

## Debe ser prohibida la venta de espumas carnavaleras que contienen gases de flúor

El consumo de espumas artificiales durante los juegos del carnaval ha aumentado en los últimos años, lo que representa una amenaza al planeta. La mayoría de estas espumas contiene hidroc fluorocarbono-22 (HCFC-22), que también es conocido como R-22 y clorodifluorometano. HCFC-22 que es un propulsor de aerosol en envases de spray que destruyen la capa de ozono en la atmósfera. Esta capa bloquea los rayos ultravioletos de sol que causan cáncer de piel, cataratas de ojo y destruyen las cianobacterias que realizan la fijación de nitrógeno en arroz. HCFC-22 se queda en la atmósfera por un promedio de 12 años, y un gramo de este compuesto químico destruye aproximadamente 1900 gramos de ozono.<sup>1</sup> Esta destrucción de la capa de ozono es preocupante en Bolivia, porque los Andes y el Altiplano reciben niveles elevados de luz ultravioleta en comparación de otras regiones.



*Este Carnaval No Daño la Capa de Ozono! No juego con espumas.*  
Campaña de Reacción Climática y TierrActiva.

<https://www.facebook.com/events/783287841707100>

### Contenido un envase de espuma Rey Momo

	Gramos	Porcentaje
Agua	350,5	92,2%
Propano-butano	16,3	4,3%
<b>Hidroc fluorocarbono (HCFC-22)</b>	<b>8</b>	<b>2,1%</b>
Sodium laurent sulfocuccinate	3,8	1,0%
Sodium benzoate	0,68	0,18%
Sodium nitrite	0,34	0,09%
Fragrancia	0,34	0,09%
Total	380	100%

Los juegos con espumas durante el carnaval aparece inocente pero están aumentando el riesgo de cáncer de piel y problemas de ojo en Bolivia. Cada envase de "Rey Momo", que es la marca de espuma más vendida en Bolivia durante el carnaval, contiene 8 gramos de HCFC-22, los que puede destruir 15 kilogramos de ozono en la atmósfera.<sup>2</sup> Aerolom IC--la empresa argentina que fabrica Rey Momo--exporta más de 500 toneladas de sus espumas a Bolivia para cada carnaval.<sup>3</sup> Igualmente, la empresa Brillo Tintas de Santa Cruz produce la espuma carnavalera "Camaleón", que también contiene HCFC-22.

De acuerdo al Protocolo de Montreal, que es un acuerdo internacional ratificado por 197 países para reducir la producción y consumo de gases que agotan la capa de ozono, Bolivia debe reducir su

consumo de hidroclorofluorocarbonos 10 por ciento en el año 2015, comparado al consumo promedio en los años 2009 y 2010.<sup>4</sup> Sin embargo, esta reducción de los HCFC será obstaculizada si no haya control de las espumas artificiales durante el Carnaval. La Comisión Gubernamental de Ozono de Bolivia le ha alertado a la aduana boliviana que no debe ser permitido la importación de espumas que contengan HCFC, pero la aduana ha permitido la entrada de Rey Momo en Bolivia como un producto de la navidad.<sup>5</sup> Esta falta de cumplimiento del Protocolo de Montreal es una vergüenza nacional en el país que proclama los derechos de la Madre Tierra.

Además, el HCFC-22 es un gas muy potente que contribuye al problema de calentamiento global. Un gramo de HCFC-22 tiene el mismo impacto calentador en la atmósfera como 5280 gramos de dióxido de carbono en un plazo de 20 años. Por otra parte, la fabricación del HCFC-22 produce como desecho el hidrofluorocarbono 23 (HCF-23), que dura un promedio de 222 años en la atmósfera y también es un gas de muy poderoso efecto de invernadero. La producción de 50 gramos de HCFC-22 produce 1 gramo de HCF-23 como desecho,<sup>6</sup> pero este gramo tiene el mismo efecto calentador que 11.800 gramos de dióxido de carbono en un plazo de 20 años. Juntos HCFC-22 y HFC-23 contribuyeron 1,7% del efecto calentador mundial de todos los gases de efecto invernadero (GEI).

