

CUADERNOS DE
COYUNTURA

plataforma



energética

Publicación bimensual • Año VIII • La Paz, febrero de 2019 • N°

24



Bolivia: ¿Cómo nos afecta el calentamiento global y qué hacemos para enfrentarlo?

La situación de los gases refrigerantes y el carbono negro

Bolivia: ¿Cómo nos afecta el calentamiento global y qué hacemos para enfrentarlo?

Cuaderno de Coyuntura N° 24 / Febrero de 2019

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

SITUACIÓN DE LOS GASES REFRIGERANTES EN BOLIVIA, NORMAS E INSTITUCIONALIDAD.

- Certificación de servicios refrigerantes: normas ambientales y atribuciones a nivel departamental y municipal.
- Cambio de enfoque: de la generación de normas y papel fiscalizador de las instituciones, a nuevos abordajes que se expresen en políticas estatales.
- Contaminación localizada y global.
- Sin grandes cambios, el problema persiste.

LOS CCVC Y LA PROBLEMÁTICA DEL CARBONO NEGRO EN LAS RELACIONES ORIENTE-OCCIDENTE Y URBANO-RURAL.

- El hollín está destruyendo los glaciares.
- Bolivia, un alto emisor de gases ¿por qué?
- Avances mínimos a nivel local: Ciudad ecoeficiente, objetivo paceño.

CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD: EL RIESGO DE CANCERÍGENOS Y OTRAS ENFERMEDADES.

- La vulnerabilidad de la población por efecto de las radiaciones.
- Carbono negro y el riesgo como cancerígeno.

APUNTES ADICIONALES. INFORMACIÓN, ESTADO Y POLÍTICAS PÚBLICAS: LA NECESIDAD DE LA INTERRELACIÓN ESTADO – ACADEMIA Y SOCIEDAD.

CUADERNO DE
COYUNTURA

Director Ejecutivo
Javier Gómez Aguilar
Producción editorial
Unidad de Comunicación y
Gestión de Información

Escribe:
Silvia Molina Carpio
Sistematización
Rolando Carvajal
Diseño y armado:
Milton Iñiguez

Fotografías de tapa e interiores:
Archivo CEDLA, opinion.com.bo, CGE
Informa: Contaminación atmosférica,
eldiario.net, la-razon.com, eldia.com.bo.

Publicación periódica de la Plataforma Energética N° 24 • febrero de 2019 • La Paz, Bolivia



La Plataforma de Política Energética, impulsada por el Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA), es un espacio participativo, plural y democrático para compartir y sistematizar información y análisis, generar conocimientos y promover la investigación y el debate público sobre la política energética y, dentro de ella, el futuro de los hidrocarburos en Bolivia.

Síguenos en:  

Visita también el sitio web de la Plataforma Energética en:
<https://plataformaenergetica.org>

Visítanos www.cedla.org

Achumani, Calle 11 N° 100
entre García Lanza y Alexander
Telf: (591-2) 2794740 / 279 9848
E-mail: info@cedla.org
Casilla 8630
La Paz - Bolivia



Bolivia: ¿Cómo nos afecta el calentamiento global y qué hacemos para enfrentarlo?

Silvia Molina Carpio

INTRODUCCIÓN

Entre el 5 y 9 de noviembre de 2018 se realizó en Quito, Ecuador la Trigésima Reunión de Partes del Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (MOP 30), entre estos los clorofluorocarbonos (CFC) y los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) que se emplean en productos como refrigerantes y aerosoles¹. En esta conferencia se logró también la entrada en vigor de la Enmienda de Kigali, que busca eliminar gradualmente los hidrofluorocarbonos (HFC) que tienen importancia por su responsabilidad en el calentamiento global.

Al impulsar la primera reunión en América del Sur sobre el Protocolo de Montreal, el gobierno ecuatoriano señalaba que “mantener la Capa de Ozono como escudo protector de la vida sobre el planeta al absorber los peligrosos rayos ultravioleta que generan impactos severos sobre la salud humana, plantas, animales, organismos acuáticos, materiales y en general sobre el ambiente, se constituye en uno de los desafíos de mayor importancia a nivel mundial y al mismo tiempo, uno de los ejemplos más fructíferos de cooperación y compromiso para la implementación de un Convenio Internacional”.

Son 197 los países que han ratificado el Protocolo de Montreal, aprobado el 16 de septiembre de 1987. La firma de este acuerdo internacional signifi-

ca el compromiso de reducir y eliminar las sustancias agotadoras de la capa de ozono, conforme los cronogramas establecidos para el efecto.

Bolivia es parte de este compromiso desde el año 1994. En 2016, la autoridad ambiental nacional, la viceministra Cynthia Silva, señalaba que el país tiene entre sus metas reducir la emisión de sustancias que afectan la capa de ozono, el 10% hasta el 2020, el 35% hasta 2025 y 100% hasta el 2040; situación ratificada por el presidente Evo Morales a propósito del Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono²: En el Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono, “#Bolivia ratifica su compromiso de seguir reduciendo el uso de sustancias que la dañan, de acuerdo con el Protocolo de Montreal. La Pachamama merece todos nuestros cuidados #OzoneDay #MadreTierra”, escribió en su cuenta en Twitter³.

En ese contexto, ¿cuáles son los avances y desafíos en Bolivia?

Una aproximación integral a la problemática de los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC) en Bolivia, entre los que se encuentran las sustancias

1 Incluyen los gases que se emplean en los procesos de refrigeración (neveras, heladeras y cámaras frigoríficas para conservación de alimentos; industriales que requieren reducir la temperatura de la maquinaria y, en motores de combustión interna); y climatización (aire/frío) (aire acondicionado en instalaciones domésticas, industriales y vehículos).

2 La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 16 de septiembre como Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono. Esta fecha, instituida a partir del año 1994, conmemora el día en que se firmó en Montreal, en 1987, el Protocolo relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (Protocolo de Montreal) e insta a que los Estados dediquen ese día a la promoción de actividades relacionadas con los objetivos del Protocolo y sus enmiendas.

3 <http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/noticias.php?a=2018&md=0916&id=267080>

CONTAMINANTES CLIMATICOS DE VIDA CORTA (CCVC)

Los Contaminantes Climáticos de Vida Corta son agentes atmosféricos que contribuyen al cambio climático y que permanecen poco tiempo en la atmósfera, a diferencia del CO₂ que puede durar milenios. Dentro de los CCVC se han clasificado cuatro gases:

- **CARBONO NEGRO:** es un material particulado que se produce por la combustión incompleta de combustibles fósiles, biocombustibles y biomasa, principalmente en vehículos motorizados, cocinas domésticas, incendios y fábricas industriales. Contribuye al calentamiento global principalmente porque las partículas oscuras absorben luz emitiendo calor y calentando la atmósfera; también se depositan sobre el hielo y la nieve, haciendo derretir estas superficies. Además, afecta la salud humana, contribuyendo a problemas respiratorios como cáncer de pulmón y asma. Su tiempo de permanencia en la atmósfera varía entre unos pocos días y unas pocas semanas, pero su potencial de calentamiento es entre 460 y 1.500 veces más potente que el CO₂.
- **OZONO TROPOSFÉRICO:** es un gas que se forma por la reacción del sol con gases llamados “precursores”, los cuales pueden ser naturales o producidos por el hombre; entre ellos se incluye el metano. Se le asocian males como bronquitis, enfisema, asma y cicatrices permanentes en el tejido pulmonar. Sus impactos en las plantas incluyen reducción del rendimiento de los cultivos y disminución de la capacidad para absorber CO₂. Sólo permanece en la atmósfera entre algunos días y unas pocas semanas.
- **METANO:** es un poderoso gas de efecto invernadero cuyas emisiones provienen en un 60% de actividades humanas, como el cultivo de arroz, minería de carbón, vertederos, combustión de petróleo, ganadería y grandes represas, especialmente en zonas tropicales. Permanece aproximadamente doce años en la atmósfera y

agotadoras de la capa de ozono, sus fuentes e impactos y su relación con la sostenibilidad futura de la región altoandina, especialmente sus glaciares, permitió al Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA) y la Plataforma Energética, instalar el debate entre sectores sociales específicos en un evento efectuado entre mayo y junio de 2018.

Por una parte, estuvieron presentes la academia y las universidades y, por otra, el Estado mediante algunas gobernaciones departamentales y municipios, junto a otros segmentos de la población preocupados y afectados por el cambio climático mundial y el calentamiento global, que están dañando al país en puntos sensibles como los glaciares y otras fuentes de reservas de agua, la salud de las personas y los bosques.

Las reflexiones registradas en el coloquio denominado *La importancia de la reducción de contaminantes climáticos de vida corta en Bolivia*, partieron de la investigación del especialista Juan Carlos Guzmán, publicada en el Cuadernos de Coyuntura N° 19 (CEDLA/junio 2018). El énfasis fue que “es necesario alertar a las instituciones bolivianas a discutir el problema presente en la realidad boliviana, y que es más o menos conocido por el Estado y la sociedad”.



De acuerdo con Guzmán, se debe comenzar a diseñar “lo que debiéramos hacer a futuro para empezar a resolver desde abajo, y desde el enfoque de la demanda, problemas que con la visión de la oferta no los hemos resuelto en los últimos 100 años”, siendo muy pequeña la probabilidad de que se los supere.

Para la investigación promovida por el CEDLA, la resolución del desafío es compleja y requiere de una comprensión cabal de todos los temas involucrados: reducción de emisiones, intervención en las fuentes, acrecentamiento de sumideros de gases de efecto invernadero y cumplimiento de las obligaciones de todos los países.

Uno de los caminos expuestos para alcanzar este anhelo mundial (Guzmán, 2018) combina las estrategias de mitigar esas emisiones de dióxido de carbono (CO₂), con las de reducir otros contaminantes (carbono negro, ozono troposférico e hidrofluorocarbonos (HFC, entre los mencionados CCVC), responsables de hasta el 45% del calentamiento global, dado que su disminución es esencial para al menos desacelerar el cambio climático.

“¿Cómo andamos por casa en la Bolivia actual?”, se preguntó Guzmán en la investigación citada. ¿Qué impactos potenciales debiéramos esperar de la expansión desarrollista de la Amazonía? ¿Qué nos depara la expansión de la frontera agropecuaria y el subir del consumo energético para la climatización?

A esas interrogantes se sumaron reflexiones de los participantes en el mencionado coloquio⁴ sobre la situación de los contaminantes climáticos de vida corta en Bolivia y las políticas nacionales, e información y análisis adicionales que destacan particularmente los efectos a la salud y los riesgos en este ámbito a los que está sometida la población boliviana.

A partir de ello se planteó la necesidad de que la sociedad genere mecanismos para impulsar, en todos los niveles del Estado, el acceso a información y la toma de decisiones en base al conocimiento que resulta de la investigación, estudios científicos y la comprensión del actual modelo de desarrollo y sus consecuencias; y la necesidad del diseño de políticas que den respuesta a necesidades colectivas.

⁴ Instituciones participantes, además de consultores independientes: Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz - UTEPSA; Gobernación de Santa Cruz, Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente; Instituto SELADIS de la Universidad Mayor de San Andrés – UMSA; Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, Secretaría Gestión Ambiental del municipio de La Paz; Red de Monitoreo de Calidad del Aire y Unidad de Contaminación ambiental; Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles.

su potencial de calentamiento es veinte veces mayor que el del CO₂. También afecta la salud humana y los ecosistemas, especialmente por su rol como propulsor del ozono troposférico.

- **HIDROFLUOROCARBONOS (HFC):** contaminante creado por el ser humano en reemplazo de los CFC, luego que estos fueron prohibidos por el Protocolo de Montreal. Los HFC se utilizan para la fabricación de aparatos de aire acondicionado, refrigeración y aerosoles. A pesar que aún son un porcentaje menor dentro de los gases de efecto invernadero, se estima que superarán en emisiones el nivel máximo que alcanzaron los CFC, justo antes de su prohibición, en la década de 1980. La tasa de crecimiento de los HFC es de 10 a 15% anual. Su poder calorífico depende del tiempo que permanezca en la atmósfera: los más saturados permanecen entre 1 y 50 años, y los menos entre días y semanas.

(Fuente: Contaminantes Climáticos de Vida Corta: una oportunidad para reducir emisiones. RedRacc, CEMDA, AIDA, CEDHA. <http://www.aida-americas.org/sites/default/files/One%20pager%20final.pdf>)



GASES REFRIGERANTES

- **CFC:** Los clorofluorocarbonos son compuestos creados a principios de la década de los treinta. Tienen una gran persistencia en la atmósfera, de 51 a más o menos 200 años. Cuando alcanzan la estratosfera se disocian por acción de la radiación ultravioleta, liberando el cloro y dando comienzo al proceso de destrucción de la capa de ozono. La aparición del agujero de ozono sobre la Antártida está relacionada con la fotoquímica de los CFC. La prohibición de la fabricación y distribución de CFC ha permitido indicios de recuperación de la capa de ozono.
- **HCFC:** Los hidroclorofluorocarbonos son la segunda generación de refrigerantes aún vigentes. Contienen cloro que daña la capa de ozono, aunque también hidrógeno, que los hace químicamente menos estables cuando suben a la atmósfera. Para los países en desarrollo está permitido su uso hasta el año 2040. El R-22 es un ejemplo de un refrigerante HCFC que se ha utilizado en todo el mundo por muchos años. La mayoría de los equipos pequeños de aire acondicionado lo utilizan.
- **HFC:** Los hidrofluorocarbonos son la tercera generación de gases refrigerantes creados para sustituir a los CFC y los HCFC. Inicialmente fueron considerados como ecológicos por no dañar a la capa de ozono atmosférico, pero el flúor de su composición provoca que al ser emitidos se comporten como un gas de efecto invernadero. **En enero de 2019 entró en vigor la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal**, cuyo objetivo es reducir el uso en 80% de HFC e impulsar el uso de refrigerantes naturales o refrigerantes sintéticos de bajo potencial de calentamiento global.
- **AMONIACO:** Es uno de los refrigerantes “naturales” que se presenta como alternativa rentable y eficiente a los HFC y HCFC, y una apuesta por la sostenibilidad medioambiental. En tér-

La situación de los Bolivia, nor

En Bolivia, particularmente Beni, Santa Cruz y Pando, el impacto causado por los gases HFC⁵ —hidrofluorocarbonos, que no son destructores de la capa de ozono como sus antecesores CFC (clorofluorocarbonos), pero han resultado ser gases de efecto invernadero muy potentes y contribuyen al calentamiento global del planeta y por ello, al cambio climático—, ha derivado en una terrible vulnerabilidad en la zona amazónica, región donde se debería concentrar gran parte de la atención nacional ambiental, ya que su incremento responde a una demanda que crece paralelamente al requerimiento de electricidad para procesos de frío.

Por otra parte, lo hallado por la investigación científica hasta 2018 respecto a estos gases parece ser lo más destacado como soluciones eventuales a la contaminación por emisiones originadas en tecnología de refrigerantes, pero al mismo tiempo riesgosas por su impacto en el calentamiento global.

Tales conclusiones forman parte de la investigación y reflexión de Juan Carlos Guzmán sobre la reducción de los contaminantes climáticos de vida corta, tema que incluyó la importancia para el país de la capa de ozono y la magnitud de la radiación UV (ultravioleta), en el contexto de los acuerdos internacionales para afectar menos a la capa de ozono; junto con las alternativas que constituyeron los HCFC (hidroclorofluorocarbonos) y los anteriores HFC con el fin de reemplazar los antiguos gases CFC (clorofluorocarbonados), todo lo cual desemboca en la relación refrigerantes-cambio climático.

De acuerdo con estudios recientes, se ha establecido que, cien años después de transitar desde los gases CFC a sus sustitutos HCFC y HCF, y como si el tiem-

5 Los hidrofluorocarbonos (HFC) se consideran la tercera generación de gases refrigerantes, creados para sustituir a los CFC y los HCFC. En un principio fueron considerados como ecológicos por no dañar a la capa de ozono atmosférico, pero la presencia de flúor en su composición provoca que al ser emitidos se comporten como un gas de efecto invernadero y estos contribuyan al calentamiento global.

gases refrigerantes en mas e institucionalidad

po no hubiera transcurrido, el mundo ha retornado al isobutano y amoniaco, que eran los refrigerantes del siglo pasado, pese a que “los países que han logrado dar un salto en desarrollo industrial no están muy felices ni muy dispuestos a retroceder; ni decir que retiran toda la inversión en producción de HFC y en equipos de refrigeración”.

La investigación de Guzmán resaltó también que:

- Un estudio⁶ del Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS, relacionado con la Cámara de Industrias y otras instituciones), reportó que los gases clorofluorocarbonados CFC fueron oficialmente eliminados el 2009, pero al 2011-2012 todavía existían pequeñas importaciones pese a que teóricamente estaban prohibidos, lo que da cuenta de debilidades en los sistemas de control. También registró que las importaciones de los HCFC subieron seriamente hasta el año 2014 (400 toneladas por año, con predominio del R22 (clorodifluorometano), con 95% en aplicaciones domésticas e industriales.
- Si se trata de sustituir HCFC, los problemas se hallan en los sistemas de refrigeración de media temperatura (doméstica), y baja temperatura (industria), siendo el departamento de Santa Cruz el principal consumidor por su matriz industrial y por su clima.
- Al 2015 ya se registraba una reducción de las importaciones de los HFC (a unas 100 t) por lo que se presume estaban funcionando los controles nacionales.
- El mayor problema podría surgir en la amazonia fronteriza, donde el flujo de gases y equipos es masivo y libre de control: Cobija, Guayaramerín, San Matías, etc., es decir, en Pando, Beni

6 Encuesta nacional sobre alternativas a las sustancias agotadoras de ozono. CPTS, 2016.

minos de potencial de calentamiento global y potencial de agotamiento del ozono presenta un valor cero en ambos índices. Es probablemente el método más económico y con mejor rendimiento energético, aunque una de las desventajas señaladas es el olor característico que tiene cuando es liberado a la atmosfera.

- **HC-Refrigerantes naturales/hidrocarburos:** Estos refrigerantes no son sustancias agotadoras de la capa de ozono y su potencial de calentamiento global es bajo. Son gases inflamables por lo que su uso requiere una serie de precauciones entre las que se encuentra el conocimiento profundo del refrigerante. Entre estos se encuentra el isobutano.

(Fuentes: <https://www.gildardoyanez.com/>, <https://iquimicas.com/gases-refrigerantes-pasado-presente-y-futuro/>)



y Santa Cruz que por su clima requieren aire acondicionado, equipos de climatización y gases, pero donde los controles no son efectivos.

- El CTPS encontró igualmente que en el sector industrial los gases naturales, isobutano y amoníaco, tienen importante presencia; y en general hay mucho refrigerante natural en la industria boliviana.
- Bolivia no produce isobutano y está prohibida la comercialización de derivados de hidrocarburos, de manera que las industrias se van a ver obligadas a retornar al HFC134 en tanto no haya una oferta garantizada, sostenible y legal, abierta e institucionalizada de isobutano, por las restricciones existentes.
- Volver al isobutano y al amoníaco toca muy de cerca al país, porque Bolivia no produce estos gases, solo los importa. Ello implica la sorprendente oportunidad de que, por ejemplo, las modernas separadoras de líquidos de YPFB puedan producirlos. En este sentido, es la petroquímica la que tiene que dar las res-

puestas nacionales, puesto que es uno de los componentes licuables y ricos de las reservas de gas natural de un país gasífero como Bolivia.

- Aunque pueda ser un riesgo, la oportunidad para el país está planteada: las plantas de separación de líquidos del gas natural (YPFB), ¿estarán preparadas para producir isobutano? Si es así, Bolivia podría vender un producto derivado de muchísimo mayor valor agregado. Mejor que exportar como gas rico y adicionalmente con precios sujetos a pocas variaciones.

CERTIFICACIÓN DE SERVICIOS REFRIGERANTES: NORMAS AMBIENTALES Y ATRIBUCIONES A NIVEL DEPARTAMENTAL Y MUNICIPAL

Para abordar la situación de gases refrigerantes y la realidad del cumplimiento de compromisos del país, se refiere el caso del área metropolitana de Santa Cruz, conformada además del municipio principal, por los municipios de Montero, Warnes, Cotoca y El Torno, donde existen servicios que ofertan mantenimiento y reparación de equipos refrigerantes y que manejan gases HFC, según el reporte de Camilo Cuentas, Ingeniero Ambiental de la Secretaría de Desarrollo y Medio ambiente del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz.

En la región cruceña y seguramente en todo el país, los servicios vinculados a la instalación y mantenimiento de gases refrigerantes en industrias, instituciones y domicilios no reportan su situación de operación.

Esto sucede porque los mencionados servicios no cuentan con esta exigencia en el marco legal ambiental. A partir del DS 3549 del 2 de mayo del 2018, que modifica la gestión ambiental y en particular el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (DS 24176 del ocho de diciembre de 1995), se anuló la Ficha Ambiental con la que se iniciaba el proceso para obtener la Licencia que valida ambientalmente cualquier actividad o proyecto. Este cambio en la normativa conlleva a que el Registro Ambiental para el sector industrial manufacturero —RAI, establecido en el Reglamento Ambiental del Sector Industrial y Manufacturero— RASIM, no precise un documento o estudio para obtener la Certificación Ambiental.



El DS 3549 dispuso profundos cambios en la legislación y estableció una lista de actividades, obras o proyectos que requieren la Licencia, definiendo que los que no se encuentran en la lista estarían exentos de cualquier forma de identificación de impactos, acciones de prevención y/o mitigación, monitoreo y control ambiental. Por otra parte, esta norma modifica el alcance y atribuciones de los entes competentes responsables de evaluar proyectos y emitir la respectiva Licencia.

Tal listado, no incluye los servicios de refrigeración o manipuleo de gases HFC, aunque señala que, si determinada actividad no está consignada en la nómina, el interesado debe acudir a una autoridad ambiental competente con fines de registro de su actividad, sin especificar si es departamental o nacional.

La propuesta de la Gobernación cruceña, que a mediados del 2018 se encontraba en fase de implementación, consiste en un Formulario especial a ser llenado por quienes desarrollan los servicios refrigerantes, en el que se detalla sus insumos. Se trataría de una especie de Ficha Técnica mediante la cual el gobierno departamental emite una Certificación Ambiental (establecida para la categoría 4, de mínimo impacto) que permita operar en los municipios, y no así una Licencia como establece la ley para las categorías 1, 2 y 3.

Este planteamiento estaría sustentado en el Reglamento de Gestión Ambiental de Sustancias Agotadoras del Ozono (DS 27562 del 9 de junio del 2004).

Como parte de las responsabilidades de la gobernación, de acuerdo con la exposición del ingeniero Cuentas, desde 2017 se efectúa un empadronamiento de los técnicos en refrigerantes agrupados en asociaciones distintas en el área urbana y en municipios circundantes, con lo que se pretende realizar inspecciones técnicas a talleres antes de otorgarles la Certificación Ambiental.

La Secretaría de Medio Ambiente de la Gobernación encontró que los técnicos coincidieron en afirmar que “no son ellos los que contaminan” porque no realizan la

compra directa del gas, sino solo efectúan el mantenimiento. Al mismo tiempo que manifiestan desconocimiento y limitaciones en relación a la emisión, en el momento del mantenimiento de equipos y uso de gases HFC con los que trabajan, señalan que, “si existen fugas, ellos desconocen cómo medir las cantidades que escapan a su control en cada servicio que efectúan”.

Otro problema presente en Santa Cruz se refiere al aire acondicionado de los automóviles que con la ley de “nacionalización de autos chutos”, han pasado por Aduana, pero no por un proceso de inspección y verificación ambiental, de manera que se desconocen si los niveles emitidos de gases contaminantes superan la normativa o están por debajo

Al primer cuatrimestre de 2018 sólo 3.500 de los aproximadamente 10.000 autos nacionalizados y registrados en el Departamento de Santa Cruz, se encontraban adecuados ambientalmente, lo que significa un restante de 7.000 vehículos en el 2018, según estimaciones de la Gobernación, que no han pasado por el proceso obligatorio, determinado en la resolución administrativa emitida junto con el Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO), para facilitar la verificación de la emisión de gases en el sistema de aire acondicionado, y que permite obtener el certificado correspondiente si las emisiones se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa.

De acuerdo a la resolución del IBMETRO, todos los propietarios de vehículos, regularizados con la Ley 133 deben realizar la Adecuación Ambiental

Al primer cuatrimestre de 2018, sólo 3.500 de los aproximadamente 10.000 autos nacionalizados y registrados en el Departamento de Santa Cruz, se encontraban adecuados ambientalmente, lo que significa un restante de 7.000 vehículos en el 2018, según estimaciones de la Gobernación, que no han pasado por el proceso obligatorio, determinado en la resolución administrativa emitida junto con el Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO), para facilitar la verificación de la emisión de gases en el sistema de aire acondicionado, y que permite obtener el certificado correspondiente si las emisiones se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa

7 Ley 133, 8 de junio de 2011 que tiene por objeto establecer un programa de saneamiento legal de los vehículos automotores a gasolina, gas natural vehicular (GNV) y diesel, así como de mercancías consistentes en tractores, maquinaria agrícola, remolques y semirremolques, indocumentados, que al momento de la publicación de la Ley se encuentren en el territorio aduanero nacional y de aquellos que estén en depósitos aduaneros y zonas francas nacionales.

Vehicular para verificar el cumplimiento de los límites permisibles de emisión de gases para vehículos y ausencia de sustancias agotadoras del ozono en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado. El certificado medioambiental es emitido por IBMETRO, institución que acredita el cumplimiento de la Adecuación Ambiental Vehicular contemplando lo establecido en el DS 28963 de 12 de diciembre de 2006. Este certificado es indispensable para efectivizar el cumplimiento de la Ley 1333.

CAMBIO DE ENFOQUE: DE LA GENERACIÓN DE NORMAS Y PAPEL FISCALIZADOR DE LAS INSTITUCIONES, A NUEVOS ABORDAJES QUE SE EXPRESAN EN POLÍTICAS ESTATALES

Es evidente que se han desarrollado normas, procedimientos e instrumentos con el objetivo de avanzar en la certificación de los técnicos en refrigeración y la adecuación ambiental vehicular. Por otra parte, las principales acciones se dan a nivel de municipios de las más grandes ciudades del país y gobernaciones donde estas se encuentran. Sin embargo, persisten las dudas sobre la efectividad de estos mecanismos, por lo que es necesario evaluar los resultados alcanzados.

¿Qué efectos han producido los instrumentos generados? ¿Se han logrado los impactos proyectados en el marco de las normas? O, ¿Deben priorizarse incentivos como mecanismos que reduzcan el papel fiscalizador desde el Estado y las instituciones, promoviendo un abordaje diferente?

El CPTS, a partir de los estudios realizados, es partidario de políticas que no signifiquen aumentar la burocracia de controles. En ese sentido, de acuerdo a esta institución, en los años 90 se construyó todo un andamiaje institucional que funcionó “bastante bien” porque complementaba diversos componentes. Lamentablemente, según señala el CPTS, el Estado tomó en serio el asunto solo durante algún tiempo, pero luego lo abandonó, y ahora es escaso el personal calificado frente a la cantidad de técnicos sin registro, que brindan los mismos servicios.

Esta problemática está relacionada con el enfoque de “invertir la mirada”, esbozado en el estudio de Juan Carlos Guzmán y que consiste en reducir el enfoque de la oferta y trastocarlo por el de la demanda. Significa que Bolivia debe enfrentar un proceso de transición de los HCFC, HFC y HC, y puede hacerlo por el lado de la oferta (por ejemplo, prohibir el empleo e importación de equipos que tengan HFC). Pero la prioridad de la política tiene que dirigirse a responder los problemas generados por la demanda. En este sentido, resulta necesario aceptar que ya existe una capacidad instalada que está en funcionamiento y que opera con los HCFC, HFC, la cual no es posible obligar al propietario a cambiar. Por tanto, lo primero que se debe garantizar es que estos gases que continúan siendo utilizados, no fuguen, lo que significa adecuadas prácticas en las operaciones de mantenimiento por parte de los técnicos en refrigeración.

Adicionalmente, están pendientes soluciones institucionales a problemas como el de la Ley de Hidrocarburos que permite que empresas importen equipos con gases HC que no se los podrá sustituir en el



corto plazo, teniendo que volver a los HFC o a los HCFC si Yacimientos no provee el isobutano. En ese caso el resultado seguro, será el retroceso expresado en mayores emisiones.

Pero, como señalan los autores de los estudios, “Lo más difícil de arreglar, es cambiar la mentalidad de las personas, puesto que no se trata de la compra de un nuevo equipo, se trata de una mejor práctica con los equipos existentes”, extendiendo este criterio a las prácticas cotidianas en los propios hogares en favor de un consumo sustentable en general. Al mismo tiempo, no se debe abandonar las “soluciones desde la oferta”, sustituyendo —cuando es necesario— lo que se tiene, por algo mejor en términos de emisiones y efectos ambientales.

CONTAMINACIÓN LOCALIZADA Y GLOBAL

El panorama en el que vivimos nos muestra que un porcentaje importante de las mejoras registradas en algunas industrias en el país, responde a la presión social. A su vez, observamos que el éxito en las estrategias de “desacoplamiento” entre crecimiento y contaminación ambiental son más visibles en aquellos casos o impactos generados por la contaminación que se pueden categorizar como locales (emisiones localizadas de óxidos de azufre y material particulado, emisiones líquidas que afectan principalmente el lugar o zona dónde se están generando).

Un ejemplo de lo señalado lo expresa Ronald Pedraza, docente de la Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz (UTEPSA) quien describió logros en parques industriales que concentran empresas grandes. “Se han visto avances en industrias grandes que ya estaban instaladas antes de 1992 y en algunos casos se lograron avances a partir de la legislación ambiental y las transformaciones y mejoras logradas a partir de la participación ciudadana”.

Sin embargo, también a diferencia de lo descrito, es percibido que las emisiones de CO₂, y de gases refrigerantes que provienen de las industrias, del sector transporte y doméstico, que en conjunto tienen

Los efectos de las actividades humanas sobre la atmósfera se manifiestan en diversas regiones del país, pero en particular en la zona andina por los riesgos y resultados de la exposición a las radiaciones ultravioleta que tienen que ver con la degradación de la capa de ozono

efectos adversos sobre la capa de ozono o un alto potencial de generación de calentamiento global, no comprometen la indignación y presión social. Es así que en Bolivia aún es escaso el debate sobre las políticas públicas en relación a los aspectos estructurales del modelo capitalista frente a las responsabilidades nacionales en la crisis climática y ambiental presente.

Para el investigador del CPTS, Juan Cristobal Birbuet, “cuando el impacto no está localizado, lo que hacemos también puede afectar-

nos a nosotros y a otros países; se trata de impactos globales que están siendo evidentes en los efectos del calentamiento global y el cambio climático; y es sobre estos que no podemos decir que hayamos avanzado y que se vislumbren ciertas mejoras. La única situación con un éxito relativo a nivel global es la reducción del agujero de ozono en la Antártida; sin embargo, la concentración de ozono troposférico en otras latitudes del planeta sigue bajando sin que hasta ahora los científicos hayan logrado determinar las causas del resquebrajamiento del cielo protector, aunque señalan dos posibles culpables, ambos humanos: partículas de origen industrial o el cambio climático⁸.”

Lo anterior implica que Bolivia no está exenta de responsabilidad y que tiene un rol sobre el que debe establecer acciones que deberían ser consideradas como estratégicas. Los efectos de las actividades humanas sobre la atmósfera se manifiestan en diversas regiones del país, pero en particular en la zona andina, por los riesgos y resultados de la exposición a las radiaciones ultravioleta que tienen que ver con la degradación de la capa de ozono, entendiendo que la degradación de la capa de ozono responde a una contaminación global y no a una localizada.

La contribución histórica de Bolivia en la degradación de la capa de ozono podría percibirse como pequeña en relación a los países industrializados e inclusive en relación a la mayor parte de los países de nuestro entorno. En ese contexto, la pregunta que cabe es: ¿qué puede hacer efectivamente el país

⁸ https://elpais.com/elpais/2018/02/05/ciencia/1517848528_575974.html

cuando el problema no es resultado de las emisiones locales y nacionales sino más bien es consecuencia de acciones de países industrializados con un efecto global y resultado de un modelo de consumo depredador de la naturaleza y generador de desechos?”

Los resultados del estudio de Juan Carlos Guzmán muestran que Bolivia es un consumidor bajo de gases refrigerantes en relación a la mayor parte de los países, y el consumo boliviano no se acerca al de Brasil donde el número de habitantes y el uso masivo muestran valores elevados, pero, las condiciones fisiográficas, de ubicación geográfica, aspectos sociales y económicos del país, nos colocan como muy vulnerable a las radiaciones ultravioleta y a los efectos del cambio climático.

En el sentido señalado, debía ser importante para el país adoptar acciones frente a esta vulnerabilidad. Ambos investigadores consideran que resulta importante y necesario posicionar a Bolivia entre los principales facilitadores y motivadores de un debate mundial sobre el origen, las causas y los problemas que son resultado de las emisiones de gases refrigerantes a la atmósfera y el daño evidente a la capa de ozono, que están teniendo efectos preocupantes, entre estos, la destrucción de los glaciares andinos.

La crisis climática y el daño a la capa de ozono también afecta a países insulares (particularmente estados insulares pequeños) como las islas Maldivas (República de Maldivas) que con el aumento del nivel de las aguas de los océanos es previsible que sean inhabitables en 30 años y desaparezcan hasta finales del siglo, motivo por el cual ese país ha establecido políticas y estrategias que lo han colocado a la vanguardia de las acciones y debates sobre el cambio climático. Predican con el ejemplo, y, en ese sentido, en junio del 2010, ese país lanzó un plan con el fin de eliminar los contaminantes gases hidroclorofluorocarbonos (HCFC) para 2020, 10 años antes que otros países⁹.

La situación boliviana es diferente, pese a la dimensión del problema, Bolivia además de no haber asistido a las últimas actualizaciones del Protocolo de Montreal, al parecer “ha abandonado a la Madre Tierra” en lo que se refiere a acciones concretas en relación a la emisión, control y monitoreo de gases refrigerantes.

SIN GRANDES CAMBIOS, EL PROBLEMA PERSISTE

De acuerdo a Guzmán, son dos los elementos que resumen el estado de la situación en relación a la emisión de sustancias agotadoras de la capa de ozono:

Por una parte, la inexistencia de cambios sustanciales en la normativa sectorial y ambiental que promueva avances en mejorar el desempeño ambiental del país. Han pasado muchos años desde la aplicación de la Ley 1333 (Ley del Medio Ambiente, de abril de 1992) y la ejecución del Registro RAI del RASIM para la industria manufacturera, y en más de

Los problemas ambientales en el país son de magnitud y en general son minimizados por las autoridades, postergados o evadidos, priorizando la rentabilidad, la inversión y objetivos económicos o políticos inmediatos. Si hasta hace poco parecían no ser relevantes para la sociedad, cada vez los problemas se hacen más evidentes. Los ejemplos son muchos, entre estos, el daño ambiental del río Pilcomayo en Potosí, Chuquisaca y Tarija

dos décadas se han mantenido, sin evaluación ni acciones para la mejora, los patrones de uso de refrigerantes y de gas natural. En algunas situaciones son loables ciertos intentos de control a nivel municipal y departamental, como es el caso de Santa Cruz, o modificaciones emprendidas por grupos industriales, que básicamente responden a las exigencias de sus mercados externos; pero, en la mayor parte de los casos, no se han generado políticas ni acciones (información, evaluaciones periódicas, e instrumentos) que lleven al cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos.

El segundo elemento tiene que ver con que los problemas ambientales en el país son de magnitud y en general son minimizados por las autoridades, postergados o evadidos, priorizando la rentabilidad, la inversión y objetivos económicos o políticos inmediatos. Si hasta hace poco parecían no ser relevantes para la sociedad, cada vez los problemas se hacen más evidentes. Los ejemplos son muchos, entre estos, el daño ambiental del río Pilcomayo en

⁹ <http://www.ipsnoticias.net/2010/06/cambio-climatico-maldivas-a-la-vanguardia/>

Potosí, Chuquisaca y Tarija, del río Madre de Dios en Pando, los ríos Choqueyapu y Rocha en La Paz y Cochabamba, respectivamente, o el reciente conflicto (en enero del 2019) relacionado con la disposición de residuos sólidos del municipio de La Paz.

La realidad vinculada al deterioro de la calidad de vida y ejercicio de obligaciones y derechos ambientales es creciente, se profundiza a vista de la población y sus autoridades, en medio de la preocupación de algunos ciudadanos por la contaminación y riesgos, sin que hasta ahora las causas y los efectos trasciendan a debates públicos sobre el resultado de las políticas locales y nacionales en este deterioro de la calidad de vida y del entorno.

En conclusión, Guzmán plantea desafíos a la población y a acciones desde la sociedad —ante el temor a controles (mucho más si provienen de la autoridad, porque equivalen no a la responsabilidad ciudadana, sino, generalmente, al ejercicio de poder muchas veces corrupto)—. Se inclina por la generación de políticas e instrumentos a partir de incentivos para generar cambios, “Creo que el rol de la Academia es pensar como generar los incentivos para que la sociedad esté abierta al cambio; un desafío que debiéramos ya emprender, porque la Academia es la parte de la sociedad que está más o menos enterada del problema climático, y sabemos que ni por un lado y ni por el otro hay soluciones a la vista desde otros espacios del Estado”.

Resulta por tanto evidente que la forma de abordar los problemas ambientales es muy diferente en función a dos factores, el espacial y el temporal, e involucra a múltiples actores. Dependiendo de la dimensión espacial (local, regional, nacional o internacional) y el horizonte temporal (corto, medio o largo plazo) de una acción (proyecto, programa, plan o política) los efectos y resultados son percibidos y deberían ser enfrentados de manera distinta.

Por tanto, cuanto más local e inmediato se presente un problema o los efectos ambientales y sociales, hay más posibilidades que sean considerados por la sociedad, autoridades, el propio Estado y las empresas. No sucede lo mismo cuando la dimensión espacial es internacional o cuando los daños ocasionados no surgen a corto plazo, sino a mediano y largo plazo, como sucede con los gases que inciden y/o profundizan el calentamiento global, destruyen la capa de ozono y generan los problemas vinculados al cambio climático.



En esos casos nos encontramos frente a desafíos mayores, que son parte de las contradicciones profundas contenidas en la lógica de acumulación de la riqueza, inherente al capitalismo. Estas contradicciones, como señalaba Barreda (1995), en lo individual o de conjunto, arriban a graves límites, el capitalismo las enfrenta como únicamente sabe hacerlo: profundizándolas, posponiéndolas en el tiempo y desplazándolas en el espacio¹⁰.

Por tanto, la respuesta a la inmediatez e irresponsabilidad de quienes toman decisiones, a la negación de los problemas o retórica irresponsable como es el uso de las “necesidades del desarrollo nacional” que responden a poderes económicos y políticos; depende en gran parte de la capacidad de comprensión, decisiones y acción articulada de la sociedad.

10 Barreda, Andrés en “El espacio geográfico como fuerza productiva estratégica, en *El capital de Marx*”, en Ana Esther Ceceña (coord.), *La internacionalización del capital y sus fronteras tecnológicas*, México, El Caballito-Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, 1995.

Los CCVC y la problemática del carbono negro en las relaciones oriente-occidente y urbano-rural

Para la Organización de Naciones Unidas, América Latina no solo es el principal emisor de contaminantes de corta vida, particularmente el carbono negro, sino que se enfrenta a un fenómeno climático serio, a tal punto que o disminuye las emisiones de estos contaminantes o tiene que resignarse a un incremento de la mortalidad por esta causa. (Noticias ONU, 19, abril 2018 en. <https://news.un.org/es/story/2018/04/1431602>)

La primera *Evaluación Integrada de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta*, publicada en abril de 2018 por la *agencia de la ONU para el Medio Ambiente* y la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC), muestra cómo América Latina y el Caribe (ALC) podrían reducir en 0,9°C el aumento de la temperatura regional hasta 2050 si aplican medidas estratégicas para disminuir estos contaminantes climáticos, entre los que se encuentran el carbono negro u hollín, el metano, el ozono troposférico y los hidrofluorocarbonos. Este estudio plantea seis consideraciones clave¹¹:

La mala calidad del aire y el cambio climático ya han afectado a las poblaciones y los ecosistemas vulnerables en ALC, lo que ha provocado muertes prematuras, pérdidas en el rendimiento de los cultivos y daños a los ecosistemas.

La agricultura, el transporte, la refrigeración doméstica y comercial son los sectores que producen las mayores emisiones de metano, partículas, carbono negro y HFC.

Sin ninguna acción para reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), la influencia de las emisiones de ALC en el clima, la salud humana y la agricultura aumentará significativamente para el 2050.

Se han identificado varias medidas relacionadas con CCVC que, para 2050, tienen el potencial de redu-

cir el calentamiento en ALC hasta 0,9 grados Celsius, reducir la mortalidad prematura generada por partículas en suspensión menores a 2,5 micras¹² (PM2.5) en al menos el 26% anual y evitar la pérdida de 3-4 millones de toneladas de cuatro cultivos básicos cada año.

Los esfuerzos y la experiencia en la reducción de algunos CCVC ya están en marcha en toda ALC y podría ampliarse si se superaran las barreras identificadas.

La implementación de combustibles más limpios, sistemas de transporte más eficientes en las ciudades de ALC, resultará en un mayor acceso de la población a fuentes de trabajo y una menor exposición a los contaminantes durante los desplazamientos.

Estos datos recientes plantean tres cuestionamientos sobre el tema, en el marco del coloquio efectuado el 25 de mayo de 2018:

- ¿Somos, como país, Estado y sociedad, parte del problema?
- ¿Se han considerado estos contaminantes en la expansión económica que estamos viviendo? y,
- ¿Esta expansión “no acaba siendo un disparo en el pie” al ser contraproducente para la salud, el deterioro de los glaciares y la reducción de las reservas nacionales de agua?

Las interrogantes contenidas en la investigación realizada por el CEDLA¹³ apuntan al estado de si-

11 <http://ccacoalition.org/en/resources/integrated-assessment-short-lived-climate-pollutants-latin-america-and-caribbean>

12 Las partículas en suspensión de menos de 2,5 micras (PM2,5) —100 veces más delgadas que un cabello humano— han sido establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un mejor indicador de la contaminación urbana que las partículas de mayor tamaño PM10. Esto se debe a que, por un lado, su origen es antropogénico en una alta proporción; las PM2,5 en buena medida provienen de las emisiones de los vehículos a diésel en las ciudades. Por otro lado, los efectos que tienen sobre nuestra salud son muy graves, por su gran capacidad de penetración en las vías respiratorias. <https://www.ecologistasenaccion.org/?p=17842>

13 . Guzman J.C., 2018, *La importancia de la reducción de contaminantes climáticos de vida corta en Bolivia*. Cuadernos de

tuación en que estaría Bolivia: ¿qué impactos potenciales debiéramos esperar de la expansión desarrollista en la Amazonía boliviana; y, qué deparan la expansión de la frontera agropecuaria y el aumento del consumo de energía destinada a la climatización (aire/frío)?

Tres indicadores del poder destructor del carbono negro y su impacto regional muestran que el 70 % de las emisiones de este contaminante en Latinoamérica proviene de las quemadas de bosques, que en el país se las conoce como “chaqueos”; que esta materia acelera el derretimiento de hielos y nieves; y que la desaparición de los glaciares pondrá en riesgo el abastecimiento de agua en el área rural y urbana.

En definición de CCAC¹⁴ (2018), el carbono negro u hollín es simplemente una partícula que permanece en la atmósfera durante algunos días o semanas. Está formado por la combustión ineficiente o incompleta de combustibles fósiles y biocombustibles. El carbono negro y los contaminantes coemitidos contribuyen a la formación de partículas finas que contaminan el aire, de las cuales la mayor parte son PM2.5.

De acuerdo con los reportes científicos citados por Guzmán, el carbono negro es el segundo contaminante de la atmósfera más dañino en el mundo y mantiene relación estrecha con la calidad del aire en las ciudades porque en las ciudades su presencia es resultado de la combustión incompleta que proviene del transporte automotor; es decir, combustibles fósiles de hidrocarburos no quemados.

EL HOLLÍN ESTÁ DESTRUYENDO LOS GLACIARES

Un efecto de particular preocupación sobre todo en el occidente de Bolivia, son los chequeos, o quemadas de bosques, vegetación secundaria y pastizales que serían los principales responsables del retroceso de los glaciares en la cordillera de Los Andes. Problema que no solo tiene que ver con el equilibrio térmico, sino que comprende la sostenibilidad de suministro del agua y la resiliencia en cientos de comunidades cuyos medios de vida dependen de los glaciares.

La expansión agrícola en la llanura beniana, muestra, según un estudio de Mario Baudoin y otros¹⁵, (PIEB, 2012) que entre 2000 y 2010 se registraron 95.000 focos de calor. El Reporte Oficial de focos de calor e incendios forestales de noviembre de 2018, de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT) del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, muestra que, en ese mes, el 43% de los focos de calor se sitúan en el departamento del Beni (Gráfico No. 1), situación que se mantiene durante los meses de julio y agosto, en los que se reportan anualmente la mayor cantidad de focos de calor. Asimismo, la concentración de focos de calor en Santa Cruz, el Chapare y los Yungas es de consideración.

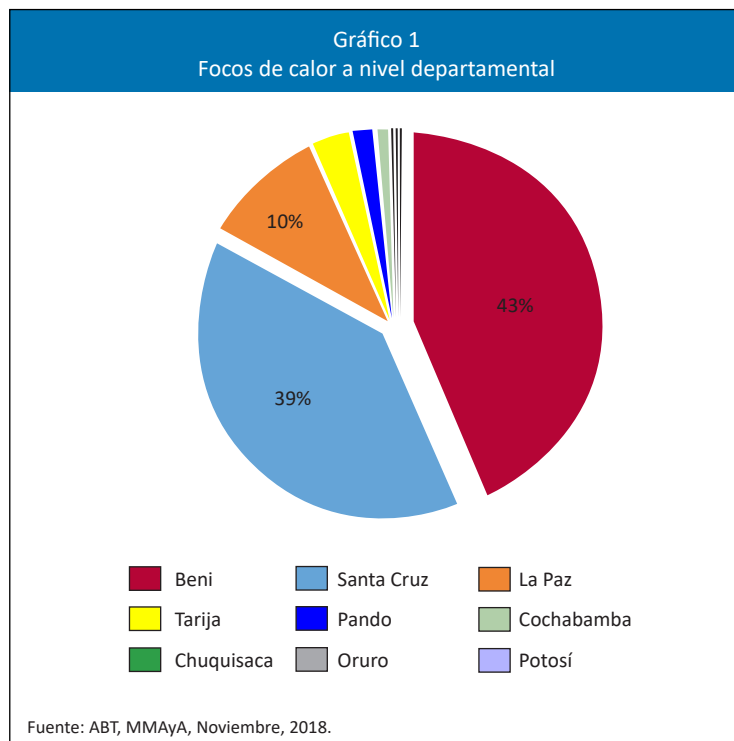
La Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, el mayor organismo gubernamental encargado del monitoreo, fiscalización y promoción de acciones vinculadas a enfrentar los efectos del cambio climático, corrobora que hasta el año 2012 hubo 63.000 focos en 10 años; y que, en 2016, solamente entre los primeros ocho meses, hasta agosto de ese año, sumaban 52.000 los focos de calor.

La tendencia parece haber aumentado, ligada estrictamente a los planes de expansión agrícola que se están proponiendo para la Amazonía, concretamente Beni, Santa Cruz y norte del departamento de La Paz. De acuerdo al investigador Juan Carlos Guzmán, estas estrategias gubernamentales tienen efectos directos en las ciudades y las comunidades de la región andina, los medios de vida y la resiliencia de las comunidades y las ciudades.

Coyuntura No. 19. Plataforma Energética, CEDLA. 2018

14 La Coalición Clima y Aire Limpio para Reducir los Contaminantes Climáticos de Corta Vida (CCAC) es un marco de trabajo internacional, puesto en marcha el año 2012, inicialmente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y seis países. Su objetivo es la acción concreta y sustancial para acelerar los esfuerzos para reducir los Contaminantes Climáticos de Corta Vida (CCCVs). El enfoque inicial está centrado en el metano, carbono negro y muchos hidrofluorocarburos, apuntándose a la protección del medio ambiente y la salud pública, a la promoción de la seguridad alimentaria y energética, y a encarar el problema del cambio climático a corto plazo. Promueve y estimula la participación en la Coalición de todos los gobiernos nacionales, organizaciones regionales de integración económica (REIO, siglas en inglés), organizaciones intergubernamentales, organizaciones no gubernamentales (ONGs) y entidades del sector privado. <http://www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources/%5BES%5D%20CCAC%20Directrices%20y%20Reglas.pdf>

15 Baudoin Weeks y otros, 2012. *Inundaciones e incendios*. PIEB.



Una buena parte del carbono negro proveniente de los focos de calor (chaqueos), se asienta sobre el noroeste de la Cordillera, cambiando la absorbancia (a veces, absorbancia: medida que refleja cómo se atenúa la radiación cuando atraviesa un elemento) de las masas de hielo (glaciares), por lo que se reduce su capacidad de reflejar la radiación solar.

Esa radiación solar absorbida por el carbono negro derrite el glaciar, y es una de las causas principales para el retroceso de glaciares, proceso que se estaría acelerando en relación al inicialmente previsto por científicos, de acuerdo con el análisis de Guzmán.

En concordancia, otra investigación del Instituto de investigaciones Geológicas y Medio Ambiente de la UMSA¹⁶, registra que en el periodo 1975-2006, en 31 años, se ha perdido la mitad de la masa glaciar en 76 glaciares que están cerca de la ciudad de La Paz, de unos 371 monitoreados periódicamente mediante técnicas y procedimientos científicos.

“La investigación de Soruco (UMSA) nos dice que el 27% de volumen de agua proviene de un glaciar y ese 27% lo vamos a perder cerca del 2040;

entonces el problema es local, los paceños sabemos que el 2040 vamos a perder el 27% de agua y eso que La Paz y El Alto tiene una capacidad de respaldo como para construir una represa para reciclar agua de lluvia”, advierte también Guzmán.

“Pero ¿y qué harán los cientos de comunidades rurales altoandinas, cuyos medios de vida dependen exclusivamente del agua glaciar? No pueden construir represas, no tienen la capacidad de construir reservorios e infraestructura, y ese es un problema local de los efectos del cambio climático”.

La causa principal de la pérdida de masa glaciar reportada, que se suma a los depósitos de carbono negro proveniente de la deforestación en los llanos y la Amazonia, es el deterioro de la calidad del aire por efecto del carbono negro generado por el autotransporte en Santa Cruz, Cochabamba y La Paz. Adicionalmente, varios distritos cruceños y cochabambinos han contribuido a profundizar los problemas empleando leña como fuente de energía para unos 3.700 establecimientos rurales casi artesanales que fabrican materiales de construcción (yeso y ladrillo).

El rol que juega el carbono negro en la sostenibilidad futura de los pueblos altoandinos urbanos y rurales, muestra la interconexión e interdependencia de los sistemas amazónico y andino y los efectos de las transformaciones territoriales en áreas rurales sobre medios urbanos. Deja claro que esta sostenibilidad es una razón adicional y de gran importancia para la conservación del bosque amazónico y para la definición de políticas públicas económicas y sectoriales articuladas y vinculadas a prioridades nacionales en términos de producción y transporte de personas, productos y mercancías en los niveles municipal, departamental, nacional e internacional.

BOLIVIA, UN ALTO EMISOR DE GASES ¿POR QUÉ?

Las cifras EDGAR, la Base de Datos de Emisiones Internas de la Comisión Europea para la Investigación Atmosférica Global, que se encarga de estimar las emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicas país por país, muestran que Bolivia es el quinto país de la región sudamericana en emisiones de gases de efecto invernadero en relación al PIB por quema de combustibles fósiles (Cuadro 1).

Se sitúa por debajo de cuatro países caribeños de los cuales dos (Trinidad y Tobago y Venezuela) man-

16 Contribution of glacier runoff to water resources of La Paz city, Bolivia (16° S). Soruco, A., Vincent, C., Rabatel, A., Francou, B., Thibert, E., Sicart, J., & Condom, T. (2015). *Annals of Glaciology*, 56(70), pp. 147-154. doi:10.3189/2015AoG70A001

tienen su economía sustentada en la petroquímica y la actividad petrolera. Cabe resaltar que esta relación para Bolivia (emisiones/PIB) alcanzó a 0,27 para el 2017, cifra que es muy cercana a la de Estados Unidos (0,29) y también cercana a la mitad de China (0,51), economías industrializadas y en procesos de acelerada industrialización como es el caso de China.

Estas cifras no incluyen las emisiones generadas por la deforestación, chaqueros, cambio de uso del suelo y otras fuentes, con lo que Bolivia elevaría aún más la cifra señalada (Cuadro 1).

¿Por qué nos encontramos con una cifra tan elevada sin ser un país industrializado?, es uno de los cuestionamientos que surgieron del dialogo interinstitucional.

Los motivos son muchos, entre estos los desarrollados anteriormente (chaqueo y el transporte automotor), a lo que se suman: la propia industria con baja eficiencia energética y, el uso de biomasa en el campo (leña y estiércol), el desmedido consumo energético de la industria y el transporte; el hacinamiento demográfico en urbes y la correspondiente aglomeración del parque vehicular.

AVANCES MÍNIMOS A NIVEL LOCAL: CIUDAD ECOEFICIENTE, OBJETIVO PACEÑO

El Municipio de La Paz se encuentra trabajando en función a sus competencias, de acuerdo a la coordinadora de la Secretaría de Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP), Verónica López.

El Gobierno Autónomo Municipal de La Paz señala que ha desarrollado acciones sustentadas en un enfoque de gestión basado en adaptación y resiliencia climática y cuenta con un plan a largo plazo, al 2040. Este municipio mide su huella de carbono y desde la gestión 2012, a la que se dio continuidad en las gestiones 2016 y 2017, ha actualizado su línea base en consumo de energía y combustibles. El instrumento principal es la eficiencia en energía, agua, movilidad urbana y residuos.

De acuerdo a la información de este municipio, un elemento fundamental es empezar “en casa”, es decir, ha partido desde la propia forma de operar de la alcaldía para luego trasladar estas acciones al ámbito de gestión ciudadana y trans-

ferir la construcción de una cultura ciudadana que se base precisamente en la ecoeficiencia como instrumento para avanzar en adaptación y mitigación.

El GAMLP está asociado a redes globales de municipios y ha adquirido compromisos en el marco del Acuerdo de París a escala de ciudades. En ese marco se plantea el desafío de realizar el inventario de emisiones a la ciudad y contar con una línea base de la huella de carbono con el fin de avanzar en un enfoque local sobre la problemática del cambio climático global, porque en las ciudades se generan los mayores problemas.

Algunas de las acciones realizadas han llevado a que La Paz haya sido declarada por Naciones Unidas, Ciudad Modelo Resiliente, por su capacidad de responder a riesgos.

Sin embargo, es evidente que a nivel local es necesario un enfoque de trabajo que involucre distintos sectores e instituciones; un programa estructurado en términos de educación, en especial a nivel de unidades educativas; resolver problemas que involucran más de un municipio, como es el caso de la gestión de residuos sólidos; sin descuidar el trabajo con la ciudadanía, coordinaciones con actores diversos y alianzas entre lo académico y lo institucional.

PAIS	1990	1994	2000	2005	2010	2015	2017
Argentina	0,32	0,25	0,27	0,27	0,25	0,26	0,25
Bolivia	0,25	0,32	0,23	0,23	0,28	0,28	0,27
Brazil	0,15	0,15	0,18	0,17	0,16	0,18	0,17
Chile	0,27	0,24	0,25	0,22	0,22	0,22	0,22
Colombia	0,20	0,20	0,18	0,15	0,13	0,13	0,12
Ecuador	0,21	0,22	0,23	0,24	0,27	0,25	0,22
Guyana	0,16	0,20	0,23	0,21	0,18	0,31	0,31
Paraguay	0,09	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11
Peru	0,18	0,16	0,17	0,15	0,15	0,15	0,14
Suriname	0,21	0,19	0,32	0,28	0,23	0,26	0,29
Trinidad and Tobago	0,99	0,88	0,82	1,01	0,99	0,94	0,96
Uruguay	0,13	0,11	0,13	0,13	0,11	0,10	0,10
Venezuela	0,38	0,34	0,38	0,38	0,39	0,35	0,42

Fuente: Muntean, M., Guizzardi, D., Schaaf, E., Crippa, M., Solazzo, E., Olivier, JGJ, Vignati, E. Emisiones de CO2 fósiles de todos los países del mundo - Informe 2018, EUR 29433 EN, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2018, ISBN 978-92-79-97240-9, doi: 10.2760 / 30158, JRC113738.

Cambio climático y salud: el riesgo de cancerígenos y otras enfermedades

LA VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN POR EFECTO DE LAS RADIACIONES

El agujero de ozono que se ha creado en la estratosfera por los gases contaminantes afecta en particular a la población del altiplano de Bolivia. La rarefacción adicional y humedad en la atmósfera no permite retener la radiación ultravioleta UV-B, por lo tanto, debiera esperarse mayor incidencia de cáncer en la piel en la población de estas regiones.

Esta grave advertencia proviene del investigador emérito de la UMSA, Roger Carvajal Saravia, quien, sin embargo, resaltó que el origen aimara de la población altiplánica y particularmente la respuesta a la radiación ultravioleta que produce la pigmentación natural de la piel de este conglomerado humano, protege de mayores daños a las personas con ancestro indígena. Pero, queda por investigar cuánto afectan las condiciones de radiación UV-B a la población de pigmentación más blanca.

El científico e investigador de la UMSA, Francesco Zaratti, ha sostenido en algunas de sus publicaciones que Bolivia es uno de los países de alta incidencia del impacto del cambio climático y el calentamiento global, y que un ejemplo es la ciudad de La Paz, cuyo índice de radiación ultravioleta es el más alto de la región.

Y lo que es peor, la pérdida mundial de la capa de ozono hace que esta radiación, particularmente la UV (ultravioleta B-onda media), tenga importante relación con la problemática de salud, y que este problema esté incrementándose por varias razones: entre ellas, por la masa de aire pacaña y la nubosidad. Es así que la radiación y la alteración de la capa de ozono afectan a quienes habitamos en la región andina y altiplánica, llegando a ser la población más vulnerable.

Remontándonos en el tiempo, es necesario recordar que problemas evidentes y que demuestran los riesgos para los seres vivos de los elevados índices de radiación UV se presentaron el año 2001 en Punta

Arenas. En esa región, que es la población más austral de Chile, las ovejas y conejos quedaron ciegos porque presentaron conjuntivitis, contraída como resultado del agujero de ozono.

El Laboratorio de Física de la Atmósfera (UMSA) determinó que la pérdida del 10% en la concentración de ozono a una determinada altura, significa un incremento de 20% en el índice de radiación ultravioleta. “Eso nos dice que la población del altiplano y la cordillera en Bolivia es tremendamente vulnerable a este fenómeno, más aún cuando los niveles de intensidad de radiación detectados en Punta Arenas son inferiores a los que se registran en el altiplano boliviano”.

En relación a otros impactos a la salud, se verifica que el índice de radiación ultravioleta ha generado un incremento real, no muy alto en la región de los llanos, según el docente de la UTEPSA, Roberto Vera. Sin embargo, constituye una alerta que retroalimenta el flujo de advertencias y preocupaciones de profesionales médicos dermatólogos sobre el incremento de problemas por deficiencia de melanina, conocida por la presencia de manchas blancas en la piel o vitíligo, que en regiones como el departamento de Santa Cruz resulta en decisiones de quienes son afectados —por ejemplo, el uso de camas solares para reducir los efectos visibles de esta enfermedad— que pueden generar mayor riesgo a la población por el uso indiscriminado y sin considerar los potenciales riesgos.

CARBONO NEGRO Y EL RIESGO COMO CANCERÍGENO

En relación al hollín o carbono negro, el doctor Carvajal advierte que no se trata solo de partículas de carbono sino de hidrocarburos aromáticos policíclicos (PHA: dimetil-benzoantraceno y benzantrona, particularmente) productos de la combustión parcial (pirolisis) del diésel.

Todos los automotores o las empresas que generan electricidad con diésel, y quemar parcialmente combustible por diversos motivos, producen gran-

des cantidades de estos PHA, que desde hace mucho tiempo han sido identificados como los cancerígenos más potentes del mundo.

“Cuando vemos que un vehículo va botando humo negro por la quema del diésel, debemos tener claridad que las partículas emitidas se encuentran entre las de mayor potencial de generación de cáncer. No solamente “todos” las respiramos, sino que los efectos y consecuencias no son fácilmente identificables. Lo que inhalamos no se queda únicamente en nuestro pulmón debido a que, como se ha comprobado, los macrófagos pulmonares viajan con esa carga a otros tejidos y generan cáncer de vejiga, de próstata, o de páncreas y de otros órganos. Es por este motivo que la probabilidad de cáncer pulmonar resultado de la inhalación de PHA no es tan alta.”

En ese sentido, para implementar políticas de salud pública y de prevención del cáncer, resulta trascendental el estudio de la incidencia de la presencia de hidrocarburos PHA en el perfil epidemiológico del país y en particular en las ciudades.

El humo negro de los vehículos lo respiramos todos los días, en el mercado, las calles y otros espacios ciudadanos. Cuando los minibuses echan su carga de humo, un porcentaje de las partículas presentes cae sobre el pescado, las frutas, verduras y otros alimentos que están a la venta en los mercados que se asientan en las calles, ya sea en el piso o mesones. Realidad

que deja pendientes futuros estudios de investigación sobre la cantidad que se mantiene en los alimentos o se disuelve en algunos componentes, como la grasa del pescado, y los efectos al consumirlos.

Lo que se conoce, según señala Carvajal, es que “estamos comiendo hidrocarburos en importantes cantidades y con efectos sobre la salud pública. Los responsables y encargados de frenar esta situación, vendedores y autoridades, no están haciendo su trabajo y en general se podría señalar que desconocen las consecuencias, de la misma manera que la mayor parte de la población. Sin embargo, es un hecho que por diferentes vías el carbono negro se nos está metiendo en el organismo y es causa de una cantidad de patologías”.

Lo señalado ocurre no solamente en las ciudades, sucede en medios rurales. Es así que estudios realizados sobre insuficiencia respiratoria por el consumo de este tipo de tóxicos en áreas rurales identificaron que en el Altiplano el uso de cocinas a leña dentro del dormitorio, costumbre relacionada a las necesidades de calentar el ambiente, ocasionan que el humo sea respirado toda la noche y las consecuencias son daño pulmonar y particularmente reducción del coeficiente intelectual, lo que coincide con otros análisis hechos en la India, en condiciones similares a las de Bolivia.



Apuntes adicionales

Información, Estado y políticas públicas: La necesidad de la interrelación Estado- academia y sociedad

La necesidad que las investigaciones académicas y de otros centros lleguen a todos los niveles del Estado, que a partir de ellas se formulen políticas públicas y que estas se fundamenten en el conocimiento, la investigación y la decisión de enfrentar las prioridades de la población, es una de las principales preocupaciones que se manifiesta en diferentes espacios y se registró en particular en el coloquio realizado.

Sin el conocimiento y acciones preventivas oportunas resultado de la investigación científica y la interrelación Estado–Academia–Sociedad, es previsible el incremento de las condiciones de riesgo presentes vinculadas a los impactos del cambio climático y los eventos resultantes del fenómeno denominado calentamiento global, y sus implicaciones en la economía, pobreza y desigualdad social.

Es importante una sociedad activa y con capacidad para incidir en las políticas públicas para superar el actual limitado campo de acción que tiene la sociedad.

En ese sentido destaca el papel preponderante de las universidades públicas y privadas y de centros de investigación, para que, en respuesta y compromiso de aporte a la sociedad, asuman su responsabilidad en la reflexión y direccionamiento de la investigación, formación y difusión de conocimiento hacia temas que son urgentes.

La participación social informada es esencial para incidir en los problemas y alertar sobre determinados riesgos. Es importante una sociedad que haya vencido la pasividad y aletargamiento en la que ha estado inmersa y, sobre todo está organizada, con capacidad de reflexión, debate e incidencia y presión para el diseño y ejecución de políticas municipales, departamentales y nacionales que se encaminen a enfrentar problemas que se presentan en las tres escalas espaciales y temporales.

Uno de los desafíos es dar respuesta a la necesidad de la sociedad de comprender las estrategias que el capital despliega (teniendo como aliados a gobiernos e instituciones) para invisibilizar y mostrar como desvinculadas entre sí las dimensiones económica, ambiental, climática y social de este desarrollo, y el impacto sobre nuestra vida.

