el cálculo de la media diaria, se requiere al menos 22 horas de muestreo y para el cálculo de la media mensual y anual se necesita 2/3 de las medidas diarias válidas.
- Finalmente, para la REDEP y para la REMPA, para el cálculo del promedio mensual y anual, se requiere una exposición de al menos 2/3 de los días del mes y 2/3 de los meses del año, respectivamente.

Es importante también reconocer que este sistema también apoya en estudios e investigaciones sobre contaminación atmosférica y su relación con la salud, desde el desarrollo de nuevos métodos de monitoreo o con la identificación y evaluación de sitios críticos reportados por la población.

Vale la pena mencionar que este sistema ha tenido algunas auditorías externas que han permitido verificar su correcto funcionamiento de acuerdo a los objetivos que fue creado. En septiembre de 2007 se realizó una auditoría externa por parte del Director de Monitoreo Atmosférico de la Dirección General de Gestión Ambiental del Aire del Gobierno del Distrito Federal de México, donde se constata “el cumplimiento de prácticamente todas las recomendaciones de auditorías anteriores” (CORPAIRE, 2008: 1).

### *Inventario de emisiones del DMQ*

El inventario de emisiones atmosféricas es un componente clave de todo programa de gestión de la calidad del aire. Este genera información sobre cómo cada tipo de fuente de contaminantes contribuye en su generación. Esta es una herramienta que permite visualizar los impactos de aquellas fuentes en la calidad del aire, pero también al mismo tiempo facilita la verificación de cómo las medidas que se vayan generando para la reducir la contaminación de este recurso están funcionando (CORPAIRE, 2006: 1). Así, se puede ir evaluando si las medidas tomadas de control funcionan a través de medir los

---

<sup>25</sup> criterio internacionalmente aceptado

cambios en las tasas a las cuales son liberados los contaminantes a la atmósfera (Molina y Molina 2004, citado en: CORPAIRE, 2006: 1).

Otra bondad del inventario es que "conforma una base para estudios de simulación matemática del transporte, dispersión, transformación y deposición de contaminantes en la atmósfera, que a su vez, pueden ser utilizados en la elaboración de una política ambiental o de interés científico" (CORPAIRE, 2006b: 1).

Es así que el primer inventario de emisiones se lo realizó el año 2003, con el fin de complementar los datos sobre la calidad del aire que produce la REMMAQ, creando una base inicial para su monitoreo. Este se focalizó en los siguientes contaminantes: los precursores de ozono troposférico (óxidos de nitrógeno, NO<sub>x</sub>, y compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano, CONVNM); y, material particulado menor a 10 micrones (PM<sub>10</sub>), material particulado menor a 2.5 micrones (PM<sub>2.5</sub>) y amoníaco NH<sub>3</sub>, precursor de PM<sub>2.5</sub>. También se incluyó el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por ser contaminantes primarios básicos y los gases de efecto invernadero como son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) (CORPAIRE, 2006: 3).

Para el inventario de emisiones se evaluaron las fuentes de emisión móviles, fijas o estacionarias. También se evaluaron las fuentes de área, que son canteras de materiales de construcción, tráfico vehicular, aeropuerto, rellenos sanitarios, incendios forestales y quemas, termoeléctricas y otras industrias, otros procesos industriales, biogénicas, uso doméstico y comercial de GLP<sup>26</sup>, uso doméstico y comercial de solventes y estaciones de servicio y depósitos de combustible (CORPAIRE, 2006: 3).

Sin embargo, es importante considerar que a pesar de tener este primer inventario, este diagnóstico situacional, es mucho más importante saber que pasará mañana. Esto no solo es un avance, sino un derecho que tienen todos los ciudadanos de conocer cualquier problema ambiental al que se podrían ver enfrentados. Esta herramienta es una vía para realizar mitigación y tomar medidas que permitan enfrentar un evento de contaminación ambiental del aire.

### *El Índice Quiteño de Calidad del Aire*

El Índice quiteño de la calidad del aire (IQCA) es una herramienta que permite una mejor comprensión de la información por el conjunto de la ciudadanía (CORPAIRE, 2004c: 2). Esta herramienta permite realizar la difusión de la información

---

<sup>26</sup> Gas licuado de petróleo

sobre calidad del aire al público en general, a través de convertir las concentraciones de los contaminantes del aire, a una escala numérica y de colores común para todos esos contaminantes (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: 5).

Técnicamente, el IQCA “traduce los valores y unidades de la ingeniería a una escala de colores. Usa una escala numérica entre 0 y 500. Esta escala considera al valor más alto del IQCA, como el nivel mayor de contaminación atmosférica. Del 1 al 100 corresponde a los límites máximos permitidos en la norma nacional de calidad del aire para los distintos contaminantes, esto quiere decir que son inofensivos para la salud humana” (CORPAIRE, 2004c: 3).

A partir de esta consideración básica, se han definido seis niveles o categorías, tomando como límites superiores para cada una de ellas los siguientes criterios:

- Para las dos primeras categorías (deseable y aceptable) se han considerado los valores correspondientes al 50% (la mitad) y el 100% (la totalidad) del límite máximo establecido en la norma ecuatoriana. Esto para los períodos de medición señalados en los niveles de alerta, alarma y emergencia de la misma norma (CORPAIRE, 2004c: 2).
- Para las cuatro siguientes categorías (regular, de alerta, de alarma y de emergencia), se aplican los valores fijados en la norma ecuatoriana de calidad del aire correspondientes a las concentraciones que definen los niveles de alerta, alarma y emergencia ante situaciones críticas de contaminación del aire (CORPAIRE, 2004c: 3).

**Tabla 2. Categorías del IQCA**

Rango	Categoría	CO <sup>a</sup>	O <sub>3</sub> <sup>b</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>c</sup>	SO <sub>2</sub> <sup>d</sup>	PM <sub>2.5</sub> <sup>e</sup>
0 – 50	Nivel deseable u óptimo	0 – 5 000	0 – 80	0 – 100	0 – 175	0 – 33
51 – 100	Nivel aceptable o bueno	5 001 – 10 000	81 – 160	101 – 200	176 – 350	34 – 65
101 – 200	Nivel de precaución	10 001 – 15 000	161 – 300	200 – 1 200	351 – 800	66 – 150
201 – 300	Nivel de alerta	15 001 – 30 000	301 – 600	1 201 – 2 300	801 – 1 600	151 – 250
301 – 400	Nivel de alarma	30 001 – 40 000	601 – 800	2 301 – 3 000	1 601 – 2 100	251 – 350
401 – 500	Nivel de emergencia	> 40 000	> 800	> 3 000	> 2 100	> 350

Notas: a. Se refiere a la concentración promedio en 8 horas  
 b. Se refiere a la concentración promedio en 1 hora  
 c. Se refiere a la concentración promedio en 1 hora  
 d. Se refiere a la concentración promedio en 24 horas  
 e. Se refiere a la concentración promedio en 24 horas

Fuente y elaborado por CORPAIRE, 2004c: 3

Los valores del IQCA son las mismas mediciones de las concentraciones de los contaminantes comunes del aire, realizadas por los analizadores automáticos de las estaciones remotas de la REMMAQ. Esto se lo realiza utilizando simples relaciones lineales para cada contaminante.

Como se ha visto hasta aquí, la gestión del recurso aire que ha sido implementada por el municipio y sus diferentes entidades relacionadas con la gestión ambiental (CORPAIRE y Secretaria de Ambiente) responde a un alto compromiso tecnológico, respaldado por herramientas de planificación técnicas y políticas (Plan de manejo de la calidad de aire, Índice Quiteño, Plan Maestro de Gestión del DMQ, inventario de emisiones, etc.).

Según el experto alemán Rainer Schmitz, participante del Primer Congreso Ecuatoriano sobre Gestión de Calidad del Aire<sup>27</sup>, la iniciativa del cabildo quiteño está a la altura, y a veces incluso mejor que al de otras ciudades donde la gestión del aire se la ha realizado por mucho más tiempo, como son los casos de Santiago, Sao Paulo o Ciudad de México (Schmitz<sup>28</sup>, 2007: 10).

Sin embargo, la gestión ambiental del DMQ se respalda también en un aparato legal que le ha permitido tomar el control del tema ambiental, en este caso en el tema aire, y gestionar de la mejor manera posible. A continuación se presenta el análisis del marco legal que acompaña a la gestión del aire en Quito.

### **Marco legal para la calidad del aire**

Según la nueva constitución, uno de los derechos de los ciudadanos en el Ecuador es “vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado”. Además, “es de interés público la preservación del ambiente, así como la preservación del daño ambiental” (Artículo 14).

Bajo este paraguas legal, que denota el interés del Estado en el tema ambiental, también existen otras herramientas técnicas y legales que se han elaborado en la última década. Por ejemplo, la Ley de Gestión Ambiental (Ministerio del Ambiente, 1999) y la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente (Ministerio del Ambiente, 2003).

Estos documentos contienen un conjunto de disposiciones y normas obligatorias vigentes para todo el país, además, en estos se señala que las entidades de control, en el

---

<sup>27</sup> Realizado en Quito, en diciembre de 2006

<sup>28</sup> Rainer Schmitz dirige el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile



caso de ciudades, deben medir la concentración de los contaminantes del aire y establecer acciones necesarias para controlar y prevenir la contaminación.

En el caso del aire específicamente, este aparece en el derecho ecuatoriano, como un elemento que entra en la definición del medio ambiente. Esto se remite al Derecho Romano, en donde el aire es un *res comune tradizionale*, o bien común que “no puede ser objeto de apropiación, aunque esto no imposibilita que se puedan tener medidas y regulaciones para su uso” (Metzger y Bermúdez, 1996: 93).

Los antecedentes de los cuerpos normativos más relevantes con relación a la protección de la calidad del aire de Quito, constituyen el Código de la Salud (1970) y la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA) de 1976<sup>29</sup>, esta última con sus reglamentos específicos para vigilar la calidad del aire y para la medición de las emisiones generadas por las fuentes de combustión (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.1 ; Metzger y Bermúdez, 1996: 93).

En estos primeros instrumentos legales se regulaba la contaminación atmosférica, atribuyendo al Ministerio de Salud y sus dependencias la competencia para establecer parámetros técnicos y procedimientos de control y sanción. La competencia en esta materia por parte del municipio era subordinada a las autoridades de salud.

Para la temática del aire existían disposiciones punitivas en el Código Penal referidas a “los delitos contra la salud pública y las contravenciones de segundo grado, que sancionan conductas contaminantes de la atmósfera” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.1). Sin embargo, la penalización de ciertas conductas que implican daños ambientales, como es el caso del aire, se produjo incipientemente recién en 2000 gracias a la entrada en vigencia de la constitución de 1998 y a la Ley reformativa del Código penal. Finalmente, en el 2004 se tipifican los delitos ambientales en el Código Civil (PNUMA, 2008: 142).

El Municipio de Quito elaboró en 1991, el primer reglamento sobre Normas de la Calidad del Aire<sup>30</sup>, que en su mayoría fueron inspiradas en las existentes en Colombia y México. Han sido elaboradas para condiciones llamadas de referencia, es decir a 760 mmHg de presión y a una temperatura de 25°C (Metzger y Bermúdez, 1996: 97).

---

<sup>29</sup> Decreto Supremo n° 374, publicado en el Registro Oficial n° 97 del 31 de mayo de 1976.

<sup>30</sup> Reglamento publicado en el Registro Oficial n° 726 del 15 de julio de 1991

En 1993 se expide la Ley Orgánica de creación del Distrito Metropolitano de Quito, figura que fortaleció la capacidad del Municipio capitalino para el control del tema ambiental. En esta nueva estructura y función surge la Dirección de Higiene, dependencia específica para atender los problemas de la contaminación ambiental<sup>31</sup> (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.10).

A partir de la creación del Distrito Metropolitano de Quito, su municipio asume la principal autoridad con competencia en para varias áreas de gestión adicionales a las establecidas por la Ley de Régimen Municipal, entre los cuales destacan en materia ambiental la competencia para la prevención y control de cualquier tipo de contaminación. Es así que se faculta al Concejo Metropolitano a expedir ordenanzas específicas que en ningún caso establezcan “requisitos o condiciones menores o menos exigentes que las requeridas por los organismos nacionales competentes.” (Art. 8).

También precisa que el Municipio “Planificará, regulará y coordinará todo lo relacionado con el transporte público y privado dentro de su jurisdicción, para lo cual expedirá, con competencia exclusiva, las normas que sean necesarias.” (Art.2, numeral 2). Esta disposición respalda la gestión que realice este gobierno local en lo referente a la regulación y control de la contaminación generada por los automotores que circulen en el DMQ.

Otro aspecto que tiene una directa incidencia sobre la protección de la calidad del aire, es la competencia privativa y exclusiva que otorga esta ley al Municipio, para la regulación del uso y adecuada ocupación del suelo, así como para controlar a todas las construcciones o edificaciones que se asienten sobre el territorio del DMQ (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.11).

#### *Normatividad a nivel nacional*

Según el análisis realizado en Plan de Manejo de la Calidad del Aire del DMQ, a nivel nacional, la legislación más relevante que se encuentra vigente, en orden jerárquico, son las disposiciones pertinentes de la Constitución de la República, Convenios Internacionales, Código de la Salud, Ley de Régimen Municipal, Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Ley de Gestión Ambiental, Ley de Tránsito y

---

<sup>31</sup> Esta llegará a ser la Dirección Metropolitana Ambiental y luego la actual Secretaría de Ambiente.

Transporte Terrestres, Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización, Código Penal y el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.1).

### Constitución de la República del Ecuador

La nueva Constitución aprobada en el 2008 muestra una “profunda vinculación con la naturaleza y el tema ambiental, a modo de ejes transversales en su estructura, lo que se comprueba con sus 160 enunciados constitucionales que tienen relación con el medio ambiente” (Gómez, 2008: 28).

Entre los principales temas que recoge en su seno la nueva Constitución se encuentran los derechos que tiene “la naturaleza, la declaración de la preservación del ambiente como de interés público, la declaración del agua como un derecho humano irrenunciable y patrimonio nacional estratégico, la integridad del patrimonio genético, la recuperación de los espacios naturales degradados e indemnización a los perjudicados la prevención del daño ambiental y su remediación”, entre otros (Artículos 12 y 13).

La nueva Constitución establece normas y derechos de todo ciudadano ecuatoriano a “vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir”. Además “es de interés la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” (Art. 14). Como complemento de este artículo, el artículo 15 habla de la promoción que el Estado hará al uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes, para alcanzar estas metas ambientales. En el ámbito de la salud, el artículo 32 habla de que el Estado garantizará la salud, derecho vinculado al derecho de vivir en ambientes sanos.

En el caso de la responsabilidad objetiva “se presume la culpa del demandado pues la demostración de la responsabilidad se centra exclusivamente en la ocurrencia de un daño o de la producción de un riesgo que causa un perjuicio o peligro no solo a la víctima sino a toda la sociedad” (Crespo, 2008: 31). Esto implica que “tanto el Estado como los particulares no estarán obligados a asumir los cuantiosos costos que implican probar el daño ambiental, y más bien es a los demandados a quienes recae esta obligación procesal” (Crespo, 2008: 31).

Aquello ayudará enormemente a la justicia ambiental, la cual ha visto empañado su accionar debido a que uno de los motivos de que exista la impunidad ambiental en el

país se debe a los costos de la pruebas y peritajes tomando en cuenta que en la mayor parte de casos las víctimas son personas de escasos recursos económicos.

Si bien existen algunos artículos más que demuestran la importancia que cobra el tema ambiental en la política estatal, no existe ninguno que sea explícito sobre el recurso aire y su gestión, como es el caso específico de la biodiversidad, del agua y del suelo.

### Convenios internacionales

Siguiendo la jerarquía normativa, como está en el artículo 417, los tratados internacionales ratificados se sujetarán a la Constitución actual. Estos Convenios, Tratados o Declaraciones, suscritas dentro del ámbito ambiental, son normas internacionales que abogan por que los Estados partes crean una serie de condiciones para "asegurar la vida y la salud de las personas dentro de un entorno saludable, libre de polución" (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.13).