#### Gases de flúor en la fabricación de espumas carnavaleras

Gas	Duración atmosférica promedio (años)	Potencia de calentamiento global (GWP)		Partes por billón (ppt) en la atmósfera		Tasa de crecimiento anual	Forzamiento radiativo (w/m <sup>2</sup> )	% de forzamiento radiativo de todo GEI
		20 años	100 años	2005	2011	2005 - 2011	2011	2011
HCFC-22	11,9	5280	1760	169	213	3,93%	0,0447	1,58%
HFC-23	222	10800	12400	18,8	24,0	4,15%	0,0043	0,15%
Total							0,0490	1,73%

Fuente: Elaboración propia con datos de: Intergovernmental Panel on Climate Change (2013) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Fifth Assessment Report, Working Group I, appendix 8.A, table 8.2, <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

Los 8 gramos de HCFC-22 en cada envase de Rey Momo y su desecho de 0,16 gramos de HFC-23 producirán el mismo efecto calentador que 44 kilogramos de dióxido de carbono en un plazo de 20 años. Esta es la misma cantidad de dióxido de carbono producido por la quema de 19 litros de gasolina.

#### El efecto calentador de un envase de Rey Momo

Sustancia química	Gramos de gas	en 20 años		en 100 años	
		kg de CO <sub>2</sub> -eq	= litros de gasolina	kg de CO <sub>2</sub> -eq	= litros de gasolina
HCFC-22 (CHClF <sub>2</sub> )	8	42,2	18,3	14,1	6,1
HFC-23 (CHF <sub>3</sub> )	0,16	1,7	0,7	2,0	0,9
Total	8,16	44,0	19,0	16,1	7,0

Fuente: Elaboración propia.

Cada envase de espumas consumido durante el carnaval representa una amenaza a la estabilidad del clima. En el largo plazo el cambio del clima puede perjudicarles mucho a los habitantes de Bolivia. Un estudio del Banco Mundial publicado en 2009 predice que el calentamiento global reducirá el rendimiento agrícola 20% en Bolivia en el medio del siglo actual.<sup>7</sup> En el pasado la mayoría del Lago Titicaca se ha desaparecido cuando temperatura mundial ha subido entre 1 y 3 grados durante las épocas interglaciares. Hace 120 mil años el lago fue un tercero de su tamaño actual, y Bush et al.

predicen que el mismo puede ocurrir en futuro, causando reducciones en la precipitación y el rendimiento agrario en la cuenca del Lago Titicaca.<sup>8</sup> Un estudio de los 14 modelos climáticos utilizados por el quinto informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) predice que el altiplano sureño y la cuenca amazónica en Bolivia sufrirá sequías extensivas causadas por el cambio climático.<sup>9</sup> Si no haya mucha reducción mundial de la emisión de los gases de efecto invernadero y la temperatura sube 3.4°C grados al final del siglo según el escenario A2 del cuarto informe de IPCC, el Instituto Potsdam predice que el 69% del bosque amazónico se desaparecerá para el 2100.<sup>10</sup> Esta pérdida de bosque puede ocasionar un colapso del ciclo hídrico en la cuenca amazónica y un colapso agrario de la región, incluyendo la agroindustria de Santa Cruz.

Según el Programa Nacional de Cambios Climáticos de Bolivia, 2,4 toneladas de gases de flúor fueron emitidas per cápita en el año 2004, si estos gases son calculados en términos de dióxido de carbono equivalente. Desde aquel tiempo la importación de clorofluorocarbonos (CFC) en Bolivia ha sido eliminada, pero entre 2004 y 2011, la importación de hidroclorofluorocarbonos (HCFC) ha aumentado de 52,8 a 124,1 toneladas por año.<sup>11</sup> Lastimosamente estos números oficiales no incluyen los HCFC importados en refrigeradores, congeladores, aire acondicionados, espumas de carnaval, etc. Actualmente el consumo nacional de los HCFC probablemente es alrededor de 500 toneladas por año.

**Emisiones anuales de gases de efecto invernadero per cápita en Bolivia (en toneladas de CO2-equivalente)**

Sector	tCO2-eq / cápita / año	Año de emisión	Fuente
Incendios de bosques y humedales	20,8	promedio de 2000- 2008	EDGAR 4.2, 2013
Deforestación	9,2 - 15,5	promedio de 2006- 2010; 2001-2005	FAO, 2010; Richard Houghton, 2009
Agricultura	4,08	2011	CAIT 2.0, 2013
Gases de flúor	2,37	2004	PNCC, 2009
Emisiones fugitivas de hidrocarburos*	1,54	2008	EDGAR 4.2, 2013
Energía y transporte	1,53	2011	CAIT 2.0, 2013
Desperdicios	0,19	2011	CAIT 2.0, 2013
<b>Total</b>	<b>39,7 - 46,0</b>		

\*En emisiones fugitivas, metano es calculado usando un GPW-100 de 34 (IPCC AR5, 2013), pero es calculado con un GPW-100 de 21 o 25 en los otros sectores. Fuente: Elaboración propia usando la población boliviana estimada por la ONU.

Estos gases de flúor no son las únicas emisiones desmedidas de gases de efecto invernadero, los que han sido pocos controlados en los últimos años. Bolivia produce alrededor de 40 toneladas de dióxido de carbono equivalente per cápita,<sup>12</sup> lo que es dos veces más que el promedio en Norteamérica y cinco veces más que el promedio en Europa. Tomando en cuenta que Bolivia emite más GEI per cápita que cualquier otro país excepto de algunos en el Medio Oriente como Qatar, es importante que el gobierno de Bolivia tome acción para reducir las emisiones de estos gases y no contribuya más al problema de cambio climático.

No es necesario utilizar HCFC-22 para un momento de diversión durante el Carnaval, y algunas marcas de espumas como "Torito" y "Carnaval" no contienen esta sustancia nociva en sus productos. El primero paso para controlar las emisiones de GEI en Bolivia es prohibir la venta de espumas carnavaleras que contienen gases de flúor. Esta acción señalaría que los derechos de la Madre Tierra sean más que solo un discurso vacío, pero un objetivo real de Bolivia.

Para más información, contacte a:  
Amos B. Batto  
Investigador de Reacción Climática y TierrActiva  
Email:[amosbatto@yahoo.com](mailto:amosbatto@yahoo.com)  
Cel: 76585096

Reacción Climática  
<https://www.facebook.com/ReaccionClimatica>  
<http://reaccionclimatica.org>

TierrActiva  
<https://www.facebook.com/MovimientoTierrActivaBolivia>  
<http://www.tierractiva.org>

- 1 Cálculo propio, usando la estimación que una molécula de CFC-11 destruye 100.000 moléculas de ozono y el potencial de agotamiento del ozono (ODP) de HCFC-22 es 0,055. Ozone Destruction, <http://www.theozonehole.com/ozonedestruction.htm>  
Entonces:  
 $(100000 \times (\text{peso de O}_3) / (\text{peso de CClF}_3)) \times (\text{ODP de CHClF}_2) = 100000 \times 47,997 / 137,359 \times 0,055 = 1922 \text{ gramos}$
- 2 Cálculo propio.  $1922 \times 8 = 15375 \text{ gramos}$
- 3 Estimación propia.
- 4 Artículo 5: Situación especial de los países en desarrollo, *El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono*, [http://ozone.unep.org/new\\_site/sp/Treaties/treaties\\_decisions-hb.php?art\\_id=42](http://ozone.unep.org/new_site/sp/Treaties/treaties_decisions-hb.php?art_id=42)
- 5 Entrevista con Lic. Rodrigo Siles Lora, el Coordinador Nacional de la Comisión Gubernamental de Ozono de Bolivia, La Paz, 2015-02-10.
- 6 William N. Irving y Marvin Branscombe, “HFC-23 Emissions from HCFC-22 Production,” US Environmental Protection Agency, sección 1.2, [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/3\\_8\\_HFC-23\\_HCFC-22\\_Production.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/3_8_HFC-23_HCFC-22_Production.pdf)
- 7 C. Müller, A. Bondeau, A. Popp, K. Waha y M. Fader (2009) Climate Change Impacts on Agricultural Yields. Ver la mapa de reducción agrícola predecida de este estudio en: Banco Mundial (2009) World Development Report 2010: Development and Climate Change, p. 145, <http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2010/Resources/5287678-1226014527953/WDR10-Full-Text.pdf>
- 8 M.B. Bush, J.A. Hanselman y W.D. Gosling (2010) Nonlinear climate change and Andean feedbacks: an imminent turning point? *Global Change Biology*. (16: 12), 3223–3232. <http://www.westfield.ma.edu/uploads/GCBstudy.pdf>
- 9 W.K.M. Lau, H.T. Wu y K.M. Kim. (2013) A canonical response of precipitation characteristics to Global Warming from CMIP5 models. *Geophysical Research Letters*. (40: 12) 3163-3169. [http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a004000/a004074/CMIP5\\_rainfall\\_GRL.pdf](http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a004000/a004074/CMIP5_rainfall_GRL.pdf); Ver el video de sequías futuras en este artículo que es un resumen de la investigación de Lau et al.: Kathryn Hansen (2013-03-05) NASA Study Projects Warming-Driven Changes in Global Rainfall, NASA, <http://www.nasa.gov/topics/earth/features/wetter-wet.html>
- 10 Wolfgang Cramer (2009-11-25) Changing climate, land use and fire in Amazonía under high warming scenarios, 4 Degrees and Beyond International Climate Conference, Oxford, <http://podcasts.ox.ac.uk/changing-climate-land-use-and-fire-amazonia-under-high-warming-scenarios>
- 11 Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE) (2013-12) *Objetivos de Desarrollo del Milenio en Bolivia, Séptimo informe de progreso 2013*, La Paz, p. 113, [http://www.udape.gob.bo/portales\\_html/ODM/Documentos/InfProgreso/7mo%20Informe%20de%20progreso.pdf](http://www.udape.gob.bo/portales_html/ODM/Documentos/InfProgreso/7mo%20Informe%20de%20progreso.pdf)
- 12 Cálculo propio, basado en datos de: Programa Nacional de Cambios Climáticos (2009) Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Bolivia: 2002 y 2004. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz, Bolivia. [http://orbit.dtu.dk/ws/files/53340878/GHG\\_Inventory\\_Bolivia\\_2002\\_2004.pdf](http://orbit.dtu.dk/ws/files/53340878/GHG_Inventory_Bolivia_2002_2004.pdf); Comisión Europea (2013) EDGAR 4.2, [http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=GHGs\\_pc1990-2010](http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=GHGs_pc1990-2010); World Resources Institute (2013) CAIT 2.0, <http://cait2.wri.org>; Richard A. Houghton (2009) Emissions of Carbon from Land Management. Background note for World Bank. 2009. World Development Report 2010: Development and Climate Change. [http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2010/Resources/5287678-1255547194560/WDR2010\\_BG\\_Note\\_Houghton.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2010/Resources/5287678-1255547194560/WDR2010_BG_Note_Houghton.pdf); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2010a. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: Informe principal. Roma, Italia. <http://www.fao.org/docrep/013/i1757s/i1757s.pdf>; United Nations (2013) World Population Prospects: The 2012 Revision, [http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel\\_population.htm](http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm)