

CONSEJO ASESOR ACADÉMICO

Para la preparación de este documento hemos analizado los documentos: “Informe Seguimiento Plan de Prevención y Descontaminación para la Región Metropolitana, Año 2005” y el Informe de la Segunda Auditoría Internacional al PPDA, junto con otros antecedentes disponibles como, por ejemplo, la Guía Global de Calidad del Aire de la Organización Mundial de Salud (OMS)

Queremos dejar en claro que la calidad del aire en la Región Metropolitana es **inaceptable** y que los niveles de contaminación actuales son preocupantes para la salud de la población, particularmente en el caso de MP₁₀, MP_{2.5} y ozono, todos los cuales están muy por sobre las normas ambientales existentes, tal como se expresa en el Informe de la Segunda Auditoría. Concordamos con la Auditoría que con las políticas vigentes respecto a la calidad del aire va a ser imposible cumplir con las metas de del PPDA para el 2010, específicamente en el caso de MP₁₀ y del ozono.

Además, junto con la firma de los tratados de libre comercio, Chile va a ser confrontado cada vez más con normas ambientales internacionales. En este sentido, la OMS propone normas para MP_{2.5} de 10 µg/m³ anuales y de 25 µg/m³ diarios, para MP₁₀ de 20 µg/m³ y de 50 µg/m³ diarios y finalmente para ozono de 100 µg/m³ de un promedio de ocho horas diario. Es decir, la integración de la economía a nivel internacional lleva consigo una normativa más estricta. Considerando, tal como lo indica la Auditoría, de que no se ha manifestado ningún progreso en términos de calidad del aire y tomando en cuenta las mayores exigencias ambientales futuras, claramente se requieren esfuerzos adicionales que produzcan mejoras la calidad del aire que superan por mucho los esfuerzos de los últimos años. Cuando ya no se ve posible cumplir con la normativa ambiental para el 2010, menos se puede esperar cumplir con las normas internacionales.

Planteamos que el Estado debe tener una visión de más largo plazo, que vaya más allá del 2010, puesto que es necesario garantizar que la población esté progresivamente menos expuesta a la contaminación atmosférica, y que la economía nacional no se vea perjudicada por restarle importancia al medio ambiente a nivel político, cuando está internacionalmente reconocido que el medio ambiente forma parte de un desarrollo sustentable desde el nivel global hasta el nivel local. La contaminación ambiental y el desarrollo sustentable son aspectos internacionalmente reconocido como indicadores del desarrollo de un país.

Con el objetivo de ayudar al Estado a fundamentar sus decisiones en la gestión de la calidad del aire en el mediano y largo plazo, hemos identificado las tareas más indispensables para actualizar el PPDA y para asegurar un adecuado seguimiento de sus impactos. Estas tareas reflejan que el PPDA es un instrumento dinámico que requiere un seguimiento continuo, considerando disponer de información actualizada de una manera permanente, usando métodos y tecnologías de frontera, porque la magnitud y complejidad del problema que afecta a Santiago lo ameritan.

Concordamos plenamente con la Auditoría en que los fondos dedicados hoy en día a estas tareas son insuficientes y no reflejan ni en lo mínimo la magnitud del problema. De hecho, tal como se indica en la Auditoría, los recursos de parte de CONAMA dedicados a estudios han disminuido a menos de un cuarto del nivel del año 2000, haciendo insostenible la implementación y seguimiento del PPDA.

Hay una clara correlación entre la escasez de estudios y fondos para la implementación del PPDA y la ausencia en un mejoramiento de calidad del aire. Considerando las tareas pendientes y los desafíos futuros se hace indispensable que el Estado de mayor prioridad al medio ambiente, que su gestión en temas ambientales se refleje en los fondos dedicados al tema y que este financiamiento sea sostenido en el largo plazo. De alguna forma, los sistemas implementados con mucho esfuerzo y recursos, están siendo dejados de lado en los últimos años.

En lo siguiente dejamos constancia de las tareas específicas que nosotros consideramos de suma importancia y/o urgencia para asegurar un adecuado seguimiento del proceso de descontaminación de Santiago, entendiendo que las propuestas de medidas serán incorporadas en una segunda fase de trabajo de este Consejo Asesor.

PROPUESTAS PARA LA ACTUALIZACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL PPDA

1. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Las mediciones sistemáticas y confiables de los contaminantes atmosféricos en una ciudad como Santiago representan un aspecto esencial para poder determinar y comprender mejor los fenómenos químicos y físicos atmosféricos que gobiernan el transporte y distribución de los contaminantes del aire en la Región Metropolitana.

Ellas incluyen el monitoreo sistemático de los contaminantes más importantes, acompañado en forma esporádica de campañas específicas para caracterizar la calidad química y toxicológica del aire. Por lo tanto, creemos que en este tema se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Garantizar el correcto funcionamiento de la red MACAM. En particular realizar una auditoría externa de sus equipos y proponer un rediseño de la forma de operación actual.
- Completar la cobertura de contaminantes de la Red MACAM específicamente considerando los siguientes contaminantes:
 - NO_x en más estaciones que las actuales (solo tres actualmente)
 - MP_{2.5} en toda la Red.
 - Carbono orgánico y elemental, en los mismos puntos del monitoreo de MP_{2.5}
 - COVs en más estaciones de la Red, realizando campañas específicas de especiación de COVs en algunas estaciones de la Red durante períodos críticos, como en primavera-verano
- Ampliar la Red MACAM para cubrir sectores nuevos que reflejen el crecimiento de la ciudad y una estación de fondo rural (línea de base o “background”)
- Realizar estudios específicos con trazadores químicos (además de todas las variables de contaminación y meteorológicas relevantes) para determinar las causas de la estabilización del MP10 en algunos sectores de Santiago. Esto mismo debe hacerse para todas las sustancias que superan los estándares en Santiago.
- Realizar estudios específicos con trazadores químicos para determinar y comprender mejor los fenómenos atmosféricos que gobiernan el transporte y distribución de los contaminantes en la región Metropolitana

- Realizar estudios específicos utilizando variables meteorológicas que permitan determinar y comprender mejor los fenómenos atmosféricos que gobiernan el transporte y distribución de los contaminantes en la región Metropolitana
- Ampliar la red para incluir dos o tres estaciones de tráfico, es decir estaciones de monitoreo ambiental a menos de 10 m de calles principales. Exigir a su vez, que las actuales redes que miden el impacto de las autopistas urbanas estén conectadas al sistema de seguimiento de calidad del aire oficial.
- Realizar campañas de medición de contaminantes y meteorología en altura para comprender el movimiento de la contaminación, en distintas condiciones meteorológicas, en la cuenca de la Región.
- Rediseñar y fortalecer el monitoreo meteorológico en la Región Metropolitana asociado al pronóstico de las condiciones de ventilación.

2. IMPACTO EN SALUD

Sin desconocer lo que se ha hecho hasta el momento, podemos decir que efectivamente aún falta mucho para poder evaluar y estimar el riesgo real al que está sometida la salud de la población. Es necesario realizar estudios epidemiológicos que entreguen valores de morbilidad o mortalidad por determinado tipo de patologías asociadas a la contaminación atmosféricas, como por ejemplo enfermedades respiratorias, cardiovasculares, intoxicaciones crónicas y/o agudas modulación del sistema endocrino o incluso cáncer pulmonar, entre otras.

Por lo tanto, Santiago debe contar con modelos epidemiológicos que permitan estimar la cantidad de efectos a la salud de la población que se pueden atribuir a la Contaminación atmosférica, y cuyos resultados se conozcan año a año. Sólo así se podrá establecer un real seguimiento al PPDA (efectividad de sus medidas), ya que el origen de él es proteger la salud de la población.

Además de lo anterior, se deben hacer esfuerzos para obtener información respecto de la presencia de otros contaminantes mucho más tóxicos que los denominados contaminantes criterio, que producen efectos del tipo mutagénicos, carcinogénicos u otros y que normalmente no están incluidos en las redes de monitoreo típicas de calidad del aire y que por lo mismo no están incluidas en la Red MACAM.

Dada la existencia de varios grupos de investigación en el área de contaminación atmosférica que poseen una consolidada cooperación internacional con instituciones y especialistas de prestigio internacional en el tema del impacto de la contaminación atmosférica y sus efectos en salud (Universidad de Harvard, Universidad de Sao Paulo), es perfectamente factible sentar las bases para abordar este tema en la problemática de la ciudad de Santiago y desarrollar los instrumentos cualitativos y cuantitativos necesarios, al igual que en países desarrollados

En este contexto, para realizar un adecuado seguimiento, que permita cuantificar los avances en salud asociados a la reducción de contaminantes presentes en la atmósfera, es necesario desarrollar las siguientes líneas de trabajo.

2.1 Mejoramiento de las Bases de Datos de Salud (Morbilidad/Mortalidad)

El objetivo final de este proyecto es identificar la protección de la salud de las personas. Por lo tanto, existe la necesidad de tener una mejor comprensión de la relación entre los

factores ambientales y la morbilidad. Sin embargo, las bases de datos a usar en dichos estudios deben ser cuidadosamente seleccionadas y validadas con estándares internacionales, antes que alguna conclusión pueda surgir del análisis estadístico.

La información que debiera encontrarse disponible debiera incluir bases de datos de mortalidad y morbilidad tales como: admisiones a hospitales debido a enfermedades respiratorias y cardiovasculares, admisiones a servicios de urgencia, asma, bronquitis crónicas, etc. Es de vital importancia que las bases de datos permitan separar los síntomas agudos y crónicos.

Además, para contar con bases de datos validadas en el corto plazo es necesario desarrollar:

- Protocolos a ser utilizados en las admisiones hospitalarias y en las consultas de urgencia.
- Protocolos en las formas de registro, flujo de la información, procesamiento y análisis de la información
- Bases de datos históricas de mortalidad y morbilidad disponibles para la comunidad y para el mundo científico.
- Mecanismos de gestión institucional que asegure la sustentabilidad de estas bases de datos en el tiempo, las que deben ser consideradas tan importantes como el registro de la calidad del aire.

2.2 Estudios Epidemiológicos

Dentro de las tareas comprometidas en el PPDA, está la generación de antecedentes específicos sobre la contaminación atmosférica que afecta la ciudad de Santiago y la realización de estudios que determinen relaciones entre contaminación y efectos en salud. Estudios epidemiológicos realizados en diversos países han demostrado la relación que existe entre contaminantes ambientales urbanos y el incremento en la morbilidad y mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

Los estudios epidemiológicos ayudan a evidenciar una variación en el riesgo de enfermar o morir como consecuencia de la exposición a contaminantes ambientales. El espectro de enfermedades producidas por la acción de contaminantes presentes en la atmósfera es amplio. El impacto en salud depende de una amplia gama de variables tales como biológicas: edad, sexo, susceptibilidad individual, enfermedades crónicas; variables socioeconómicas: ingreso, calidad de la vivienda, tipo de combustible utilizado para calefacción y cocina, hacinamiento, tabaquismo y variables que tienen que ver con los contaminantes: tiempo de exposición de las personas, concentración, composición química y acción sinérgica de los mismos.

En Chile los tres primeros grupos de causas de mortalidad general corresponden a Enfermedades del Aparato Circulatorio, Tumores Malignos y Enfermedades del Sistema Respiratorio. A la fecha, solo este último grupo se ha utilizado para tratar de evaluar el impacto en salud producto de la contaminación atmosférica.

Con el fin de abordar de manera integral este tema, es necesario desarrollar las siguientes actividades:

- Realizar un diagnóstico epidemiológico desde el año 1990 referido a evaluación y tendencia de las afecciones respiratorias y cardiovasculares relacionadas con la contaminación atmosférica.
- Implementar redes de monitoreo acordes con la magnitud de la población expuesta.
- Fortalecer las capacidades locales para mejorar el conocimiento respecto de los impactos en salud que tiene la contaminación y capacitar recursos humanos en aquellas disciplinas que permitan el desarrollo y continuidad del trabajo.
- Capacitar personal del sector Salud para la adecuada recopilación de datos básicos de manera que sean insumos adecuados para los análisis epidemiológicos.
- Implementar programas y evaluar efectos específicos en salud relacionados con distintos contaminantes presentes en la atmósfera de la región y su efecto sinérgico.
- Continuar desarrollando estudios tendientes a evaluar el potencial tóxico de los contaminantes atmosféricos de la RM, con la finalidad de determinar el riesgo al que está sometida la población.
- Desarrollar estudios de largo plazo del tipo “cohort”, con apoyo de expertos internacionales, que permitan establecer claramente la relación entre algunos contaminantes atmosféricos seleccionados (en forma individual o en mezclas) y efectos sobre la salud de la población

2.3 Estudios Toxicológicos

La contaminación aérea contiene una mezcla de varias sustancias, siendo las más importantes: los óxidos de nitrógeno, el ozono, el dióxido de azufre, monóxido de carbono y el material particulado. En el caso del material particulado, éste potencia tanto los procesos inflamatorios crónicos como las respuestas sintomáticas agudas del tracto respiratorio.

Para llevar a cabo esta línea de trabajo, se propone:

- Continuar desarrollando estudios tendientes a evaluar el potencial tóxico de los contaminantes atmosféricos de la RM (especiación química en sus distintas fases: sólidos, líquidos y gaseosos), con la finalidad de determinar el riesgo al que está sometida la población (ver punto anterior: Impacto en la Salud)
- Realizar estudios de laboratorio para evaluar toxicidad in-vivo (plantas y animales) e in-vitro (microorganismos) para los contaminantes atmosféricos más importantes, ya sea en forma individual o en mezclas de ellos
- Instalar biomonitores (vegetales superiores) en varias de las estaciones de la Red MACAM y otras comunas de la región para analizar la toxicidad de la atmósfera de la RM.

2.4 Medición de Calidad del Aire (Monitoreo Específico asociado a salud)

A pesar que hoy en día se mide en las estaciones de calidad del aire PM10, PM2.5, NOx, CO y O3, se debe realizar una auditoría a la Red Macam no sólo para ver si se rediseña la actual cobertura sino también para evaluar qué tipo de contaminantes es necesario medir más allá de los contaminantes criterio con la finalidad de recopilar información útil para evaluar impactos en salud

Algunos de los elementos a medir para un adecuado análisis del impacto en salud de la población son:

- Precursores y contaminantes secundarios en tiempo real.
- Aerosoles fino, ultrafino y número de partículas
- Carbono elemental, carbono orgánico, Nitratos, Sulfatos, Benceno, etc.
- Exposición personal de aquellos parámetros que son medidos por la Red Macam

2.5 Contaminación Intramuros

La mayor incidencia de enfermedades tales como la bronquitis y el asma, están asociados a variaciones en la concentración de varios tipos de partículas ambientales en suspensión. La gravedad de dichas patologías depende no sólo de la concentración de partículas en el aire sino también del tiempo de exposición a dichos contaminantes.

Por lo anterior, debido a que la población (especialmente los grupos más susceptibles: infantes y ancianos) pasa cerca del 80% de su tiempo en interiores es necesario realizar estudios asociados a la contaminación intramuros. En este contexto, es imperativo desarrollar los estudios comprometidos en el PPDA que servirán de base para ver el real impacto de la contaminación en ambientes cerrados.

En el PPDA, se establece como medidas asociadas a la contaminación intramuros a las siguientes:

- Caracterizar la calidad del aire en ambientes interiores.
- Proponer factores de emisión según tipo de equipo y combustibles.
- Definir medidas para mejorar la calidad del aire en ambientes interiores.

Si no se cuenta con resultados científicos respecto a las medidas establecidas en el PPDA, entonces estaremos viendo como la contaminación exterior disminuye pero la población más vulnerable (niños y adultos mayores) pueden no mostrar avances en la salud.

En este tema no se registra ningún avance significativo en el PPDA.

2.6 Indicadores de Calidad del Aire y Salud

El objetivo de construir indicadores de Calidad del Aire es contar con una herramienta científica que permita evaluar políticas a través de tiempo y del espacio.

Estos indicadores, basados en los datos de salud, debieran permitir identificar a los grupos de alto riesgo en la Región Metropolitana a través de la asociación entre variables tales como: Nivel socio económico, mortalidad, morbilidad, índices de calidad del aire y factores meteorológicos.

De acuerdo a estudios internacionales, para calcular el número de vidas que se salvan al reducir los niveles de contaminación atmosférica, es necesario:

- Analizar la relación existente entre mortalidad y contaminación atmosférica.
- Analizar el impacto de la contaminación atmosférica en la salud e identificar el riesgo asociado a dicha contaminación.

- Desarrollar indicadores que permitan dar seguimiento a los beneficios de la reducción de la contaminación atmosférica.

Como claramente lo indica la auditoría del PPDA, poder disponer de esta información permitirá justificar de mejor forma la implementación de medidas adicionales de reducción de emisiones.

3. MODELACIÓN DE DISPERSIÓN DE LOS CONTAMINANTES

Como indica la Auditoría en los últimos años el mejoramiento registrado por los contaminantes atmosféricos ha sido escaso. Para entender la razón de este estancamiento es imprescindible conocer los procesos mediante los cuales se forman estas sustancias en la atmósfera a partir de sus precursores, pues son estos últimos los que pueden ser controlados.

El uso de herramientas de modelación atmosférica permite mejorar el conocimiento del comportamiento de los contaminantes, en particular los más difíciles de controlar tales como el ozono y los COVs, evaluar diferentes escenarios de control para estimar las estrategias de reducción de emisiones. Esta es la manera en que se abordan estas problemáticas en todos los países desarrollados.

Por otro lado, dichos modelos permiten mejorar el pronóstico de calidad del aire, con una información más detallada y una cobertura espacial completa de la Región Metropolitana. Además, estos modelos permiten identificar a los responsables de la contaminación sobre una base científica. Cabe señalar que existe experiencia tanto en el uso como en el desarrollo de estos modelos en el ámbito universitario chileno.

En resumen, desde el punto de vista de la modelación los tres pasos importantes para diagnóstico y seguimiento del PPDA son (en orden de inmediato a mediano plazo):

- Uso de modelos numéricos para el pronóstico de la calidad del aire: MP_{10} , $MP_{2.5}$ y ozono, incluyendo información más accesible para la ciudadanía.
- Diagnóstico de contaminantes secundarios.
- Seguimiento del PPDA a través de la integración de modelos, los cuales ya están disponibles para la Región Metropolitana.

Para el desarrollo de las actividades anteriores es necesario contar con un presupuesto de largo plazo que permita el seguimiento periódico del PPDA a través de la evaluación de los avances y de la identificación de medidas eficientes a través del uso de los modelos atmosféricos, modelos de uso de suelo y de tráfico e inventarios de emisiones.

4. SEGUIMIENTO DE LAS EMISIONES (INVENTARIOS)

Es necesario caracterizar **todas** las fuentes emisoras existentes en la Región Metropolitana, a fin de cuantificar cuanto es el aporte de cada sector al total de contaminantes que se emiten diariamente en la cuenca de la Región Metropolitana.

Además, para que herramientas como los modelos de dispersión y los sistemas de compensación de emisiones den resultados confiables y útiles, se requiere disponer de una información sobre las emisiones muy detallada y confiable.

Para esto se requiere contar con recursos para:

- Sistematizar la información recolectada por la Autoridad Sanitaria, de manera de generar bases de datos útiles para caracterizar mejor las emisiones del sector industrial.
- Generar catastros de emisiones de compuestos orgánicos volátiles, COV y amoníaco (NH₃)

5. BASE DE DATOS DE APOYO

Existe una gran variedad de base de datos relevantes para la calidad del aire, como por ejemplo las encuestas origen-destino, el censo, calidad del aire, salud, entre otros. Estas bases de datos hoy en día no se cruzan entre ellos. Sin embargo, en términos de manejo de la calidad del aire el uso de estos datos es indispensable. Por ejemplo, hoy en día no existe información confiable sobre los sectores socio-económicos más o menos contaminantes, los sectores más afectados por la contaminación atmosférica, sobre una correlación entre tipo de edificación y emisiones, etc.

Al igual que en el punto anterior, falta sistematizar y compatibilizar la información para que sea útil para el seguimiento integral del problema de la calidad del aire y para su uso científico. Además se considera esencial divulgar la información a través de Internet, de manera que sea fácil de comprender para la ciudadanía.

6. DIFUSIÓN A LA CIUDADANÍA

La reacción a la Auditoría y sus resultados críticos (aunque sean constructivos) por parte de los medios de comunicación reflejan la ausencia prolongada del tema al nivel público. En los últimos años, el Gobierno ha insistido reiteradamente en los avances en términos ambientales y prometió la solución de muchos problemas de la calidad del aire en la RM.

Consideramos que es indispensable mantener informado a la ciudadanía de una manera objetiva. Eso permite crear una conciencia ambiental, recuperar confianza en la gestión ambiental estatal y motivar una participación ciudadana en el tema. Siendo el objetivo final del PPDA la protección de la salud de la población, es imperativo informar a la ciudadanía sobre los niveles de contaminación con el fin de prevenir y mitigar los impactos ocasionados y obtener la reducción de la exposición de la población a la contaminación.

Si bien, hoy en día se realiza la gestión de episodios por PM10 durante el invierno, aún no existe una difusión sobre la exposición del ozono por parte de las autoridades. Poco o nada se ha hecho para comunicar adecuadamente a la población los niveles de ozono troposférico.

Lo anterior tiene relación en el derecho a saber de las personas y tomar decisiones informadas respecto a qué hacer frente a episodios críticos de contaminación de los contaminantes que afectan más a la salud de la población.

CONCLUSIONES

Los representantes del sector académico del “Consejo Asesor” concordamos en que el presupuesto actual de CONAMA no permite realizar los estudios cuantitativos necesarios para abordar el PPDA rigurosamente, como tampoco la gestión de calidad del aire. Para ambas tareas se requiere contar con un presupuesto muy superior al asignado por la Autoridad en el último tiempo.

Consideramos indispensable aumentar y mantener el presupuesto de CONAMA y de otros servicios públicos no sólo a corto sino a largo plazo, para que la población y las autoridades dispongan de una información fundada sobre la cual se puede tomar decisiones y medidas adecuadas y eficientes.