Entre los principales Tratados, Declaraciones y Convenios suscritos por el Ecuador en lo correspondiente al ámbito de la contaminación ambiental, se encuentran: el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono<sup>32</sup>, el Protocolo de Montreal relativo a sustancias que agotan la capa de ozono<sup>33</sup>, el Convenio sobre cambio climático<sup>34</sup>, el Protocolo de Kyoto, y el Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación de aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo<sup>35</sup>.

### Código de la Salud

Esta Ley incorpora entre sus disposiciones el control de la contaminación atmosférica. Esta presenta la prohibición de generar desechos o emisiones al aire (Art.12), apoyada por una sanción de "diez a quince salarios mínimos vitales como método coercitivo" (Art. 233). A estos artículos se le suman el artículo 42, que se refiere a que las fuentes de radiación, entendidas como un potencial foco de contaminación, pueden ser controladas por la autoridad competente. En cambio, el artículo 55 autoriza la reubicación o traslado de industrias si atentaran a la salud y bienestar de la población.

---

<sup>32</sup> Registro Oficial No. 397 del 16 de marzo de 1990.

<sup>33</sup> Registro Oficial No. 420 del 12 de abril de 1990.

<sup>34</sup> Registro Oficial No. 562 de 7 de noviembre de 1994.

<sup>35</sup> Registro Oficial No. 654 de 22 de agosto de 1978.

Sin embargo, el Código de la Salud no prevé disposiciones de control sobre los procesos productivos o en general sobre formas de prevención de la contaminación.

Su aplicación está a cargo del Ministerio de Salud y su Dirección Nacional, Jefaturas Provinciales y Comisarías de Salud. Este último aspecto demuestra la sobreposición de competencias entre las diversas entidades con la del Ministerio del Ambiente y de los gobiernos locales autónomos, como es el caso del DMQ.

En referencia a esto, la Ley de Régimen Municipal que es una ley orgánica, prevalece sobre el cuerpo legal del Código de la Salud, que es una norma ordinaria. Esto marca un precedente para que la Ley Orgánica del Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito también prime esta sobre cualquier otro cuerpo legal ordinario. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.4).

#### Ley de Régimen Municipal

Esta Ley establece las atribuciones y deberes de los municipios para alcanzar “el bienestar de la comunidad, velando por la preservación y defensa del medio ambiente humano” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.4). Las autoridades municipales con competencia en la gestión ambiental local al momento de esta investigación eran el Concejo Municipal, el Alcalde, la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (después Secretaría del Ambiente) y las Comisarías Municipales de Higiene o Medio Ambiente (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.4).

Para operativizar sus competencias de control, los Concejos Municipales tienen la potestad para expedir ordenanzas, que se constituyen como los instrumentos legales a través de los cuales se lleva a cabo la gestión ambiental y el control de la contaminación ambiental (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.5).

#### Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Esta Ley fue suscrita en 1976 y su ámbito era a nivel nacional, siendo el Ministerio de Salud el ente encargado de la misma, por lo que tenía un enfoque sanitarista sobre el control de los problemas de contaminación. Sin embargo, “nunca constituyó una herramienta efectiva de lucha contra la contaminación ambiental porque no resultó

funcional, lo que motivó que se la reforme en algunas ocasiones”. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.3).

### Ley de Gestión Ambiental

Esta Ley reconoce el recurso aire y en su respectivo reglamento<sup>36</sup>, a través de la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión, previsto en el Libro VI, Anexo 3, del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). Aquí se establecen los límites, disposiciones, prohibiciones, métodos y procedimientos para emisiones de contaminantes hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión.

Así mismo, el artículo 19 de la Ley de Gestión Ambiental establece que cualquier actividad que puedan causar impactos ambientales, deberá calificada por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). Es decir, esta disposición permite la acreditación de una autoridad seccional o sectorial ante el Ministerio del Ambiente a fin de otorgar la licencia ambiental a estas actividades, posteriormente se haya asegurado de que cumplan con los respectivos estudios y planes ambientales.

Esta Ley también incorpora la tipificación de infracciones ambientales para su juzgamiento (Capítulo II del Título I del libro III), y señala que sus disposiciones serán supletorias al citado código en lo referente a salud que se encuentren vinculadas con la calidad del ambiente.

Esta Ley es un avance en la gestión ambiental ya que hay un nivel de control sobre cualquier actividad que pueda causar un daño al ambiente, reforzando la gobernanza ambiental local y nacional y que se respalda de prescripciones técnicas de organismos internacionales que participan de la gobernanza ambiental mundial, como es el caso de la norma de calidad del aire ambiente, provenientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

### Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

Esta ley incluye dos artículos que se relacionan directamente con la gestión del aire en el DMQ. En primer lugar está el capítulo II de los vehículos sección I Revisión técnica

---

<sup>36</sup> Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

vehicular y homologaciones. Este capítulo tiene el artículo 206 que autoriza “el funcionamiento de Centros de Revisión y Control Técnico Vehicular en todo el país para efectuar las revisiones técnico mecánicas y de emisión de gases de los vehículos automotores, previo a su matriculación”. Por otro lado está el Capítulo IV del ambiente sección 1 de la contaminación por fuentes móviles, que contiene los Artículos 211 y 212 que obliga a “los automotores a estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases y ruidos contaminantes establecidos en el Reglamento”.

### El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD)

Este cuerpo legal viene a reemplazar a las Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la Iniciativa Privada<sup>37</sup> y Ley Especial de Descentralización del Estado y de Participación Social<sup>38</sup>, cuerpos legales que establecía los mecanismos necesarios para que el Estado central delegue o descentralice determinadas competencias, por un lado, a favor de los gobiernos seccionales.

El COOTAD es un cuerpo legal tiene cuatro ejes fundamentales: las regiones con un nuevo modelo de descentralización, la recuperación de funciones por parte del Estado, las Circunscripciones Territoriales Indígenas (CTI), y la entrega de competencias a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADS) (municipios, juntas parroquiales y consejos provinciales).

En el tema ambiental, el COOTAD presenta el Artículo 84, literal k, en donde se establece que “los Distritos Metropolitanos deben prevenir, regular y controlar la contaminación ambiental en su circunscripción ambiental y articular sus acciones con las políticas ambientales nacionales”.

### Código Penal

El Código Penal tipifica aquellas conductas delictivas que afectan indirectamente a la naturaleza. Concretamente, para el caso del aire, las conductas delictivas tipificadas están

---

<sup>37</sup> Registro Oficial 349 de 31 de diciembre de 1993

<sup>38</sup> Registro Oficial 169, del 8 de octubre de 1997, y modificado por la Ley 2000-1, publicada en el Suplemento al Registro Oficial 20, de 18 de febrero de 2000.

contenidas en los artículos 394, 403, 408, 412 y 413, referentes a la provocación de incendios.

Por su parte, con las reformas introducidas a este cuerpo legal mediante la Ley 99-49<sup>39</sup>, se incluyen por primera vez los llamados “delitos ambientales”, que centran su atención en cuatro tipos de conductas:

- Contaminación de los recursos naturales y medio ambiente (Arts. 437-A y 437-B).
- Afectación a la salud humana, como producto de la contaminación (Arts. 437-c y 437-d).
- Explotación irracional de recursos naturales, flora y fauna (Arts. 437-F, 437-g y 437-h)
- Infracciones de funcionarios o empleados públicos obligados a cumplir la normativa ambiental (Arts. 437-e y 437-j).
- Utilización inadecuada de espacios naturales del territorio (437-i).

Para estos delitos se establece como sanción “la prisión de entre dos a cinco años, sin perjuicio de la indemnización de los daños y perjuicios causados”. También se describen las contravenciones ambientales (Art. 607-A), que son infracciones de menor envergadura que la de un delito. Este artículo menciona en su letra a) la contravención de quien “Contamine el aire mediante emanaciones superiores a los límites permitidos de los escapes de los vehículos”, caso en el cual prevé una sanción de prisión de 5 a 7 días y una multa de cuarenta y cuatro a ochenta y ocho dólares.

Pese a esta penalización de delitos ambientales, son “muy pocos casos los que se han dado en el orden judicial” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.1; Narváez com pers.<sup>40</sup>), por lo que no se ha sentado un referente judicial en la práctica que respalde a la promulgación de leyes que protegen el medio ambiente.

#### Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental<sup>41</sup>

---

<sup>39</sup> Registro Oficial No. 2, del 25 de enero del 2000.

<sup>40</sup> Opinión dada durante las clases de maestría 2007-2009.

<sup>41</sup> Registro Oficial 380, del jueves 19 de Octubre del 2006.



Este reglamento establece las normas generales nacionales aplicables en la prevención y control de la contaminación ambiental y a los impactos ambientales<sup>42</sup>. Dentro de estas normas se encuentran normas técnicas que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente y los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo.

En los artículos 49 y 53 se definen las competencias de la autoridad ambiental nacional, la cual recae en el Ministerio del Ambiente como “rector y regulador de las políticas ambientales en el país”. Para las competencias locales y regionales, municipios o concejos pueden recibir esta asignación. En el caso del juzgamiento de las infracciones ambientales, éstas están tipificadas en el Capítulo II del Título I del libro III del Código de la Salud.

Además, en el TULAS, en el Libro VI (anexos 3 y 4), se encuentra la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión y la Norma de Calidad del Aire Ambiente, que establece los límites permisibles, disposiciones, prohibiciones y métodos para emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión. En la segunda Norma constan los contaminantes identificados, sus límites máximos permitidos, establecidos sobre la base de las guías de calidad del aire generadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como resultado de un proceso de sistematización y análisis de toda la información científica disponible sobre efectos nocivos de las sustancias contaminantes sobre la salud humana (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A3.9).

Sin embargo, vale recalcar que los criterios de la OMS en los que se basa la norma ecuatoriana vienen de 1997 y ya existe una revisión de los mismos, por lo que debería la norma nacional también ser revisada y actualizada. Según Ibarra (2008), las normas de calidad ambiental tienen que ser actualizadas periódicamente cada cinco años, como lo estipula el artículo 112 del TULAS (libro VI). Esta actualización, en el caso de las normas de calidad de aire, es necesaria en la medida en que “guardan una relación directa con los objetivos de la gestión integral de la calidad del aire y forman el marco para entender la relación del monitoreo atmosférico con la calidad de los combustibles que se venden en la ciudad, con el crecimiento y la estructura del parque

---

<sup>42</sup> Las actividades vienen dadas en la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), las mismas que fueron adoptadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

vehicular, con las emisiones y las normas de emisiones de las centrales termoeléctricas y otras fuentes fijas, con el inventario de emisiones y con la geografía de la ciudad” (Ibarra, 2008:34).

Cualquier infracción de este cuerpo legal, el encargado de recibir y juzgar la denuncia es el Presidente de la Corte Provincial, a quien corresponde esta función.

### *Normatividad a nivel del DMQ*

#### Ley Orgánica de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito

Esta Ley precisa que el Municipio “Planificará, regulará y coordinará todo lo relacionado con el transporte público y privado dentro de su jurisdicción, para lo cual expedirá, con competencia exclusiva, las normas que sean necesarias.” (Art.2, numeral 2). Estas atribuciones de la figura de Distrito Metropolitano fueron ratificadas por el COOTAD.

En el contexto del recurso aire, este artículo respalda la gestión ambiental local en lo referente a la regulación y control de la contaminación generada por los automotores que circulen en el DMQ (Art. 15, numeral 17 y Arts. 2 y 8, numerales 3 y 2).

#### Ordenanza Sustitutiva 213 del Título V del Libro II del Código Municipal del Distrito Metropolitano de Quito<sup>43</sup>

Esta Ordenanza facilita el establecimiento de un mecanismo de autocontrol por parte de las fuentes fijas generadoras de contaminación. Gracias a la Ley Orgánica de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito, la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y su Comisaría Ambiental tiene competencia para el control ambiental.

La Ordenanza 213 tiene como antecedentes a la ordenanza No. 3087 (1994), con la cual se empezó a controlar las emisiones de vehículos a diesel mediante el “anillo de Ringelman”; y a la Ordenanza No. 3120 (1995), que mejoró el control a través de la técnica del opacímetro. Sin embargo, el régimen municipal para este tipo de emisiones se optimiza con la expedición de dicha Ordenanza, el 23 de agosto del 2000, sustituida luego a través de la Ordenanza Metropolitana No. 076 del Control Vehicular, (publicada en el SRO 733 de 22 de diciembre de 2002) y reformada posteriormente en tres ocasiones por las Ordenanzas Metropolitanas Nos. 093 (RO 154 de 25 de agosto de

---

<sup>43</sup> Ordenanza Metropolitana 213 sancionada el 18 de abril del 2007 y publicada en septiembre del mismo año.

2003), 0109 (RO 260 de 27 de enero de 2004), 0120 (RO 371 de 6 de julio de 2004) hasta su actual cuerpo (2007).

El Capítulo III de la Contaminación Vehicular establece las normas relativas a la Revisión Técnica Vehicular, procedimientos técnicos normalizados que ayudan a determinar la aptitud de circulación de vehículos motorizados terrestres dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

Concomitantemente, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) emitió algunas normas que permitieron dar más precisiones técnicas sobre la RTV. Sin embargo, estas no disponen de los demás cuerpos jurídicos donde se detallen los procedimientos a seguir y las interpretaciones sobre violaciones de los límites máximos expresados en las normas técnicas. Estas son:

- a) Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 204:98 "Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Gasolina"
- b) Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 207:98 "Gestión Ambiental, Aire, Vehículos Automotores, Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Diesel"<sup>44</sup>
- c) Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2349:2003 "Revisión Técnica Vehicular. Procedimientos"

También se elaboró un instructivo de Revisión Técnica Vehicular que constituye hoy en día la parte integrante del reglamento general de aplicación de la presente Ordenanza.

Por otro lado, el Capítulo VI del Control de la Calidad de los Combustibles de Uso Vehicular en el Distrito Metropolitano y la Regulación de su Comercialización, en su Artículo II.382 permite "ejecutar el control en la calidad y la comercialización de los combustibles expendidos en el DMQ", además de que permite "verificar que las terminales de productos limpios de petróleo (TPL), públicas o privadas, expendan a las Comercializadoras y Estaciones de Servicio ubicadas dentro del Distrito Metropolitano, combustibles de uso automotor que cumplan con las Normas y Reglamentos Técnicos Ecuatorianos vigentes y con la normas que emita el Municipio del DMQ".

---

<sup>44</sup> Registro Oficial No.100 de 4 de enero de 1999

Estas normas se sustentan en las Normas Técnicas Ecuatorianas expedidas por el INEN: NTE INEN 935. Derivados del petróleo. Gasolina requisitos, y NTE INEN 1489. Derivados del petróleo. Diesel requisitos. Según el artículo II.382.2, es la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (ahora Secretaría del Ambiente) la encargada de la ejecución del control de calidad, en coordinación con la Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH).

La Comisaría Metropolitana Ambiental (CMA) será la encargada de sancionar los incumplimientos. Las sanciones están estipuladas en el artículo II.382.26 que determina que “las entidades públicas o privadas responsables de la producción, comercialización y despacho al usuario final de combustibles vehiculares, que han incumplido con las normas técnicas de calidad aplicables en el DMQ, serán sancionadas con 0.10 USD por galón de combustible distribuido, comercializado o expendido dentro del DMQ”.

#### Normas Técnicas para la Aplicación de la Codificación del Título V, “De La Prevención y Control Del Medio Ambiente”<sup>45</sup>

Las normas técnicas deben cumplir con el mandato del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental. Para este fin el artículo II.381.45 de la Ordenanza Metropolitana N° 213 determina la elaboración de normas técnicas de calidad ambiental y de emisión, descargas y vertidos que optimicen los procesos y permitan contar con la información necesaria para mejorar la gestión ambiental. Estas son:

- Norma Técnica para Emisiones a la Atmósfera de Fuentes Fijas de Combustión.- Esta norma establece los valores máximos permitidos para emisiones de fuentes fijas de Combustión y los métodos de determinación cuantitativa.
- Norma Técnica para Combustibles de Uso Automotriz que se Expenden en el Distrito Metropolitano de Quito.- Esta norma establece los valores permitidos en el DMQ para los parámetros indicadores de la calidad de los combustible.

#### Guías de Buenas Prácticas Ambientales para los Sectores de Industrias de Bajo Impacto y Mediano Impacto Ambiental Ii2A, Comercios y Servicios CZ2, Servicios Especializados A y B, Comercios de Menor Escala, Alojamiento y Centros de Diversión

---

<sup>45</sup> Resolución N° 0002-DMA-2008 aprobado el 4 de Agosto de 2008

La Secretaría del Ambiente (antes DMMA) le corresponde expedir y aplicar normas técnicas, métodos, manuales y parámetros de protección ambiental procedentes en el ámbito local, respetando siempre a la norma técnica ambiental nacional.

En su artículo 1, se expresa que estas guías ambientales son “lineamientos dirigidos para las actividades productivas, ya sean estas actividades de pequeña y mediana empresa que puedan ocasionar un impacto ambiental significativo y entrañen un riesgo ambiental”. Se entiende que los problemas ambientales generados por parte de este sector, se enmarcan en la contaminación atmosférica por gases de combustión, emisiones de proceso, emisión de ruido, contaminación del recurso agua, por las descargas residuales no domésticas, contaminación del suelo especialmente por la generación y manejo de residuos. Para tal motivo estas deberán presentar sus estudios de impacto ambiental respectivos.

### **Análisis de actores con relación en la gestión del aire del DMQ**

La revisión de los actores más importantes que se encuentran involucrados de alguna manera con la gestión del aire, se la hizo del análisis del PMCA-Q y del artículo de Donoso (2006), así como de la revisión de los diversos documentos consultados, y de páginas web de los diversos actores identificados.

#### *Instancias seccionales*

El primer actor relevante en la gestión del recurso aire en el DMQ es la misma institución reguladora, es decir el Municipio del Distrito, a través de una coordinación interna con las demás instancias seccionales. El Municipio tiene como objetivo el impulsar el ordenamiento territorial del Distrito como herramienta de planificación que facilite la articulación con otras funciones como son el ordenamiento del tránsito, el uso del suelo, etc., tomando en cuenta la prevención y control de la contaminación atmosférica.

Los principales actores gubernamentales encargados de la gestión ambiental en el territorio del DMQ y del aire son, en primer lugar la Secretaría del Ambiente (antes DMA), la cual es la autoridad ambiental local. Desde su competencia fortalece la autoridad ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

En segundo lugar se encuentra la institución que lleva a cabo la gestión del aire en el DMQ. Estas es CORPAIRE, que a través de la REMMAQ y los Centros de

Revisión Vehicular cumple una función clave para garantizar el mantenimiento y desarrollo del sistema de vigilancia de la calidad del aire, así como monitorea las emisiones de contaminantes al aire.

#### *Instancias nacionales*

El Ministerio del Ambiente (MAE) es “la autoridad ambiental nacional, y debe respaldar y auspiciar las iniciativas desplegadas en el DMQ, a través del PMCA – Q”, tal como manda la Ley de Gestión Ambiental (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A4.2).

Esta entidad ofrece un soporte legal para viabilizar las iniciativas de la DMA que tengan que ver con la prevención y control de la contaminación atmosférica, así como asesorar en relación a los procesos de producción limpia.

Otro actor importante en la gestión del aire es el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), organismo normativo que determina las características de calidad de todos los productos. Debido a su función debe intervenir en las propuestas para el mejoramiento de la calidad de los combustibles, lo que lo convierte en un aliado estratégico para la ejecución del PMCA en uno de sus puntos más sensibles como es la calidad de los combustibles.

Otro actor importante a nivel nacional es el Ministerio de Salud, a través de la Dirección Provincial de Salud de Pichincha. Esta dirección puede ayudar en la vigilancia epidemiológica de las afecciones respiratorias o de otro tipo relacionadas con la contaminación del aire en el DMQ (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A4.3).

El Municipio tiene su contraparte, la Secretaría de Salud, por lo que un trabajo coordinado entre estas entidades permitirá mejores resultados en la toma de decisiones y medidas sobre los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud de los habitantes.

Relacionado con la salud existen otras instancias nacionales que participan de la ejecución del PMCA, como son la Defensa Civil, encargada del sistema de contingencias ambientales, así como también la Defensoría del Pueblo, en especial articulada a la gestión de las instancias de participación ciudadana para la vigilancia y el control ambiental (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A4.3).

### *Instancias sectoriales*

Por la relación que tiene la calidad de combustible con la contaminación del aire, PETROECUADOR<sup>46</sup> es una de las entidades que tienen que ver con la calidad de combustible y por ende con la contaminación del aire. Otra institución relacionada a este tema es el Ministerio de Energía<sup>47</sup> y Minas, autoridad que rige el sector hidrocarburífero y minero en el país. Este organismo “controla y sanciona en la aplicación de las normas técnicas para garantizar calidad de los combustibles, a través de la Dirección de Hidrocarburos como instancia fiscalizadora. Esta institución estatal tiene como otra de sus funciones el asesorar y promover la aplicación de tecnologías y combustibles alternativos en fuentes fijas y móviles” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A4.3).

Otra instancia, el CONELEC es un actor importante ya que es el organismo rector para el sector eléctrico, por tanto debe controlar los procesos ambientales de las centrales térmicas, una de las fuentes contaminantes para el aire de Quito.

Otro actor es el Consejo Nacional de Tránsito es otro actor importante para llevar adelante las actividades previstas en el PMCA, ya que esta entidad tiene competencias referidas al control de sector transporte terrestre. El establecimiento de rutas, las certificaciones para la circulación de vehículos de transportación pública, y otras competencias, deben ser asumidas en coordinación con el Municipio del DMQ para no obstaculizar el logro de los objetivos de reducir la contaminación del aire.

En esta misma línea, la Policía Nacional es otro actor relevante pues esta instancia apoya al mantenimiento del sistema de vigilancia y control de la contaminación atmosférica.

### *Instancias en el sector privado*

Para la ejecución de actividades del PMCA relacionados con la aplicación de procesos de producción más limpia y de tecnologías y combustibles alternativos en fuentes fijas y móviles alternativas, se ha visto la necesidad de “contar como un actor vinculado a las Cámaras de la Producción. Este actor puede ayudar a la concienciación ambiental sobre

---

<sup>46</sup> En esta institución se encuentran adjuntadas PETROINDUSTRIAL como empresa productora de combustibles y PETROCOMERCIAL como empresa distribuidora de los mismos. Actualmente sin embargo PETROECUADOR es la la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP PETROECUADOR, y las otras filiales se transformaron en gerencias.

<sup>47</sup> Actualmente esta entidad se ha dividido en el Ministerio de Recursos Naturales No Renovables y en la Subsecretaría de Minas.

los beneficios de la producción más limpia” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A4.4).

Esta línea puede ser apoyada por el Centro Ecuatoriano de Producción Limpia (CEPL), entidad adscrita a las cámaras de la producción. El CEPL además tiene la función de ”asesorar y proponer nuevas tecnologías menos contaminantes que permite al sector productivo ser más rentable y competitivo a través de los ahorros generados por uso eficiente de materias primas y recursos naturales, reducción de la contaminación en la fuente de sus procesos, productos o servicios, evitando así sanciones económicas por parte de las autoridades ambientales y los réditos de ofrecer al mercado productos fabricados bajo tecnologías limpias” (www.cepl.org.ec).

En cuanto a la reducción de la contaminación del aire proveniente desde los automotores, es necesario vincular a los gremios de transportistas que, por su parte deben “aplicar y cumplir con las normas establecidas para reducir la contaminación, así como participar en el mejoramiento continuo del programa de revisión vehicular” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y CORPAIRE, 2005: A4.4). Este segmento es amplio y en primer lugar se refiere a los propietarios de las unidades que brindan el servicio de transporte. En el DMQ se encuentra la Federación de Transportistas Urbanos de Pichincha (FETUP). Este gremio a su vez está asociado a organizaciones gremiales con otras ramas del transporte como son: federaciones de taxistas, transporte escolar, transporte de camionetas, transporte inter-provincial e inter-cantonal, transporte pesado y gremios de choferes profesionales. Este último grupo tiene su propia organización, la Federación Nacional de Choferes Profesionales, gremio que agrupa a las personas que han obtenido la acreditación legal de chofer profesional (Chauvin, 2007: 117).

#### *Instancias de las organizaciones de la sociedad civil*

Un grupo de actores importantes para la ejecutabilidad del PMCA son las ONGs que trabajan en temas asociados al de gestión del aire. Entre las principales organizaciones no gubernamentales se encuentran:

Fundación Natura a través de su Programa Calidad del Aire Ecuador, el cual tiene como objetivo “contribuir a la reducción de la contaminación y al mejoramiento de la calidad del aire, sobre la base de la prevención y el control de las emisiones vehiculares, el monitoreo científico y permanente, la participación ciudadana y la



implementación de políticas, estrategias y plan nacional para la gestión del recurso aire” ([www.fnatura.org](http://www.fnatura.org)).

Ciclópolis es otra organización, que desde el año 2007, busca “promover el uso de la bicicleta como medio de transporte sustentable y recreativo”. Una interesante propuesta ha sido la campaña “Al Trabajo en Bici” desde septiembre de 2008. Esta campaña propone dejar el auto un día a la semana (el viernes) y salir a pedalear con tus compañeros y compañeras de la oficina y además involucrar a las y los jefes para reducir el smog en la ciudad de Quito. Esta interesante campaña ha permitido involucrar a los sectores productivo, público y privado, en la construcción de una ciudad eficiente y amigable con el ambiente, consistente con los principios de responsabilidad ambiental que inspiran a estas instituciones ([www.ciclopolis.ec](http://www.ciclopolis.ec)).

En la misma línea de acción se encuentra Biciacción, organización no gubernamental creada en el año 2003, cuyo principal interés es “promover el uso de la bicicleta como modo de transporte sostenible en el territorio Ecuatoriano, a través de proyectos que planteen soluciones de movilidad, ambientales, y sociales” ([www.biciaccion.org](http://www.biciaccion.org)).

Otro actor importante por su compromiso con la gestión del aire es el Colectivo ciudadano Quito para Todos. Este colectivo está conformado por ciudadanos y organizaciones de diferentes sectores sociales asociados que buscan mejorar la calidad de vida en la ciudad de Quito. Uno de sus objetivos más importantes es el de “aportar en la construcción de ciudades sustentables, a través de recuperar al peatón como el principal actor de la ciudad y mejorar el transporte, sea este público o privado, y buscando aportar en el diseño de políticas públicas urbanas para espacios públicos” ([www.quitoparatodos.org](http://www.quitoparatodos.org)).

Este colectivo ha hecho algunas acciones y campañas como la Campaña para disminuir el uso del automóvil, Vida urbana sostenible, Información y formación urbana, y también ha contribuido en reforzar los ciclopaseos ([www.quitoparatodos.org](http://www.quitoparatodos.org)).

### **CAPÍTULO III**

## **EL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO COMÚN AIRE Y SU TENDENCIA COMO RESULTADO DE LA GESTIÓN TÉCNICA**

### **La Calidad del aire del DMQ**

Si bien la gestión del aire, como recurso común, se justifica por la intención en la mejora de la calidad del recurso, la consecuencia más importante del daño de este recurso es el incremento de los problemas de salud de una población expuesta a esta contaminación. En el contexto de la contaminación ambiental como un fenómeno global, la atmosférica es una de sus expresiones más preocupantes por "su magnitud y por los efectos deletéreos que provoca sobre la salud y la vida" (Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000: 1).

El ambiente del ser humano está expuesto a una amplia gama de contaminantes que se desprenden del desarrollo de actividades agrícolas, industriales y de la vida normal, como es el uso del automóvil. Hay que considerar que el aire de las grandes ciudades se contamina por los gases de escape de los automóviles, y si consideramos que en las ciudades el incremento del parque automotor es muy importante, llegando en ciertos casos, a "duplicarse en los últimos decenios" (McMichael, 1992, citado en Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000: 1; Ibarra, 2008: 13), la situación se torna en extremo preocupante.

Contreras, en su estudio sobre el impacto de la contaminación del aire en Quito (2004), mide las percepciones que tiene la gente de la ciudad de Quito sobre el aire. Para su estudio, la investigadora realizó entrevistas a 120 personas de cuatro diferentes sectores de la ciudad (El Batán, El Condado, Dos Puentes y El Camal) (Contreras, 2004: 61-62). La investigadora encontró que el 95 % de los encuestados perciben que "el aire de Quito está contaminado" y de estos, el 98% cree que "la contaminación afecta su salud". También encontró que el 5,8% de ellos, además se siente afectado por daños a su infraestructura urbana a causa de estos males (Contreras, 2004: 68).

En su estudio también encontró que un impacto directo de la contaminación del aire es el costo de la enfermedad. Este gasto incluye el valor de la consulta médica por el número de consultas y el valor de las medicinas, y se encuentra en un rango de 0 a más de 207 dólares por mes (Tabla 4). Pero los impactos directos no se reducen solo al gasto por enfermedad, sino que también tienen relación con las tareas adicionales que se desprenden de la enfermedad, como puede ser el cuidado del enfermo. Las personas

consultadas no hacen referencia en este tiempo de cuidado al tiempo que se invierte en la visita al médico, sin embargo, si señalan que de no tener esta tarea podría dedicarse a otras actividades, para distraerse, o para ayudar al presupuesto familiar (Contreras, 2004: 76).

**Tabla 3. Costo de la enfermedad según nivel socioeconómico**

<b>Costo de la enfermedad (porcentaje)</b>			
Nivel socioeconómico	1 a 103 dólares	104 a 206 dólares	Más de 206 dólares
<b>Alto</b>	34,6	33,3	50
<b>Medio</b>	43	44,4	50
<b>Bajo</b>	22,4	22,3	0
<b>Total</b>	100	100	100

Fuente: Contreras, 2004: 75-76

Elaborado por: El autor

Desde un acercamiento más cualitativo en el orden médico de lo que representa la contaminación en la salud pública, la Fundación Natura, en su Proyecto Calidad del Aire en Quito, tuvo como objetivo conocer el impacto real de la contaminación del aire en la salud de los niños de Quito. Este proyecto fue ejecutado desde mediados de 1999 por una Unidad Técnica basada en esta institución y con la participación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000: i).

Los resultados del estudio entregaron información científica primaria en relación con la real afectación de la contaminación del aire por emisiones vehiculares, sobre la salud respiratoria de uno de los grupos humanos de mayor riesgo: los niños y niñas escolares de la ciudad. En general, aunque los contaminantes pueden causar alteraciones multisistémicas, las afecciones atribuidas a los contaminantes del aire son las relacionadas con el aparato respiratorio, incluyendo episodios de tos y de las infecciones respiratorias, así como ataques asmáticos.

Para evidenciar el efecto que los contaminantes tienen en la salud de los seres humanos, se presenta a continuación la caracterización del riesgo que estos contaminantes tienen y que fue recogida por el estudio de Fundación Natura. Se presenta a continuación los diversos efectos que cada uno de estos contaminantes

provocan en la salud humana (Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000: 2):

**Tabla 4. Contaminantes del aire y sus efectos en la salud**

Contaminante	Efectos sobre la salud
Óxidos de azufre (SO <sub>2</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de los índices de flujo aéreo respiratorio</li> <li>• Broncoconstricción en asmáticos, con disminución de la función pulmonar.</li> </ul>
Óxidos de nitrógeno (NO), precursor del NO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irritación del árbol bronquial, aumento de la resistencia pulmonar e incremento de la susceptibilidad a infecciones respiratorias.</li> <li>• Broncoconstricción en asmáticos, con disminución de la función pulmonar.</li> </ul>
Plomo (Pb)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trastornos neurológicos, afectando incluso la inteligencia de los niños provocando anemia.</li> </ul>
Ozono troposférico (O <sub>3</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la capacidad vital forzada y del volumen espiratorio en el primer segundo, con la consecuente disminución de la función pulmonar total.</li> <li>• Broncoconstricción en asmáticos, con disminución de la función pulmonar.</li> </ul>
Partículas pequeñas (PM <sub>10</sub> )**	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas respiratorios</li> </ul>
Monóxido de carbono, como carboxihemoglobina (COHB)***	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afecta la capacidad de la sangre de transportar oxígeno</li> <li>• Con concentraciones mayores al 5 % se ha reportado retardo del crecimiento fetal e incremento de la mortalidad por infarto cardíaco.</li> </ul>

\*Hasta 1998 componente normal de las gasolinas en Ecuador.

\*\*Formadas mayoritariamente por material carbonáceo, partículas sulfatadas, humo del tabaco, emisiones de motores y calderas a diesel, alérgenos intra y extradomiciliarios,

\*\*\*Cuando el monóxido de carbono se une con la hemoglobina

Fuente: Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000:2.

Elaborado: por el autor

El estudio de Fundación Natura fue realizado en tres puntos: uno dentro del límite urbano central, uno en dentro del límite urbano periférico y uno en el sector rural. Su resultado demostró que los niños del sector urbano presentaron un promedio de carboxihemoglobina superior a los valores aceptados como normales (COHB 5%), lo que confirma que están ubicados en una zona de alta contaminación. Mientras tanto, los niños del sector urbano periférico (COHB 2.5 %) y del sector rural (COHB 0.7%), presentaban niveles menores. Al existir diferencias estadísticamente significativas en los niveles de los tres grupos, esta investigación confirmó dos aspectos, primero, la adecuada selección de las tres muestras, y en segundo lugar, el beneficio de utilizar la carboxihemoglobina como biomarcador de exposición (Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000: 11).

Estos resultados demuestran que existen niveles altos de contaminación vehicular en la ciudad, llegando a concentraciones de COHB mayores que el nivel permitido, en el 92% de los niños que habitan en el centro y en el 43% de los que residen en la periferia. Este estudio confirma que “el incremento de infecciones respiratorias agudas altas en los niños de la zona de mayor contaminación atmosférica de origen vehicular, determina costos médicos elevados e impactos psicológicos y sociales importantes” (Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito, 2000: 11), y desde la perspectiva de salud pública, quedó demostrado que la contaminación del aire en Quito es un problema para la población de esta ciudad.

Ahora bien, estos resultados evidenciaron la necesidad de actuar sobre la calidad del aire, convirtiéndose este recurso en un asunto de salud pública, y facilitando la decisión de su gestión. Este diagnóstico médico que confirmaba en datos reales, y no solo de percepciones, la gravedad de la contaminación del aire capitalino, originó una respuesta del cabildo quiteño. El primer gran paso que el Municipio de Quito a cargo del entonces Alcalde Paco Moncayo realiza, fue realizar el primer diagnóstico de la calidad del recurso común aire, a cargo de la REMMAQ<sup>48</sup>. Esta línea base es el primer inventario de emisiones que se lo realizó en el año 2003. Fue un primer ejercicio técnico que permitió registrar la estimación y el tipo de los contaminantes que se encontraban en ese momento en el aire. Algo importante de este ejercicio fue que se lo realizó tomando en consideración que las diversas fuentes de contaminación no contribuyen de igual manera a la generación de todos los contaminantes, por lo que se analizó de forma

---

<sup>48</sup> Cuando esta red estaba manejada por la Empresa de Desarrollo del Centro Histórico

individual cada contaminante y su origen de emisión. En este primer inventario se registraron los siguientes elementos como los principales para monitorear en adelante: óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y compuestos orgánicos volátiles (CONV), que son precursores del ozono troposférico; material particulado (menor a 10 y 2.5 micras) y  $\text{NH}_3$ ; monóxido y dióxido de carbono ( $\text{CO}$  y  $\text{CO}_2$ ); dióxido de ( $\text{SO}_2$ )<sup>49</sup>; óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y metano ( $\text{CH}_4$ ).

Según este diagnóstico, en el 2003 se emitieron 94.593 toneladas (con un promedio de 309 toneladas diarias) de  $\text{CO}$ , concentrados en su mayoría (46 %) en el perímetro urbano de Quito. Se pudo identificar que su origen proviene en un 97 % de las fuentes móviles, principalmente del parque automotor liviano. Para el  $\text{CO}_2$ , al igual que el  $\text{CO}$ , su origen son principalmente las fuentes móviles, a gasolina y a diesel, que cuantifican el 77 % de su emisión (CORPAIRE, 2006b: 9).

Para otro contaminante, el  $\text{SO}_2$  se registraron 6.009 toneladas que se originó en un 40 % en el Valle de los Chillos donde se localizan las termoeléctricas, y otro 40 % en el límite urbano, originado en su mayoría por fuentes móviles, principalmente a diesel (CORPAIRE, 2006b: 9).

En lo referente a las emisiones de  $\text{NO}_x$ , se produjeron 21.699 toneladas que provienen en un 80 % a fuentes móviles (buses y camiones de transporte pesado y particulares livianos) producidas en el límite urbano (CORPAIRE, 2006b: 10). La otra fuente importante es lo emitido por las plantas de generación termoeléctrica, lo que corresponde a un 17 % de la emisión, generada principalmente en Guangopolo, donde se encuentran las termoeléctricas (CORPAIRE, 2006b: 9).

Para las emisiones de  $\text{PM}_{10}$ , se cuantificaron 4.904 toneladas, de las cuales el 18 % provino del interior del límite urbano, y el 11 % provino de las poblaciones de San Antonio, Guayllabamba, Pomasqui y Calderón, donde funcionan las canteras. Es importante recalcar que estos elementos contaminantes no se encuentran fijos sino que viajan por las corrientes de aire, afectando a la calidad del aire de todo el distrito. Su origen fue en un 56 % por las canteras, el polvo levantado de vías no asfaltadas, incendios y quemas, y erosión eólica del suelo. Las fuentes móviles también contribuyen en el origen de este contaminante, con 32 % producidas principalmente por los buses y los automóviles a diesel. Finalmente, las fuentes fijas contribuyen con un 12

---

<sup>49</sup> El dióxido de azufre, como el monóxido de carbono son contaminantes primarios básicos; el metano, el dióxido de carbono y el óxido nitroso son gases de efecto invernadero.

%, a partir de los procesos industriales de producción de agregados, cemento y pinturas (CORPAIRE, 2006b: 9).

Para el  $PM_{2.5}$ , se generó 2.409 toneladas de este material, del cual el 46 % es producido por fuentes móviles, principalmente a diesel. El otro aporte, el 40 %, proviene otra vez de las canteras, el polvo levantado de vías no asfaltadas, incendios y quemas, y erosión eólica del suelo. Finalmente, las fuentes fijas originan un 14 %, principalmente a partir de los procesos industriales de producción de agregados, cemento y pinturas (CORPAIRE, 2006b: 9).

Para las CONV, se generaron 30.941 toneladas, de las cuales el 41 % fue originado por fuentes móviles de gasolina en un 28 % (automóviles); por fuentes del área el 36 % (biogénicas, estaciones de servicio, disolventes comerciales, etc.); y por fuentes fijas el 23 %, resultado de la fabricación de bebidas alcohólicas, pinturas, vehículos y polímeros (CORPAIRE, 2006b: 9).

Para el contaminante  $NH_3$ , se cuantificó un total de 2.718 toneladas, de las cuales el 55 % son de origen doméstico, mientras que el 41 % corresponde a las emisiones de fuentes fijas, principalmente desprendidos de procesos químicos relacionados con la fabricación de plásticos y polímeros (CORPAIRE, 2006b: 9).

Finalmente, para el  $CH_4$ , se contabilizó 9.934 toneladas cuyo origen provino en su mayoría, un 92 %, de los rellenos sanitarios de Zámbara y de El Inga (CORPAIRE, 2006b: 9).

Como se puede ver, este primer paso de caracterizar los contaminantes presentes en el aire del DMQ fue crucial, pues permitió tener la base de contaminantes que se monitoriaría en el futuro. En relación a esto último, y tomando en consideración el marco temporal de la presente investigación, a continuación se presentan los datos recogidos hasta el 2007. Esta información que cubre el periodo 2003-2007 permitió ver la evolución de la concentración estos siete contaminantes en este tiempo.

Es así que, según la información obtenida de CORPAIRE (Oviedo, 2008: 7) para cada uno de los contaminantes, el CO se redujo en un 36 %, el  $SO_2$  en un 42 %, el  $NO_2$  en un 22 %, el  $O_3$  en un 17 % y el  $PM_{10}$  en un 42 %. En el caso del  $PM_{2.5}$ , este contaminante ha sido medido desde el 2005 y su reducción ha sido de un 10 % (Tabla 5).

**Tabla 5. Monitoreo de los contaminantes 2004-2007**

CONTAMINANTE	2004	2005	2006	2007
Part. sedimentables (mg/cm <sup>2</sup> x30d)		0,80	0,64	0,76
Material particulado respirable (PM <sub>10</sub> )	56,42	56,83	28,68	32,69
Material particulado fino (PM <sub>2,5</sub> )		21,15	19,17	19,05
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	12,09	14,63	10,02	6,95
Monóxido de carbono (CO (mg/m <sup>3</sup> ))	1,29	1,05	0,91	0,83
Ozono (O <sub>3</sub> )	30,41	24,19	24,44	25,27
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	28,78	26,26	23,68	22,43

Fuente: presentación de informe de actividades de CORPAIRE 2000-2008.

Para las partículas respirables (PM<sub>10</sub>), desde el 2006 no se registraron excedencias, en cambio, para las partículas finas (PM<sub>2,5</sub>), la norma promedio anual fue superada en todas las estaciones de monitoreo.

En cuanto a gases, en el 2007, el SO<sub>2</sub> muestra una tendencia a la baja durante estos cuatro años. Otro contaminante, el Ozono troposférico (O<sub>3</sub>), no registró excedencias importantes a la Norma entre el 2006 y 2007. Sin embargo, tampoco se observó decrementos en su concentración, por lo cual hay que considerar que siguen presentes en el ambiente los compuestos orgánicos y los óxidos de nitrógeno, formadores de este contaminante (como podrían ser NO<sub>x</sub> y CONVM) y de los oxidantes fotoquímicos.

Según la informe de calidad del aire del año 2006 (CORPAIRE, 2007b), en ese año se evidenció como principal problema del aire de Quito la presencia del material particulado fino (PM<sub>2,5</sub>) y partículas sedimentables. Los demás contaminantes no excedieron los límites máximos permitidos a corto y largo plazo. Para las partículas sedimentables, los sitios de mayor preocupación se encuentran en las parroquias rurales o barrios urbanos con polvo proveniente de suelos desprovistos de cobertura vegetal como vías sin pavimentar o un problema bastante grave y sin mucho control (com. pers. Carlos Paez) que son las canteras de materiales áridos, en especial Guayllabamba, Calderón, San Antonio de Pichincha, La Roldós (CORPAIRE, 2007b: 11).



Con respecto al PM<sub>2,5</sub>, se registraron valores por encima de la Norma, confirmando una situación que se viene dando desde el año 2004. Esto sugiere un significativo riesgo para la población de afectaciones a largo plazo sobre la salud.

Como se puede verificar en la tabla y en lo expuesto anteriormente, se registró una reducción en la concentración de contaminantes de año en año. Esta disminución de la contaminación del recurso aire debe repercutir directamente en la salud de la población del DMQ. Así efectivamente lo confirma un segundo estudio comparable con el realizado por Fundación Natura en el 2000, y que fue realizado en el año 2007, con el fin de evaluar los impactos de las medidas de control de la contaminación adoptadas por el Municipio de Quito.

Este estudio uso una muestra de 730 niños/as escolares de 6 a 11 años de edad y se midió la concentración de carboxihemoglobina en la sangre (Estrella, 2008: 13). Como resultado de este nuevo estudio se encontró que existe una reducción del 52 % en la frecuencia anual de infecciones respiratorias agudas en los niños/as escolares.

Sin embargo, y como ya se expresó anteriormente, el nuevo peligro para la salud se encuentra ahora en la contaminación por material particulado fino, proveniente tanto de las canteras, como de los automóviles a diesel. Si bien la gestión realizada por parte de CORPAIRE ha dado frutos al disminuir la cantidad de contaminantes del aire, los materiales particulados no han podido ser todavía controlados del todo. Lastimosamente, una de las causas es la calidad del diesel, aspecto que escapa del control de CORPAIRE y más bien tiene que ver con las entidades responsables de hidrocarburos.

La lógica de tomar a la calidad de aire como un referente de la salud se lo puede apreciar en la vigencia de la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente (NECA), publicada como parte constituyente del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (Libro VI De la Calidad Ambiental, Anexo 4) o TULAS, vigente desde marzo del 2003.

La NECA fija los límites máximos permisibles de concentraciones de los contaminantes comunes que se encuentran en los sectores urbanos, lo que se traduce en el establecimiento de parámetros de seguridad para proteger la salud de la población, en especial de grupos más sensibles como son ancianos y niños. Sin embargo, una de las falencias de este instrumento normativo es que cuando fue elaborado todavía no se contaba con información de monitoreo del aire, ni existían estudios epidemiológicos o toxicológicos de exposición a los contaminantes.

Los límites máximos contenidos en la Norma fueron establecidos sobre la base de las guías de calidad del aire generadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Lamentablemente, estos criterios considerados datan del año de 1997.

En el 2006 la OMS hace una actualización de estos criterios, y frente a esto, lo lógico sería que también la norma ecuatoriana se actualice, como así lo indica el TULAS, que fija que estas normas deben ser actualizadas periódicamente cada cinco años<sup>50</sup>.

En el análisis realizado por Ibarra (2008), se compara las normas ecuatorianas con las guías actualizadas de la OMS. El encuentra que los valores de la NECA se encuentran muy lejos de los nuevos de las guías de la OMS. Por ejemplo, la NECA de PM<sub>10</sub> concentración máxima en 24 horas, tiene un límite superior de 150 µg/m<sup>3</sup> y de PM<sub>2.5</sub> concentración máxima en 24 horas, con un límite superior de 65 µg/m<sup>3</sup>, mientras que las guías de la OMS presentan valores de 50 µg/m<sup>3</sup> y 25 µg/m<sup>3</sup> respectivamente (Ibarra, 2008: 35).

El autor concluye que los límites normativos tales como los vigentes para el SO<sub>2</sub> de 24 horas, SO<sub>2</sub> anual, NO<sub>2</sub> de 24 horas y NO<sub>2</sub> anual, “no son útiles si se quiere hacer una buena gestión de la calidad del aire del DMQ” (Ibarra, 2008: 35).

Ahora bien, esta disminución que sufrieron los principales contaminantes del aire de Quito, se debe principalmente, aunque no exclusivamente, a la práctica sostenida de la revisión técnica vehicular (RTV), que resulta en una mejor calibración de los motores de los automóviles (Estrella, 2008: 13). En algunos casos como en el de dióxido de azufre que tienen en el año 2008 una concentración de menos 47%, es resultado tanto al consumo del diesel Premium en Quito, como a la RTV.

La RTV es una respuesta programática y técnica concatenada con las demás iniciativas, como lo es el inventario de emisiones. Como lo ratifica Oviedo, “el avance más importante que el modelo quiteño introdujo en la revisión técnica vehicular fue la total integración informática de los procesos, que permite la inviolabilidad del sistema gracias a su alto grado de resistencia a irregularidades” (Oviedo, 2008: 6). Del 2003 al 2007, se ha incrementado en más de 80 mil unidades el número de autos revisados, lo que da a entender que es un reflejo del constante trabajo de la RTV, pero también implica el crecimiento acelerado del parque automotor (Tabla 6).

---

<sup>50</sup> Libro VI, artículo 112.

**Tabla 6. Revisiones Vehiculares 2003-2007**

<b>Años</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Número vehículo</b>	175.449	180.897	230.571	234.938	257.882
<b>Número revisiones</b>	236.449	251.125	325.831	383.403	442.211

Fuente: CORPAIRE, 2009 (boletín de prensa, 17 de febrero de 2009)

El otro beneficio importante que se desprende de la RTV es una mayor seguridad vial. Según un informe de la policía nacional (Fundación Natura, 2009: 28), los accidentes de tránsito en Quito causados por imperfectos mecánicos han disminuido en 53,18%. De hecho en los dos últimos años, los accidentes provocados por fallas previsibles tienen cero registros. En ambos casos el principal factor es la actividad de prevención que realiza la revisión técnica vehicular que obliga a que los automotores en el Distrito Metropolitano de Quito, circulen con los rangos aceptables de seguridad mecánica.

Sin embargo, pese a todo los buenos progresos observados gracias a la gestión del Municipio capitalino y su punta de lanza, la CORPAIRE sobre el recurso aire, esta situación es insuficiente para solventar de manera definitiva el problema en la medida en que contrasta con factores como el escaso control e inexistencia de normatividad municipal similar en los cantones vecinos al Distrito Metropolitano. Es importante recordar que el aire es un elemento de libre dispersión, y que no se puede hablar de la calidad del recurso en un sitio, cuando este se dispersa y engloba todo el planeta. Es por eso la importancia de tomar conciencia sobre la gestión del aire desde una perspectiva integral y geográfica.

Según la Constitución vigente, uno de los derechos ciudadanos es “vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación”, además “el Estado tiene como deber primordial, proteger el medio ambiente” (Artículo 3, literal 3). Así también, la Ley de Gestión Ambiental y la Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente (Ministerio del Ambiente, 2003), se expresa claramente el “objetivo principal de preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general”. Estos cuerpos legales contienen disposiciones obligatorias en todo el territorio nacional, entre las que se explícitamente se señala que las entidades ambientales de control, es decir los municipios en el caso de las ciudades, “deben medir la concentración de los contaminantes del aire a nivel del suelo y, en el

caso de que se excedan los límites máximos permitidos, establecer las acciones necesarias para prevenir y controlar la contaminación” (parágrafo 4.1.1.2).

Como se puede comprobar, no existe una respuesta adecuada de los demás municipios frente a la problemática de la contaminación del aire. Poco se hace y ni siquiera se conoce la existencia del problema a nivel general, salvo las pocas excepciones (Cuenca). En definitiva, ni los municipios asumen su responsabilidad, ni la autoridad ambiental máxima, el Ministerio del Ambiente, tiene posibilidades de exigir el cumplimiento.

Esto consecuentemente, debilita el intento de dar un manejo integral y unificado a la contaminación del aire, quedando este esfuerzo encerrado dentro de los límites administrativos del Distrito.

Es importante señalar que el estado general de la gestión ambiental en el Ecuador se ha caracterizada por “la ausencia de articulación de la política ambiental, económica y social, y que se expresa en una débil institucionalidad ambiental y de las políticas de control” (SENPLADES, 2007, en Ecogestión, 2008: 18). Esto se puede resumir en el análisis presentado en el Plan de contingencias (Ecogestión, 2008), en donde en primer lugar, se menciona la falta de “mecanismos articulados, de seguimiento del cumplimiento de convenios, leyes y normas, que han menoscabado la credibilidad de los actores en los instrumentos de gestión ambiental, y sus autoridades”. Esto ha fomentado, en un efecto de rebote, la proliferación de conflictos socio ambientales asociados a casi todos los proyectos de desarrollo que se plantean o ejecutan a nivel nacional (Ecogestión, 2008: 18).

En segundo lugar se menciona la cualidad dispersante que tienen las políticas, leyes, estrategias y reglamentos ambientales en el país, que aparte de ser insuficientes y desarticulados, también son desactualizados (Ecogestión, 2008: 18), como se vio claramente con lo que ocurre con la NECA.

En tercer lugar, se presenta la contradicción de la jurisdicción, competencia, control y fiscalización entre ministerios y con organismos seccionales, así como también se menciona “la falta de supervisión y control a los organismos descentralizados de control” y “la inacción de organismos superiores de participación multilateral como el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable o la Comisión Nacional de Coordinación del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental” (Ecogestión, 2008: 19).

Finalmente, el último aspecto criticado es la “debilidad institucional de la autoridad ambiental nacional para el cumplimiento de las responsabilidades asignadas en el marco legal”, uno de cuyas causas y síntomas es el bajo presupuesto público para el sector ambiental (Ecogestión, 2008: 19).

Pese a esto, desde el Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2010 (SENPLADES, 2007), el Estado ha adoptado algunas decisiones de política general favorables a la gestión ambiental, como la jerarquización de la planificación obligatoria. Sin embargo, todavía no hay un cambio sustancial en el comportamiento de los gobiernos locales frente a la gestión del aire.

Así mismo, pese a los notables resultados positivos productos de la gestión del aire en el DMQ, las variables que determinan la calidad de este recurso todavía no muestran mejoras, y algunas, como el parque automotor no muestra una reducción y más bien tiene un incremento preocupante de año en año.

El parque automotor es considerado como un elemento de alta repercusión sobre el territorio, ya que su justificación parte de la necesidad de toda sociedad de intercambio, tanto de personas como productos naturales o no. Esta necesidad de intercambio determina la existencia de las redes de transportes, como redes de comunicación para el desarrollo. Aproximadamente “el 60 % del total de intercambio de mercancías, y un porcentaje superior de personas, ocurre por este medio” (López-Bonillo, 2001: 59). Y debido a esa importancia, las redes de transporte deben ser consideradas y examinadas, tanto por su necesidad como por su crecimiento, como un elemento de importancia en la evaluación de los impactos sobre el medio ambiente.

El elemento constituyente de estas redes de transporte es el automóvil, mayoritariamente (se incluyen taxis y camionetas de carga), pero también se tiene el transporte público, realizado por buses. Este elemento, el automóvil, en la actualidad ha dejado de ser visto solo como el medio de transporte y se ha transformado en un signo de progreso. La existencia del automóvil induce a crear “sistemas viales que permitan su movilización, al mismo tiempo que transforman el espacio del paisaje, modificándolo para su propio beneficio” (Hurtado, 2004: 10; López-Bonillo, 2001: 59). Es así como tenemos a las autopistas, carreteras y caminos, elementos fundamentales del paisaje de cualquier país, pero también lo es la emisión de los gases residuales del proceso de la combustión de los motores de los automóviles, conforman el elemento fundamental de la contaminación ambiental. Según el Banco Mundial, el transporte es una de las fuentes más importantes de emisiones GEI a nivel mundial. En 1995, el Panel

Intergubernamental sobre Cambio Climático estableció que la contribución del sector transporte a las emisiones de GEI fue de un 22 % (Puga y Álvarez, 2006: 16).

Para el DMQ, para el año 2003, el tráfico vehicular generó el 97 % del CO; el 53 % del SO<sub>2</sub>; el 78 % de los NO<sub>x</sub>; el 31 % del PM<sub>10</sub> y el 45 % del PM<sub>2.5</sub>; y el 40 % de los COVNM (CORPAIRE, 2006b: 41). Para el 2005, se calculó la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de los automóviles que circulaban en el DMQ. El resultado fue un total de 2.224 Gg de GEI<sup>51</sup>, producidos por 253.435 automotores. El 76 % correspondió a lo emitido por vehículos a gasolina, mientras que los vehículos de diesel aportaron con el 24 %<sup>52</sup> (Puga y Álvarez, 2006: 16).

Para el año 2007, según el informe de CORPAIRE (2008), El parque vehicular es responsable de cerca de 98% de las emisiones de CO, 44% de HC, 82% NO<sub>x</sub>, 50% de MP<sub>2.5</sub> y 52% de SO<sub>2</sub> (CORPAIRE, 2008: 15).

Durante los últimos años, en especial en la presente década, hay un continuo crecimiento del parque automotor. Según el Banco Mundial (2009), el índice de motorización en América latina es de 90 vehículos por cada 1000 habitantes (Banco Mundial, 2009: 32).

A nivel nacional, se estima que la tasa de motorización ha crecido de 40 vehículos por cada mil habitantes en 1990 a 78 por cada mil habitantes en el 2006. En Pichincha en el mismo periodo de tiempo, el parque automotor creció de 65 vehículos (1990) a 137 vehículos por mil habitantes (2006) (Ibarra, 2008: 11), es decir más del doble. Para el año 2007, la tasa de motorización alcanzó los 145 vehículos por cada mil personas (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Empresa Municipal de Movilidad y obras Públicas y Gerencia de Planificación de la Movilidad, 2008: 19).

A la par de que crece la tasa de motorización, también aumenta la tasa per cápita de viajes motorizados. En la periodo 1970-1998, la tasa subió de 0,91 a 1,35 viajes día por persona (CORPAIRE, 2006). En el 2003 se estimaba que dentro del DMQ se realizan 4`600.000 viajes diarios, de los cuales el 47,8 % se lo hace en transporte público, mientras que el 45,7 % se lo realiza en transporte privado (CORPAIRE, 2006b: 6).

Es importante considerar que las emisiones de los vehículos, a más de las concentraciones de los contaminantes, están directamente vinculadas al número de

---

<sup>51</sup> Gigagramos de gases de efecto invernadero.

<sup>52</sup> El 63 % de las emisiones provino de vehículos particulares livianos a gasolina, el 15 % de taxis a gasolina, el 12 % provino de buses a diesel y el 7 % de vehículos pesados a diesel. El restante 3 % provino del resto de la flota automotor.

automotores en circulación, a la cilindrada de sus motores y al número de kilómetros recorridos por estos, y por su puesto a la calidad de combustible que utilizan, como se analiza más adelante.

La información que se maneja de varias fuentes estima que, a partir del 2000, el ritmo de crecimiento del parque automotor fluctúa entre el 5 y el 7 % anual a nivel nacional. Sin embargo, en Quito, la tasa de crecimiento es mayor y fluctúa entre el 8 y el 10 % (Ibarra, 2005: 9; Revista Capital, número 14).

Como se puede apreciar de los datos recopilados, el incremento de automóviles en el país y sobre todo en la provincia de Pichincha, se encuentra sobre el promedio de otros países de la región.

Ahora bien, en el caso específico del DMQ, gracias al estudio de la Caracterización Tecnológica del Parque vehicular, CORPAIRE pudo identificar las distintas tecnologías de los automóviles circulantes, ya que este es un aspecto que se debe considerar como criterio de apreciación en la obtención de subproductos contaminantes que se generan a partir de la combustión en los motores (Cárdenas, Kaslin y Custode, 2006:2).

Según los resultados obtenidos por este estudio, el actual crecimiento automotriz en la ciudad de Quito está constituido en su mayoría por vehículos a inyección electrónica; además, el 61 % del parque automotor cuenta con sistemas de encendido considerados de última tecnología. Sin embargo, se observó que parte del parque automotor del año modelo 2000 en adelante, no tenía la totalidad del equipamiento esperado, entre ellos el más importante, el convertidor catalítico<sup>53</sup>. Este aparato permite la reducción del gran porcentaje de los contaminantes producidos por la combustión de la gasolina. Al no existir este dispositivo en estos automóviles, se puede asumir que a diferencia de otros países, en el DMQ estos automóviles también contribuyen a la contaminación ambiental.

Otro fenómeno que acompaña a este crecimiento del parque automotor es el llamado plurimotorización. Esta es la tendencia que presentan algunas familias para adquirir y poseer de dos a más automóviles por familia. Según la información que se obtuvo en Pichincha, de cada 100 familias que tienen vehículo, al menos 20 de estas

---

<sup>53</sup> Estos purificadores son eficientes en la disminución de hidrocarburos (HC) y monóxido de carbono (CO), y que pueden ser convertidos en más del 80 y 90 %. También reducen partículas sólidas PM<sub>10</sub> hasta un 50 %, así como también permiten la remoción de la fracción orgánica de las partículas de diesel (CORPAIRE, 2007a: 15).

tienen 2 o más vehículos; en el resto del país la plurimotorización es aún mayor, alcanzando hasta 26 familias por cada 100 (Ibarra, 2008: 11).

También se ha evidenciado que este incremento irracundo del parque automotor no necesariamente se relaciona con una utilización óptima y racional, es decir con su crecimiento fijado por el crecimiento poblacional.

En el caso de Latinoamérica existen algunos ejemplos que demuestra el absurdo crecimiento del parque automotor. En São Paulo, entre 1990 y 1996, la población creció en un 3.4% y la flota de vehículos en 36.5%. A inicios de la presente década ciudades como México, D.F., superaba los 4'000.000 de vehículos, mientras que otras ciudades, como Santiago de Chile duplican su parque automotor cada cinco años (Barcena, 2003: 18).

Esto también se puede observar en el Ecuador: entre el año 1996 y el 2006, el parque automotor a nivel nacional aumentó en un 74.8 %, mientras que la población lo hizo solo en un 13.9 % (Ibarra, 2005: 9)<sup>54</sup>. En un estudio realizado por Hurtado (2004), el autor confirma esta tendencia al calcular el número promedio de pasajeros por vehículo particular en la ciudad de Quito. Los resultados de su investigación presentan que para el 2004 se registraba 1,7 ocupantes por unidad automotora<sup>55</sup>, es decir cuando se estimaba una población de automotores de 250.000 unidades (Hurtado, 2004: 37). Este dato que demuestra una subutilización del espacio interior del vehículo, también puede ser tomado como un indicador de la consciencia ambiental de la sociedad, específicamente de quienes utilizan y se movilizan en automóvil.

En este punto es importante reflexionar que el uso racional del automóvil particular, así como también adoptar otros medios de transporte no motorizados, permitirá además de mejorar la calidad del aire del DMQ, la reducción de las emisiones de GEI.

Según la información manejada por CORPAIRE, a diciembre de 2007, el DMQ tenía un parque activo que aumentó de 340.000 (2006) a 368.000<sup>56</sup> vehículos y 20.000 motos, lo que representa 1/3 del total nacional. De estos, el 8% de los vehículos son de ciclo diesel y el 92% a gasolina (CORPAIRE, 2008: 15; Ibarra y Barreto, 2008: 13). Sin

---

<sup>54</sup> De 11.8 a 13.4 millones de habitantes.

<sup>55</sup> En el año 2009, CORPAIRE hizo un ejercicio similar, de conteo en Av. Naciones Unidas, Plaza Argentina y la Autopista de los Chillos, con un promedio de 1,65 ocupantes por unidad motora (CORPAIRE, 2008a: 13).

<sup>56</sup> Basado en una investigación de inferencia estadística dirigida por CORPAIRE y en la que participaron investigadores de la Escuela Politécnica Nacional, que realizó una recopilación de una muestra representativa de vehículos en circulación dentro de los límites urbanos del DMQ, durante tres días consecutivos.



embargo, lo interesante es comparar el número de automóviles en el periodo de cinco años que plantea esta investigación. En el 2003 se estimó que existía un total de 210.000 automotores circulando el DMQ (Oviedo, 2008:8); para el 2005 se proyectó que el parque automotor existente en el DMQ era de 253.435 vehículos (Puga y Álvarez, 2006: 16); y como ya se expuso para el año 2008, el parque automotor alcanzó 368.000 vehículos. Como se puede apreciar, desde el 2003 hasta el 2008, el parque automotor se ha incrementado en un 57 %. Tomando en cuenta las proyecciones de las tasas de crecimiento, que se encuentra alrededor del 9 % anual<sup>57</sup>, el parque vehicular que circulará en el 2009 sobrepasará los 400.000 vehículos (Tabla 7).

**Tabla 7. Incremento de automóviles por año en el DMQ**

Año	2003	2005	2006	2009*
Número de automóviles	210.000	253.453	368.000	400.000

\*Proyección

Elaborado por: El autor

Si analizamos esta cifra a la luz de la que fue calculada en un escenario futuro (año 2025) y que consideraba 443.273 de automotores circulando en el DMQ (Puga y Álvarez, 2006: 17), nos damos cuenta de que el crecimiento automotor fue mayor al calculado. En el periodo comprendido entre el año 2003 y 2006, se ha incrementado el parque vehicular en 158 mil unidades. Este escenario ratificaría que ese número calculado de automotores para el año 2025 podrá cumplirse con mucha probabilidad apenas rebasando la primera década del nuevo milenio.

Según el Banco Mundial (2009), una causa para que los índices de motorización se incrementen se debe a al aumento de los ingresos, en especial de la clase media, y a la disponibilidad de vehículos de bajo costo. Actualmente, todos los fabricantes de vehículos se encuentran construyendo vehículos resistentes y económicos, dirigidos específicamente a las clases sociales medias y de bajos ingresos (Banco Mundial, 2009: 32).

---

<sup>57</sup> Entre las tasas de 8 y 10 %.

En Ecuador, la mejora de la situación económica de la población es un buen punto de partida para entender el crecimiento desmedido que ha sufrido el parque automotor en los últimos años.

Según los datos del año 2006, el Servicio de Rentas Internas reportó que se vendió 86 mil autos y 73 mil motos. Esto reportó 1.800 millones de dólares, cantidad que equivale a 6,6 veces la inversión extranjera directa de ese año. Esta cifra es una de las mayores tasas de crecimiento de vehículos nuevos de los países andinos (Ibarra, 2008: 10).

Así mismo, según la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE), el sector automotor en el período 2001-2007 creció en su producción en un 29% y en un 68% en sus importaciones (Calderón, 2010:17).

Sin embargo, no solo el tener más dinero es el causante de una mayor cantidad de autos circulando por el DMQ. Otro aditivo importante es la mayor facilidad de obtener créditos, que permite o facilita a cualquier persona a poder adquirir un auto, nuevo o viejo. A partir de la dolarización de la economía ecuatoriana en el 2000, y por la demanda interna y por la desaparición de las devaluaciones, gracias a la adopción de este sistema rígido, el mercado financiero se permitió ofrecer mayores crédito a quienes tuvieran un poco de circulante. Eso se puede ver en el sector automotriz local, que reportó un importante crecimiento a partir de la dolarización; en el año 2000 se vendieron 18.983 automotores, mientras en el año 2007, el número subió hasta 91.558 vehículos (Calderón, 2010:50).

Estos dos elementos, mejora de la situación económica de la población y acceso a créditos conforman los ingredientes principales, entre otros, que permitieron el crecimiento acelerado del parque automotor en el país y en el DMQ. Pero hay otro elemento que se debe considerar para que la población se decida por un auto a una casa o negocio. Esto es el crecimiento de la ciudad.

El proceso de ocupación y organización del territorio se basa en la relación de crecimiento y tensión, así como de absorción y conflicto entre el núcleo urbano y la periferia. Pero también tiene que ver con las características topográficas donde se asienta la ciudad.

En el caso de Quito, la expansión física-estructural de la ciudad y su relación con el crecimiento poblacional no son correlativos puesto que, la población tiende a decrecer en su ritmo de crecimiento, “creando lo que se ha denominado el espacio

vacante, es decir suelo urbano con servicios que se encuentra sin uso y sin habitantes”<sup>58</sup> (Dirección Metropolitana Ambiental, 2004: 12).

Actualmente ciudad de Quito ha volcado su población desde adentro hacia afuera, es decir desde la ciudad misma hacia las poblaciones ubicadas en los valles circundantes, conocido como proceso de periurbanización. Esta forma de crecimiento urbano ha creado una ciudad dispersa que va sumando progresivamente, otros poblados y áreas agrícolas.

Las mayores tasas de crecimiento de población anual corresponden a las parroquias orientales: Tumbaco, Puembo, Conocoto, Guayllabamba, Yaruquí, Checa y, sobre todo, Calderón cerca del 80% por año (Dirección Metropolitana Ambiental, 2004: 12). En valores absolutos, las parroquias de Conocoto y de Calderón, cuya población aumentó más de un 100% entre 1990 y 2001, registran el mayor crecimiento demográfico (Duperier et al. 1995, en Dirección Metropolitana Ambiental, 2004: 12).

Una de las mayores razones para el crecimiento de estos valles es precisamente la pérdida de la calidad de vida en la ciudad, por el exceso de tráfico y la contaminación. Los nuevos habitantes de estos valles, así como la promoción de nuevas urbanizaciones en estos sectores, coinciden en señalar las ventajas de “vivir libre del alto tráfico y la contaminación, como las causas para vivir en ellos” (Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda, 2000: 18, 22 y 24).

Sin embargo, la ciudad también ha crecido en valles cercanos (Nayón, Tanda) o en la periferia urbana, en el sur y en las laderas del Pichincha (sobre las áreas de protección ecológica, en su mayoría), “en sectores de fuertes pendientes y terrenos deleznable” (Jaramillo y Rosero, 1996 en Dirección Metropolitana Ambiental, 2004: 12). Esta expansión se la hace a través de dos procesos, de producción formal del suelo a través de la urbanización, caracterizada por grandes inversiones, y a través de producción informal y marginal del suelo, desarrollada de manera dispersa, a través de cooperativas de vivienda constituidas legalmente, pero de forma de invasiones y lotizaciones clandestinas (Dirección Metropolitana Ambiental, 2004: 12).

Como se ve, la tendencia en el crecimiento de la ciudad es hacia los valles, hacia el norte, el sur, y en especial en las zonas de riesgo. Esta tendencia además responde al modelo de “baja densidad demográfica, que caracteriza a la ciudad, con lo que acentúa el deterioro ambiental y los riesgos” (Dirección Metropolitana Ambiental, 2004: 14).

---

<sup>58</sup> Actualmente la densidad es de alrededor 58 hab/ha en la zona urbana del DMQ según Plan General de Desarrollo Territorial 2000–2020.

En este contexto, entra la problemática del aire. Esta tiene mucha relación con cómo una ciudad se extiende en el espacio y cómo usa sus recursos. Una ciudad como Quito, enclaustrada entre montañas, y que se extiende longitudinalmente, tiene graves problemas con la ventilación de la contaminación de su aire. Al no ser posible naturalmente deshacerse de su aire contaminado, la institución municipal de Quito tuvo que intervenir y gestionar su aire.

El primer problema que tiene una ciudad como Quito es el aumento de distancias (debido a su crecimiento longitudinal) de un punto a otro de la ciudad. La forma de respuesta del municipio de Quito ha sido la inversión de infraestructura vial como intercambiadores, pasos elevados, deprimidos, vías más anchas a través de ampliaciones, etc. Como lo mantiene Hurtado (2004), “este tipo de intervención ha producido que alrededor del 40% del espacio existente en la ciudad de Quito está destinado al sistema viario” (Hurtado, 2004: 33).

La otra respuesta por la que ha optado el cabildo para complementar el desarrollo vial ha sido la administración del transporte público, en especial en el establecimiento de la Ecovía y del servicio del Trolebús. Sin embargo, el transporte público sigue siendo el “talón de Aquiles” de todas las administraciones municipales que han pasado, pues es insuficiente su cobertura y la calidad de su servicio. Según el Plan Maestro de Movilidad (2008), el 70 % de los habitantes de Quito se trasladan por transporte público, mientras que tan solo el 30 % lo hace con auto propio (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito et al., 2008: 17).

Estos elementos caracterizan uno de los problemas más tristes de Quito que es la congestión vehicular. Como es obvio, el origen de esta es la desorganización del sistema de tráfico y transporte (Hurtado, 2004: 34). Este problema se traduce en la falta de movilidad, que se puede interpretar como la facultad de tener un acceso rápido, seguro y a menor costo a las actividades básicas como son trabajo, salud, educación y ocio. Este problema repercute en la población en forma de tiempo perdido por la congestión, exceso de consumo de combustibles, costos en salud, deterioro de monumentos públicos, entre otros. Es el producto de las malas prácticas que tiene conductores y peatones, así como las autoridades policiales que organizan la vialidad, y de la que el conglomerado motorizado se aprovecha. Pero no son solo estas las causas de la congestión vehicular. Posiblemente la causa medular como ya se expresó anteriormente, es la gran cantidad de automóviles existentes en la ciudad.

Si nos atenemos a los datos presentados en estos estudios, la conclusión es clara, el 40 % del espacio de la ciudad está pensado para solo un 30 % de la población. Es así que se evidencia un problema, la relación del transporte vehicular y el espacio público. Se puede intuir que el crecimiento de una ciudad, dado principalmente por su aumento de infraestructura vial se relaciona más con el uso del automóvil, en detrimento del espacio para peatones o para vivir.

Con el abordaje de la congestión vehicular regresamos nuevamente al problema de la calidad del aire. El crecimiento de una ciudad puede afectar el aire principalmente porque su forma y las distancias en ella fomentan o reducen los contaminantes producto del transporte, y como ha quedado demostrado, la contaminación producida por los automotores es la primera fuente para degradar el aire en el DMQ, en especial porque mientras más automóviles hayan, más combustible necesitan. Esto nos lleva a otro aspecto problemático que es la calidad de los combustibles.

La calidad de los combustibles es uno más de los factores determinantes de la calidad del aire. Pese a que la calidad de estos en el Ecuador y en el DMQ no es la óptima, no obstante, se ha visto intentos en mejorar la calidad de los mismos. Primero a través de la prohibición de la venta de gasolina con plomo, y luego con la reducción del azufre<sup>59</sup> en el diesel de 7000 partes por millón (ppm) hasta 500 ppm dentro del DMQ (CORPAIRE, 2008 b: 48). Estas mejoras no se dieron espontáneamente sino que fueron impulsadas desde el Municipio y otro actor que ha trabajado por algunos años, Fundación Natura, gracias a herramientas legales<sup>60</sup>. No obstante, pese a que fue un avance, este es limitado, principalmente debido a que tampoco se puede llenar de leyes y normas si el problema es el combustible. Si este mejorara, las normas que se podrían aplicar serían más estrictas y obligaría por ejemplo a que los autos, en especial los nuevos, sean de tecnologías más avanzadas de lo que son actualmente.

Esto podría ser importante cuando se habla de automotores que funcionan a diesel. Como ya se discutió anteriormente, la actual amenaza a la salud son las partículas o polvillo negro resultante de la combustión del diesel. El humo negro emitido por vehículos a diesel está compuesto mayoritariamente por carbono elemental de un tamaño de 0.5 micras de diámetro. Este al entrar en contacto con el aire frío se aglutina en cúmulos que pueden alcanzar hasta las 5 micras que pueden ser absorbidas

---

<sup>59</sup> Desde enero del 2008 también Cuenca tiene un diesel de mejor calidad.

<sup>60</sup> Petroecuador fue multado con 4'700.000 dólares por el incumplimiento de las ordenanzas locales sobre la calidad de combustibles, en especial sobre la calidad del diesel. (CORPAIRE, 2006a:19)

por los peatones cuando se enfrentan a las humaredas provocadas por buses u otros medios de transporte (Custode, 2005:14). Y es por esto, la necesidad de reducir estas emisiones, principalmente a través de las nuevas tecnologías. Pero para que esto suceda primero se debe mejorar el combustible, principalmente eliminando el mayor porcentaje de azufre posible.

Un problema asociado a los combustibles y su calidad es que va acompañado de una política de subsidios a los combustibles, y que representa un gasto público que sustenta de esta forma el financiamiento de la movilización de los autos privados de un 30% de la población. Entre enero del 2005 y agosto del 2008 el subsidio a los combustibles ascendió a 10.804 millones de dólares, valor que supera en 65% toda la inversión gubernamental en educación y salud (Calderón, 2009.), manteniéndose así un modelo perverso de apropiación y desperdicio de patrimonio energético.

Estos incrementos analizados por Ibarra (2008: 22-24) dan prueba fehaciente de que este fenómeno es preocupante. Una vez más estamos frente al dilema de que si la gestión institucional del aire es suficiente sin la participación y concienciación de los dueños de los automotores, en especial cuando hay un incremento sostenido del número de automóviles particulares que utilizan diesel, generalizando el uso de este combustible en el sector privado del transporte, que como se ha analizado, es el que represente el mayor problema actual en la gestión del aire, pero también es el que se escuda en su subsidio, porque es el que es más utilizado en el transporte público. Sin embargo, cada día aumentan más y más los automóviles particulares 4x4 que utilizan este combustible.

Esto provoca repensar la función del subsidio para un combustible que beneficia ya no solo al transporte público, sino que se ha tornado en una nueva conducta en el sector público, motivando la adquisición de estos automóviles de alta cilindrada ya que su combustible es mucho más barato que el que utilizan los demás vehículos particulares de similares características.

Este nuevo sector del parque automotor conforma un foco importante de partículas contaminantes para el aire capitalino. En resumen, este nuevo foco de contaminación se origina desde el aparato estatal, primero fomentado precisamente por la mala calidad de combustible y después impulsada por el subsidio de un combustible de alto contenido de azufre.

Es innegable que la calidad del aire mejoraría con mejor calidad de combustibles y mejor tecnología automotriz. Actualmente, para desaparecer las humaredas negras originadas por el diesel, la tecnología a la mano sólo permite que el ennegrecimiento de

ese humo no supere el 50 o 60 %, como lo establecen las normas nacionales (CORPAIRE, 2006a: 19)

Sin embargo, el problema de la calidad de combustible, como antes se refirió, no solo tiene que ver con normas y leyes que faciliten la eliminación del azufre. Esto es solo una parte del proceso. La otra parte, en sí la más costosa tiene que ver con la tecnología necesaria para purificar el diesel. En los últimos años, algunos países como España, México o Chile, preocupados por la contaminación del aire, han iniciado proyectos que permitan mejorar la calidad de sus combustibles, como es la construcción de refinerías. Estas infraestructuras permitirán cumplir con las disposiciones ambientales, reduciendo la cantidad de azufre de los combustibles. No obstante, estas instalaciones son bastante costosas pues requieren la construcción de plantas, tanques de almacenamiento, subestaciones eléctricas, interconexiones con otras plantas de la refinería, equipos, tuberías, etc.

Esto implica mucho dinero además de capacitación para los obreros que van a trabajar en estas nuevas refinerías, lo que complica terriblemente el panorama en Ecuador, un país que tiene otras prioridades además de mejorar la calidad de combustibles. En este país, ni siquiera se ha levantado los subsidios a los combustibles, pese a que es un tema que se ha puesto sobre el tapete y discutido durante algunos años y en diferentes gobiernos. Ecuador debe seguir la tendencia de otros países en lo referente a la calidad ambiental y a la salud pública, debe tomar parte en la producción limpia de combustibles, en especial en el diesel libre de azufre.

La tecnología utilizada en la producción de combustibles más limpios también debe complementarse con la introducción gradual en el mercado de vehículos de nueva generación tecnológica, que puedan funcionar óptimamente con el combustible disponible en el país. Esta tecnología automotriz lamentablemente no funciona actualmente con el tipo de diesel que se vende en Ecuador.

## **Iniciativas**

### *Programa retrofit*

El programa retrofit consiste en la instalación de filtros para retener el material particulado en los vehículos a diesel cuyos costos fluctúan entre US\$1.700 y US\$ 2.200 por unidad. Estos dispositivos pueden reducir las emisiones de material particulado y la coloración de los gases de escape (Ecogestión, 2006:4). El principio de operación es simple, los filtros remueven el material particulado del gas de escape del motor, lo

retienen y lo convierten en ceniza (regeneración del filtro para evitar su taponamiento) a través de la combustión pasiva o asistida (activa), de acuerdo al diseño del dispositivo. La ceniza debe ser removida del filtro cada cierto tiempo que puede estar en el orden de un año, dependiendo de la carga. Este dispositivo no afecta el diseño y características del motor y tiene un muy leve impacto en el consumo de combustible. Se realizó un estudio en literatura técnica sobre la eficacia de los dispositivos en los países europeos y los Estados Unidos. Resultado del mismo, se concluyó que es posible utilizar varios tipos de estos dispositivos, con rangos de eficiencia en la reducción de las emisiones de material particulado entre 25 y 95% (Ecogestión, 2006:5).

Sin embargo, en un estudio sobre desempeño de los dispositivos realizado en el 2006 en 12 unidades de transporte público, se encontró que en todos los casos se evidenció una reducción de opacidad, aunque en algunos casos, también esta se encontraba acompañada de reducciones de potencia y un aumento de consumo de combustible en los vehículos (CORPAIRE, 2007a:22). Para el año 2008, se instalaron 42 dispositivos en buses de la Ecovía, que permitirán realizar una evaluación y seguimiento para una posible propuesta de ordenanza municipal que establezca la obligatoriedad del uso de estos dispositivos (Ecogestión, 2006:5).

El resultado final de las investigaciones y pruebas en condiciones reales de funcionamiento en buses representativos de transporte público, ha dado como conclusión que la tecnología más apropiada para las condiciones de Quito es la de los convertidores catalíticos de oxidación, ya que reducen la opacidad así como la emisión de partículas entre el 15 % y el 40% (Fundación Natura, 2009:29; CORPAIRE, 2007a:24).

Esta conclusión simplemente confirma una vez más que no se puede mejorar en una reducción mayor de partículas si no mejoran las condiciones de calidad de combustible.

#### *Pacto por la movilidad sustentable en Quito*

En septiembre de 2007 se firmó el Pacto por la Movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito, con el fin de crear una plataforma para discutir, ejecutar y evaluar las iniciativas y medidas concernientes para mejorar la movilidad en la ciudad. Entre los objetivos de esta iniciativa estaba el evaluar y reorientar la planificación de la municipalidad quiteña en lo referente al transporte, tráfico y vialidad (CORPAIRE, 2008c:8). El resultado más concreto de esta iniciativa fue el “Jueves por la Movilidad



Sustentable en Quito”, que fue un espacio en donde se discutió por cuatro jueves seguidos entre marzo y abril de 2008, cuatro temas: la promoción del transporte no motorizado, el mejoramiento del transporte colectivo, la restricción vehicular y la planificación del transporte.

Este diálogo fue respaldado por el Programa de Estudios de la Ciudad de la FLACSO y diversos actores invitados para cada tema. Lo más importante sobre esta iniciativa es que algunas de las reflexiones emitidas en este espacio fueron insumos que permitieron ejecutar algunas actividades que se construyeron desde aquí, mientras que otras se siguen discutiendo para llevarlas hasta un punto en donde se transformen en proyectos que permitan una mejor movilidad en la ciudad.

### *Ciclopaseos y ciclovías*

Esta iniciativa tuvo que ver con incentivar y concientizar a los pobladores del DMQ, a través de fomentar el uso de la bicicleta entre ellos, como también crear una red de ciclovías permanentes en Quito, para que puedan circular sus usuarios. De esta iniciativa emergen los ciclopaseos, que permiten a gente que quiere movilizarse en bicicleta, hacerlo por vías principales, previamente designadas, y que cruzan la ciudad de norte a sur. Estos ciclopaseos empezaron en el año 2003, y que contó el primero con 5000 participantes. Al año 2008, el número de ciclistas se ha multiplicado por 10, con ciclopaseos cada 15 días (CORPAIRE, 2008c:12).

Observando la evolución de esta iniciativa, el haber permitido que una proporción importante de pobladores dejen sus autos por dos fines de semana al mes y disfruten del ejercicio, sin problemas con tráfico o contaminación es un buen augurio para que la población tome conciencia sobre las bondades de este medio de transporte no contaminante. Cada vez hay más gente que se moviliza por este medio entre semana, ya no solo en los ciclopaseos, utilizando la red de ciclovías que existen en la ciudad.

Sin embargo, hay una sola crítica a esta iniciativa, en especial a la instauración de las ciclovías, y es que su establecimiento sigue una lógica perversa, la de no quitar espacio al automóvil, sino al peatón. Muchos tramos de estas ciclovías se encuentran en las veredas, por lo que se ha reducido en las mismas la superficie que podría utilizar el peatón.

### *Regulación del transporte público*

Como una forma para mejorar la calidad de vida de la población del DMQ, el Municipio de Quito ha puesto en práctica algunas iniciativas para mejorar el transporte público. Entre estas iniciativas está la implementación y manejo de tres corredores: Corredor central Trolebús, Corredor Central Norte (con empresas de transportistas) y Ecovía. Estos corredores ofertan una mayor cantidad de rutas y servicios, que incluyen alimentadores. Además, al tener vías exclusivas para los buses, se ha generado una mayor velocidad promedio para cada unidad, lo que representa que las personas que se transportan en estos medios, llegan a su destino en menor tiempo, y con un mejor nivel de servicio hasta los puntos de destino periférico de la ciudad (CORPAIRE, 2008c:35).

Sin embargo, la implementación de los carriles, afectó negativamente el promedio de velocidad en el desplazamiento de los demás automotores particulares. Si bien es cierto que la estrategia manejada desde el cabildo es desmotivar el uso del auto particular, esto no ha ocurrido así. Todo lo contrario, pues la población mantiene el incremento de automotores, lo que provoca que una mayor congestión de transporte público y privado.

En cuanto al impacto ambiental de las unidades que funcionan en los tres corredores de tecnología Euro 3, este aun tiene niveles de emisiones de contaminantes. Esto porque el diesel disponible en el DMQ, a pesar de ser de bajo contenido de azufre frente al que se vende en el resto del país, no permite la migración de tecnología 0 contaminación como es la Euro 4 (CORPAIRE, 2007a:14).

### **El aire como bien común**

Hay que considerar al aire como un recurso de diferentes cualidades, ya que es un bien común mundial, pues es de todos los seres vivos que lo necesitan para vivir. Pero también es un bien nacional, pues es de interés de un país que sus habitantes puedan tener un recurso limpio para su supervivencia. Y sin embargo, este recurso también es de interés local, como se puede ver es el caso del DMQ y su ciudad. Este interés, luego de revisar los diferentes aspectos de gestión del aire a nivel nacional, se puede decir que es casi exclusivo (salvo otros pocos municipios que están avanzando en esta temática), al municipio del DMQ. Lo cual puede ser considerado una falacia, ya que el aire debe ser de interés nacional y mundial.

La gestión del aire surge como una apropiación desde el cabildo quiteño, como lo que es, una institución, es decir se institucionaliza la gestión desde el ámbito del sector público. Esto es precisamente lo que apunta Hardin: que debe darse un control

gubernamental de los recursos comunes, como única forma de gestionarlos sin degradarlos, lo que sería su último fin desde la racionalidad colectiva.

En Quito, y frente a la realidad de la ausencia de control de la contaminación del aire en otros municipios, vecinos cercanos o lejanos, el aire de esta ciudad puede ser visto como un recurso abierto, si bien es gestionado, no evita que siga siendo contaminado o llegue ya contaminado desde las circunscripciones vecinas. En la realidad, la visión propuesta por Bollier no se ajusta bien a lo que sucede con el aire en el DMQ. Más bien, aquí el pesimismo de Hardin es el que prevalece, debido al comportamiento de los pobladores de Quito.

Como se puede verificar en todo lo descrito anteriormente, el comportamiento de la población es crítica para la calidad del aire. De las variables presentadas como importantes para la calidad del aire (entre otras la calidad de los combustibles, la situación geográfica y topográfica de la ciudad, el crecimiento de la ciudad), la variable que más incidencia tiene en el aire es el aumento del parque automotor.

Por un lado, la mayoría de contaminantes que tiene actualmente el aire provienen en una proporción mayor de los automóviles, tanto a gasolina como a diesel. Por otro lado, mientras hay algunas iniciativas que han tratado de regular la calidad de los combustibles, el parque vehicular no ha dejado de crecer.

Esto deja completamente sola a la gestión del aire realizada por el municipio quiteño. Es así que el comportamiento del conglomerado de la ciudad atiende principalmente a sus deseos de transportación que a su salud, actual y futura. Esto conlleva a que el escenario actual sea el predicho por Hardin. Todos los propietarios de automotores están participando masivamente de lo que este autor denominó ensuciar nuestro propio nido. Al comprar más autos, estamos espesando el problema en vez de colaborar en disminuirlo.

Esta práctica tal vez tenga que ver con el modelo de desarrollo y la concepción que la gente pueda tener sobre el mismo. Como bien lo señala Bollier. (2008: 32), por buscar un mercado funcional y productivo, se desestima el daño ambiental que se causa a los bienes comunes, como es el aire.

Al participar del consumismo, se deja a un lado el cuidado que se debe tener con los recursos naturales, en especial de los que el ser humano depende para sobrevivir. Desde esta perspectiva, la aproximación que Benkler (2008: 128) realiza sobre la no apropiación del bien común por el mercado fracasa en el Distrito Metropolitano de Quito. No porque no se esté gestionando el aire de todos para que siga siendo de todos,

sino porque no existe una apropiación y una responsabilidad asumida por parte de la sociedad quiteña, la cual sería la contraparte esperada para que la gestión sea óptima. La lógica que se está implantando al parecer es gestionen sin nosotros pero para nosotros.

Lastimosamente, este modelo vigente sobre la preocupación del aire se acerca más al libre acceso, es decir los usuarios del recurso lo consideran sin restricciones. Esto se puede interpretar como la ausencia de una vinculación en el usuario del automóvil entre este y el daño a la calidad del aire. Al ocurrir esto, simplemente el comportamiento de continuar comprando automóviles se basa en premisas como “si tengo dinero puedo comprarlo” o “por qué él sí y yo no”. No hay una asociación de ideas entre si hay más autos, el aire se contamina más. Esto, básicamente, porque se podría asumir que quien está encargada de la gestión es una institución, el municipio, y no los usuarios del aire y poseedores de automóviles.

A esto, se le puede sumir la extendida opinión pública vertida en todos los medios de comunicación de que la necesidad de tener auto propio responde a la poca calidad del transporte público (Chauvin, 2007: 27; Álvarez, 2008: 18).

Así que con esta tibia respuesta de todos aquellos entrevistados por estos medios de comunicación, el conglomerado social civil ha ratificado su conformismo accediendo a más autos por año.

Si comparamos este comportamiento con la teoría de los comunes de Hardin, se puede hacer una analogía como de los ganaderos que para maximizar sus ganancias, aumenta su cantidad, de la misma manera, los pobladores de Quito aumentan el número de autos los unos, mientras que los otros, aquellos que no lo poseían, finalmente llegan a comprar su automóvil. Se podría decir que esta práctica está libre de pecado, pues como se ve no hay un pleno reconocimiento de que lo que hacen esté mal, y más bien es algo necesario para mejorar su transportación en vista del mal servicio de transporte público.

Todavía se puede hilar un poco más fino acercando la motivación de comprar más auto frente a lo que expresa la teoría de los comunes. En vista de que la gestión del aire instaurada desde el 2002 por el cabildo quiteño ha impuesto una revisión de cada automotor, con su respectivo costo, los usuarios y dueños de estos automóviles deben asumir que ya cumplieron con la gestión del recurso pues ya han contribuido en efectivo con este proceso. Entonces, bajo esta racionalidad se puede seguir comprando autos, pues dentro de la gestión del aire, cada uno de estos paga su correspondiente porción de

dinero que deja en tablas la discusión del principio de moralidad que ataca Hardin en su teoría.

Para finalizar y analizando la conciencia que todos los pobladores deberían tener sobre su accionar y la calidad del aire, retomo nuevamente a Hardin. Él considera que es una empresa destinada al fracaso que una sociedad inste a sus miembros a que se restrinjan a sus actividades, en este caso contaminantes, en bien de todos.

Nunca hay que olvidar que las emisiones que contaminan el aire están originadas principalmente por el parque automotor, y que su concentración y cantidad está directamente relacionada con el número de automotores, con sus características de motor, su tamaño y su recorrido en número de kilómetros. Es por esto que coincido con Álvarez (2008: 33) que una de las metas para mejorar la calidad del aire de Quito es desincentivar la compra de vehículos, reducir el tamaño de sus motores y reduciendo su circulación.

Si no se llega a crear este vínculo de que todos son responsables del aire y no solo el municipio, la gestión del aire posiblemente, como lo predice Hardin, va a fracasar.

La contaminación del aire es un problema estructural que se desprende del modelo de desarrollo imperante en la que se ha estructurado las formas de crecimiento económico actual. El desarrollo económico enfatiza el crecimiento económico y sus derivaciones, como el nivel de estatus, el aumento de consumo, la ganancia individual, el aumento de la productividad, y no considera las externalidades indirectas de todos estos factores, ni el costo social que implica, alterando así el medio ambiente. Este modelo, así mismo y a diferencia del concepto de bien común, se caracteriza porque persigue el propio interés individual, dejando a un lado el desarrollo colectivo ni se toma en consideración los problemas que afectan a todos, como es la contaminación del aire.

La solución del tema ambiental debe considerar desde su esfera más amplia la redefinición de la política económica y del modelo de desarrollo que se está llevando y un deseado, que vea como su principal elemento al conglomerado constituido por la sociedad civil. Esto por supuesto es lo más difícil, porque no es decisión de un comunero, un alcalde o un presidente. Sin embargo también se puede abordar el tema de la contaminación ambiental desde un trabajo pragmático a escalas menores y con un compromiso social y colectivo.

## **Conclusiones**

El trabajo realizado por el municipio del DMQ y sus instituciones como son la Secretaría del Ambiente y CORPAIRE, ha sido fundamental para la gestión del recurso aire. Esta gestión se ve respaldada por una lógica tecnológica, a través de sus herramientas creadas para tal fin como son el Índice Quiteño y el monitoreo de la calidad del aire, con lo que ha podido monitorear el aire e ir controlando la contaminación de la ciudad, reduciéndola a los parámetros mínimos que permite el cuerpo legal de gestión de este recurso. Contó con instrumentos de planificación, como es el plan de manejo, un cuerpo completo de instrumentos legales y prácticas como la RTV.

Está bastante claro que la gestión del recurso aire se encuentra respaldada por un amplio abanico de leyes y normas, locales y nacionales, algunas de las cuales se sobreponen, otras se complementan entre sí. Esta pared de leyes y ordenanzas es uno de los elementos más importante ya que permite que la gestión del aire se de y organice desde el municipio capitalino. Desde esta perspectiva, se puede concluir que al menos en Quito, el cuerpo legal permite el manejo y control de la calidad del aire, apoyado desde la Constitución, con herramientas específicas que vienen de las Ordenanzas Metropolitanas. Es decir, la gestión del aire capitalino, cuenta con un marco legal completo. Sin embargo se debe considerar que por más de que exista una Norma Nacional acorde a la realidad del país, no tendría un resultado positivo si esta no es aplicada desde las instituciones involucradas en la gestión del aire a nivel local y nacional.

No obstante, el marco legal no debe ser rígido. Es así que debería buscarse una constante actualización, de manera que la Norma Nacional también sea revisada y que incorpore nuevos límites máximos más estrictos que los actualmente vigentes para algunos de los contaminantes.

Estos son los ingredientes de una exitosa gestión que ha reducido en un periodo de cuatro años todos los principales contaminantes que el aire quiteño tenía, a pesar que otra de las variables condicionantes de la calidad del aire, como es el parque automotor, duplicó su número en ese periodo, o como la calidad de combustible se ha mantenido en su calidad media, especialmente el diesel, con lo que estos dos factor mantiene constante la emisión de contaminantes al aire del DMQ.

La gestión del aire y su calidad en Quito depende, como se ha evidenciado en esta investigación, de un elevado compromiso tecnológico e institucional por parte de

las instancias gestoras. Sin embargo, esta gestión debe ser pensada a largo plazo, y es aquí donde entra en juego el compromiso y concienciación del sector privado, específicamente de los propietarios de automóviles. Los últimos años, este actor determinante de la calidad del aire ha crecido considerablemente, manteniendo una relación compleja para la gestión del aire. Por un lado, los dueños de automotores en su mayoría cumplen con las diversas disposiciones de control, pero por otro, el constante crecimiento de automotores resulta en una mayor expulsión de contaminantes al aire. Es verdad que en un corto y mediano plazo, la calidad del aire en el distrito se ha mejorado debido al control técnico, en especial al realizado por la Revisión Técnica Vehicular. No obstante, este escenario podría colapsar si el parque automotor sigue creciendo de la forma como lo hace.

Este comportamiento, que se podría llamar irracional, justifica en buen grado la apropiación del bien común, en este caso el aire, no desde un objetivo de mercado, sino más bien desde la aproximación de gestionar este bien común para que no se deteriore. Esta institucionalización de la gestión por parte de una entidad pública, en el caso concreto el Municipio de Quito, forma parte de una de las alternativas que propone Hardin en su “tragedia de los comunes”: el control gubernamental de un recurso común, como única forma de gestionarlo sin degradarlo. Esta práctica se da bajo la aceptación de la población, como si esto sería lo más lógico, y delegando así la responsabilidades para mantener un aire puro, y por ende la salud, a organismo que aceptan el desafío bajo la tibia mirada de los conductores de los automotores que recorre el DMQ. Esta es la falacia conocida como racionalidad colectiva, que de racional no tiene nada.

## BIBLIOGRAFÍA

Barcena, Alicia (2003). “La creación de ciudadanía ambiental es la llave maestra para incentivar la responsabilidad social ambiental” (Introducción). En *Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana*, Daniela Simioni (Comp.): 17-26. Santiago de Chile. CEPAL.

Barcena, Alicia (2000). “Tema III: Requerimientos de investigación para apoyar la gestión ambiental en América Latina”. SERIE Seminarios y conferencias N° 9. Santiago de Chile. CEPAL.

Álvarez, Jorge. (2008). “Medidas técnicas para la reducción de emisiones en el Distrito Metropolitano de Quito”. *Aire Puro* febrero: 16-18.

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial (2009) *Desarrollo con menos carbono. Respuestas latinoamericanas al desafío del cambio climático (Síntesis)*. Washington D.C.

Benkler, Yochai (2008). “La economía política del procomún”. En *Genes, bytes y emisiones: Bienes comunes y ciudadanía*, Silke Helfrich (Comp.): 127-136. México. Ediciones Böll.

Banco Interamericano de Desarrollo-CONADE (1997). *Gestión Pública Ambiental*. Quito. BID-CONADE.

Bollier, David (2008). “Los bienes comunes: un sector soslayado de la creación de riqueza”. En *Genes, bytes y emisiones: Bienes comunes y ciudadanía*, Silke Helfrich (Comp.): 30-41. Mexico. Ediciones Böll.

Bucheli, Franklin, Iván Coronel, Eduardo Hidrovo y Ángel Espinoza (2000). *Manual de Gestión Ambiental*. Ecuador. Ministerio del Ambiente, UCP-Patra.

Cadena, Francisco (2008). “El deterioro de los materiales de ingeniería y la contaminación atmosférica en el Ecuador.” *Aire Puro* Julio: 45-46.



Calderón, Gabriela (2009). “El Subsidio a los Combustibles”. *El Universo*, Marzo 4 Sección Opinión.

Calderón, Mayra (2010). Gestión local del recurso aire: impactos económicos y sociales de la política de prevención y control de la contaminación del aire por fuentes móviles en el Distrito Metropolitano de Quito, período 2003-2007. Tesis para obtener el título de Economista. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Chauvin, Juan (2007). “Conflictos y gobierno local. El caso del transporte en Quito”. Quito: Ediciones Abya Yala.

CORPAIRE (2004a). *La revisión técnica vehicular en el año 2003*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

CORPAIRE (2004b). *La calidad del aire en Quito Informe del primer año de operación de la REMMAQ junio 2003 – mayo 2004*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

CORPAIRE (2004c). Índice Quiteño de la Calidad del Aire. Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

CORPAIRE (2006a). “Combustibles, emisiones vehiculares y calidad del aire”. *Aire Puro* enero: 19.

CORPAIRE (2006b). *Inventario de emisiones del Distrito Metropolitano de Quito 2003*. Quito: PPL Impresores.

CORPAIRE y Municipio Metropolitano de Quito (2007a). *Programa Retrofit-Quito Estado Actual*. Quito: PPL Impresores.

CORPAIRE (2007b). *Informe anual 2006 la calidad del aire en Quito*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

CORPAIRE (2008a). *Informe anual 2007 la calidad del aire en Quito*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

CORPAIRE (2008b). *Inventario de emisiones del Distrito Metropolitano de Quito 2007*. Quito: Imprenta Visión.

CORPAIRE (2008c). *Jueves por la movilidad sustentable en Quito: memorias del ciclo de mesas redondas*. Quito: Prosar Productora de Medios.

Contreras, Jackeline (2004). “El Impacto de la contaminación del aire en la vida y en las percepciones de género en la ciudad de Quito”. Disertación de Maestría en Estudios Socioambientales. FLACSO.

Crespo, Ricardo (2008). “La responsabilidad objetiva por daños ambientales y la inversión de la carga de la prueba en la Nueva Constitución”. *Letras verdes* N° 2: 31-35

Custode, Roberto (2005). “Reducción de emisiones de partículas en vehículos diesel en Quito”. *Aire Puro* Julio: 14-15.

Custode, Roberto (2009) “La Inspección Técnica Vehicular en el Ecuador: Herramienta Fundamental para la Reducción de Emisiones y la Gestión del Parque Vehicular”. Ponencia presentada en el Primer Encuentro Cita de entidades de Centro y Sur América vinculadas con la PTI, Noviembre 20, en Cartagena de Indias, Colombia.

Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (2004). *Plan Maestro de Gestión Ambiental (PMGA)*. Quito.

Dirección Metropolitana de Medio Ambiente (2004). *Plan de Manejo Integral del Recurso Suelo*. Quito: Gráficas Ayerve C.A.

Dirección Metropolitana Ambiental y CORPAIRE (2006). *Gestión de la calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito Rendición de cuentas de CORPAIRE e Informe de actividades de la Dirección Metropolitana Ambiental año 2005*. Quito.

Dirección Metropolitana Ambiental y Alcaldía Metropolitana del Distrito de Quito (2008). *Atlas Ambiental*. Imprenta Marisca. Quito, Ecuador.

Dooner, Cecilia, Constanza Parra y Cecilia Montero (2001). *Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana. El caso de la ciudad de Santiago*. Santiago de Chile. Naciones Unidas.

Ecogestión (2006). Desarrollo de un instrumento para la gestión de la calidad del aire en Quito: Síntesis del proyecto y lecciones aprendidas. Informe. Quito.

Ecogestión (2008). Plan de contingencias ante eventuales episodios de contaminación atmosférica en el Distrito Metropolitano de Quito. Informe Final. Quito.

Escobar, Arturo (s/f). “El desarrollo sostenible: diálogos de discursos” en Ecología y desarrollo. *Revista Foro*.

Espinosa, María (2002). “Desarrollo sustentable, ética y democracia”. En *Ética, vida, sustentabilidad*, Enrique Leff (Comp.): 139-154. México D.F: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Estrella, Bertha (2008). La revisión vehicular disminuye la frecuencia de infecciones respiratorias agudas en escolares de Quito. *Aire Puro* julio: 13-14.

Finot, Iván (2001). *Descentralización en América Latina: teoría y práctica*. Santiago de Chile. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES y CEPAL. Serie Gestión Pública N° 12.

Fundación Natura y Municipio Metropolitano de Quito (2000). Incremento de enfermedades respiratorias en escolares de Quito por contaminación atmosférica de origen vehicular. Informe final. Quito, Ecuador. Cosude.

Fundación Natura (2009). El Programa Calidad del Aire Ecuador: una utopía hecha realidad (Acciones, resultados, efectos y aprendizajes 1999 - 2009). Quito.

Gligo, Nicolo (2006). *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después*. Serie medio ambiente y desarrollo. Santiago, Chile. CEPAL, Naciones Unidas y Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional.

Gómez, Deyanira (2008). “Medio ambiente y patrimonio natural en la propuesta constitucional”. *Letras verdes* N° 2: 27-30.

González, Vladimir (2008). “La calidad del aire en Quito elementos para la reflexión y la acción”. Ponencia presentación en la Expo-Conferencia Interamericana de Ambiente, Energía y Desarrollo Sustentable. 24 de octubre de 2008. Quito.

Gudynas, Eduardo (2003). *Ecología, Economía y ética del desarrollo sostenible*. Quito: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales.

Guimaraes, Roberto (2006). “Desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: desafíos y perspectivas a partir de Johannesburgo 2002”. En *Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana*, Héctor Alimonda (Comp.): 123-150. Buenos Aire, Argentina: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

Hardin, Gardin (1968). “The Tragedy of the commons”. *Science* Vol. 162: 1243 – 1248.

Helfrich, Silke (2008a). “Commons: ámbitos o bienes comunes, procomún o lo nuestro”. En *Genes, bytes y emisiones: Bienes comunes y ciudadanía*, Silke Helfrich (Comp.): 42-48. En edición Núm. 24 de la Oficina Regional para México, Centroamérica y el Caribe de la Heinrich Böll Stiftung.

Helfrich, Silke (2008b). “Bienes comunes y ciudadanía: una invitación a compartir” (Introducción). En *Genes, bytes y emisiones: Bienes comunes y ciudadanía*, Silke Helfrich (Comp.): 21-26. En edición Núm. 24 de la Oficina Regional para México, Centroamérica y el Caribe de la Heinrich Böll Stiftung.

Hurtado, Diego. (2004). *Ciudadanos o ciudadautos: problemas en el uso irracional del automóvil*. Quito: Colectivo Ciudadano Quito para Todos.

Ibarra, Bladimir (2008). “La estructura del parque automotor del Ecuador: cambios recientes”. *Aire Puro* febrero: 10-13.

Ibarra, Bladimir. (2005). “Emisiones vehiculares en una ciudad con relieve. Caso Quito”. *Aire Puro* julio: 7-8.

Ibarra, Bladimir. (2005). Los vehículos contaminan...y bastante. *Aire Puro* julio: 9-11.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2008). Boletín 008.

Isch, Edgar (1997). *Guía Metodológica de Capacitación en gestión Ambiental Urbana para Entidades Municipales de América latina y el Caribe*. Santiago de los Caballeros. PNUD/CEUR/PUCMM.

Kappelle, Maarten (2008). Diccionario de la biodiversidad. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

Keohane, R. O. y J. Nye (2000) ” Introduction”, en *Governance in a Globalizing World*, J.Nye and John D. Donahue (Comp.). Washington DC. Brookings Institution Press.

Leach, M., R. Mearns y I. Scoones (1999). *Environmental entitlement: Dynamics and institutions in community-based natural resource management*. World Development. Brighton.

López-Bonillo, Diego. (2001). “El Medio Ambiente”. Madrid, España.

Metzger, Pascale y Nury Bermúdez, (1996). *Medio Ambiente Urbano en Quito*. Quito, Ecuador. Dirección General de Planificación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito e Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM).

Ministerio del Ambiente del Ecuador (1999). Ley de Gestión Ambiental. Quito.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2003). Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria. Libro VI de la Calidad Ambiental. Anexo 4 Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente. Quito.

Mumford, L. (1956). “Historia Natural de la Urbanización”. En *Man’s role in the changing the face of the Earth*, William L. Thomas (Comp.). Chicago & London: University of Chicago Press.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Fundación Natura, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. (Sin año). “Plan Operativo de la Primera fase del Proyecto Control de la contaminación de origen Vehicular en el Distrito Metropolitano de Quito”. Quito.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaría de Desarrollo Territorial y Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda (2000). *Plan General de Desarrollo Territorial 2000–2020*. Quito.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Dirección Metropolitana de Medio Ambiente y Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito-CORPAIRE (2005). *Plan de Manejo de la Calidad del Aire del Distrito Metropolitano de Quito periodo 2005-2010*. Quito.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Dirección Metropolitana Ambiental (2008). *Atlas Ambiental del Distrito Metropolitano Ambiental*. Quito.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas y Gerencia de Planificación de la Movilidad. (2008). *Plan Maestro de Movilidad para el distrito Metropolitano de Quito (2008-2025)*. Quito: Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas.

Naciones Unidas (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común*.

Oviedo, Jorge (2008). "Evaluación del trabajo de la CORPAIRE en sus cuatro años de existencia. ¿Alternativa ambiental?" *Aire Puro* Julio: 6-9.

Parra, René (2006). "El inventario de emisiones del DMQ y el SIGIEQ". *Aire Puro* enero: 14-15.

Parra, René (2008). "Contribución de las emisiones de isopreno de la palma africana en la formación de ozono troposférico en el Distrito Metropolitano de Quito". *Aire Puro* julio.

Páez, Carlos (2005). "Rediseño de la REMMAQ": *Aire Puro* julio 2.

Páez, Carlos (2007). "Movilidad sustentable, el reto de Quito". *Aire Puro* marzo: 2-3.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2004). *Gobernanza ambiental a nivel internacional (Conclusiones y recomendaciones de la consulta intergubernamental sobre el fortalecimiento de la base científica del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)*. Jeju.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, FLACSO sede Ecuador, Ministerio del Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico del Ecuador, Programa de Manejo de Recursos Costeros y Escuela Politécnica del Litoral (2008). *GEO Ecuador 2008 informe sobre el estado del medio ambiente*. Quito: Crearimagen.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2007). *GEO 4*. Marsvej: Phoenix Design Aid.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2006). *Informe sobre el Desarrollo Humano*. Grupo Mundi-Prensa. Madrid.

Puga, Edith y Álvarez, Jorge (2006). "Una estimación del impacto del transporte en Quito al cambio climático global". *Aire Puro* enero: 16-17.

Real, Byron (2004). *Evaluación y Propuesta de Control y Seguimiento del Proceso de Descentralización de la Gestión Ambiental*. Ministerio del Ambiente de Ecuador. Quito.

Revista Capital (Agencia Municipal de Desarrollo Económico- CONQuito) (2008). “El transporte en Quito”. Número 14: 12-15

Revista Vanguardia, (2006). “Contaminación: La guerra del aire está perdida”. 14 de noviembre de 2006. Quito.

Ruiz, Carlo (sin año). *Metodología para la Determinación de Capacidad de Gestión Ambiental*. Asociación de Municipalidades del Ecuador y Banco Mundial. Quito.

Scalon, John y Burhenne-Guilmin, Francoise (2004). “Executive Summary”, En *International environmental governance. An international regime for protected areas*, J. Scalon; F. Burhenne-Guilmin (Comp.):1-8. Gland. Environmental policy and law paper, 49. IUCN.

Schmitz, Rainer (2007). “Quito tiene conciencia antes de que el problema sea crítico” (entrevista). Aire Puro, marzo 9-10.

Seoáñez, Mariano (2000). *Tratado del medio ambiente urbano*. 267-268. Madrid: Ediciones Mundi-prensa.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SEMPLADES) (2007). Plan Plurianual Gobierno del Presidente Constitucional de la República del Ecuador Economista Rafael Correa. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Quito, Ecuador.

Schachhuber, Adam (2004). *Social Movements, Environmental Governance, and Rural Territorial development: An International Perspective*, Rimisp.

Vercelli, Ariel y Hernán Thomas (2008). “Repensando los bienes comunes análisis socio-técnico sobre la construcción y regulación de los bienes comunes”. En *Genes, bytes y emisiones: Bienes comunes y ciudadanía*, Silke Helfrich (Comp.): 49-62. En



edición Núm. 24 de la Oficina Regional para México, Centroamérica y el Caribe de la Heinrich Böll Stiftung.

Wilk, David, Carlos Pineda y Dianna Moyer (2006). *Lineamientos estratégicos para la gestión ambiental urbana en Centroamérica*. Banco Interamericano de Desarrollo.

### **Páginas Web consultadas**

[www.biciaccion.org](http://www.biciaccion.org)

[www.cepl.org.ec](http://www.cepl.org.ec)

[www.ciclopolis.ec](http://www.ciclopolis.ec)

[www.corpaire.com](http://www.corpaire.com)

[www.ecuadorvolunteer.org](http://www.ecuadorvolunteer.org)

[www.fnatura.org](http://www.fnatura.org)

[www.quitoparatodos.org](http://www.quitoparatodos.org)

[www.vidaparaquito.com](http://www.vidaparaquito.com)

[www.uc.cl/sweduc/contam/pobl/pobl07.htm](http://www.uc.cl/sweduc/contam/pobl/pobl07.htm)

[www.monografias.com/trabajos912/contaminacion-consecuencias/contaminacion-consecuencias.shtml](http://www.monografias.com/trabajos912/contaminacion-consecuencias/contaminacion-consecuencias.shtml)

## **SIGLAS**

**BID** Bando Interamericano de Desarrollo

**BM** Banco Mundial

**CEPL** Centro Ecuatoriano de Producción Más Limpia

**CONELEC** Consejo Nacional de Electrificación

**CORPAIRE** Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito

**COSUDE** Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación

**DMMA** Dirección Metropolitana de Medio Ambiente del MDMQ

**DMA** Dirección Metropolitana Ambiental

**DMQ** Distrito Metropolitano de Quito

**DNH** Dirección Nacional de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas

**EPA** Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica

**IEOS** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (desaparecido)

**INAMHI** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

**INEN** Instituto Ecuatoriano de Normalización

**IQCA** Índice Quiteño de Calidad del Aire

**MAE** Ministerio de Ambiente

**MDMQ** Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

**OPS** Organización Panamericana de la Salud

**PMCA-Q** Plan de Manejo de la Calidad del Aire del DMQ para el Período 2005 - 2010

**PNUD** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**PNUMA** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

**REMMAQ** Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito