

Los ftalatos y su impacto en los derechos humanos



Impactos de la contaminación por ftalatos en las personas

Los “ftalatos” son un grupo de sustancias químicas industriales que están relacionadas con una diversidad de efectos adversos sobre la función sexual y la fertilidad, el sistema reproductivo y el desarrollo prenatal y postnatal [toxicidad reproductiva y del desarrollo].¹

Pueden encontrarse en los alimentos como resultado del envasado, en los cosméticos (perfumes, champúes, desodorantes y productos que se aplican directamente sobre la piel), en los juguetes y productos para niños, el tapizado y cables de los vehículos, diversos productos de plástico, ropas, instrumentos médicos,² aceites lubricantes, solventes y detergentes.³

Los ftalatos se usan frecuentemente como plastificadores a fin de dar flexibilidad y durabilidad a los productos de polímeros, tales como el cloruro de polivinilo (PVC). Dado que los plastificantes a base de ftalatos no están químicamente unidos a la matriz de PVC (u a otros materiales), pueden perderse, lixiviarse, migrar o evaporarse parcialmente –durante todas las etapas del ciclo de vida (producción, transporte, almacenamiento, formulación y procesamiento) y en la disposición final de los productos en el aire interior y en la atmósfera, el agua, los alimentos y otros bienes.⁴

Se sospecha que los ftalatos causan cáncer [carcinógenos] e interfieren en la actividad hormonal normal del cuerpo humano [perturbadores endocrinos]. Por ejemplo, pueden perjudicar el desarrollo del sistema reproductivo en los niños (por ejemplo, causando malformaciones genitales en los varones, reduciendo la calidad del semen y la fertilidad, influyendo en la edad de la pubertad en las niñas), al igual que su desarrollo mental, psicomotor y su desarrollo conductual. Los ftalatos también han sido asociados con la obesidad, el asma y la diabetes.⁵

Se dividen en dos grupos diferentes (ftalatos bajos y altos, respectivamente, dependiendo de su peso molecular, al igual que sus aplicaciones y su toxicidad), y cuando se ingieren, a menudo asumen otras formas, llamadas metabolitos, que pueden observarse en la orina.



Debido al uso extendido de los ftalatos, la población en general puede estar expuesta constantemente;⁶ por otra parte, la naturaleza ubicua de estas sustancias químicas puede llegar a formar un “efecto cóctel” extremadamente dañino. En Estados Unidos, por ejemplo, se midieron 13 metabolitos de ftalatos en la orina de más de 2.600 participantes de 6 y más años, en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES), de Estados Unidos, lo que indica que la exposición a los ftalatos está extendida en toda la población.⁷

La exposición a los ftalatos puede provenir de distintas fuentes (aire, agua, tierra, biota, alimentos, sedimentos, objetos) en forma directa, a través del contacto y el uso, y en forma indirecta, a través de la lixiviación de otros productos, o debido a una contaminación del medio ambiente.

La exposición humana puede ocurrir por:

- ingestión (especialmente DEHP e INP, que tienen un alto peso molecular),⁸
- inhalación (ftalatos más volátiles, como el DEP y el DMP),⁹
- dérmicamente (ftalatos de bajo peso molecular, como el DEP, el DBP, el BBzP),
- y por inyección intravenosa, a través de instrumentos médicos.

Puede ocurrir durante la vida de una persona (por ejemplo, en casa, en el trabajo y en el hospital) y también durante el desarrollo fetal.¹⁰

El DEHP, uno de los ftalatos más usados, puede afectar la fertilidad (actúa como un perturbador hormonal, es tóxico para la reproducción [antiandrogénico]¹¹ y reduce la producción de testosterona fetal) e inducir malformaciones en los recién nacidos de sexo masculino.¹² Aún más, se presume que es un carcinógeno, con evidencia creciente de que causa cánceres de mama y cánceres testiculares,¹³ y fue considerado por el Programa Nacional de Toxicología de Estados Unidos como “razonablemente anticipado como un cancerígeno humano”.¹⁴ También se sospecha que el DEHP tiene toxicidad neuronal e inmunitaria,¹⁵ en relación con trastornos del espectro autista.¹⁶

En forma similar a la mayoría de las sustancias químicas perturbadoras endocrinas, los efectos de la exposición a dosis bajas de ftalatos no pueden predecirse en forma certera a partir del efecto de dosis más altas, lo que hace imposible establecer un nivel seguro de exposición.¹⁷

- Los niños son los más vulnerables a los efectos adversos para la salud ocasionados por los ftalatos. Existe preocupación por los niños “*en relación con los efectos testiculares, la fertilidad y la toxicidad para los riñones*”.¹⁸ Ellos están expuestos a los ftalatos desde una diversidad de fuentes, incluyendo los alimentos (por ejemplo, los alimentos para niños, la fórmula para lactantes, los alimentos y bebidas envasados, la leche obtenida a través de tubos de lechería que contienen ftalatos, e incluso a través de la lactancia materna), los juguetes y los mordedores,¹⁹ y otras fuentes.
- Los bebés nonatos también pueden estar expuestos en su etapa fetal, a través de la exposición materna.²⁰
- Las mujeres pueden estar expuestas a los ftalatos a través de los cosméticos, y “*la exposición al ftalato de dietilo, el compuesto de origen del MEP, puede estar asociada a un aumento del riesgo de cáncer de mamas*”.²¹
- Se ha expresado una preocupación especial por los efectos testiculares, la fertilidad, y la toxicidad para los riñones, no solo en el caso de los niños, sino también de los trabajadores. 22 Un estudio realizado en 2012 con mujeres que trabajaban en el sector de plásticos para automóviles, con 10 años de exposición a los ftalatos, mostró en ellas un aumento de cinco veces la posibilidad de desarrollar cáncer de mamas premenopáusico.²³



Los consumidores pueden estar expuestos a los ftalatos a través del uso en la vida diaria de productos de plástico, alimentos y bebidas envasadas, materiales de construcción y amueblados, y también cuando reciben tratamiento con algún equipo de uso médico (en los cuales el DEHP sigue siendo el ftalato más utilizado en todo el mundo).²⁴

En la década de 1980 se descubrió que el DEHP era un carcinógeno animal y fue sustituido por otros ftalatos, tales como el DINP en varios países.²⁵ Sin embargo, el DINP y el DIDP pueden significar un riesgo para la salud humana ya que igualmente ambos son perturbadores endocrinos.²⁶

La Unión Europea (UE) prohibió el uso de ciertos ftalatos en los juguetes y artículos para niños, por encima de un umbral específico,²⁷ a partir de 1999; y desde 2011 el BBP, el DEHP, el DBP y el DIBP fueron incorporados a la lista de la UE para su autorización en conformidad con el Reglamento sobre registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas (REACH). Otros cuatro ftalatos también están restringidos desde 2005, en conformidad con la Directiva sobre restricción de determinadas sustancias peligrosas (Directiva RoHS). Sin embargo, sustancias tales como el DEHP se usan aún en forma extensa en equipos de uso médico y en muchas otras aplicaciones en todo el mundo. En forma similar, en Estados Unidos, el DEHP, el DBP y el BBP están restringidos en los juguetes para niños y en algunos artículos para el cuidado infantil. El DINP, el DIDP y el DnOP también están restringidos, pero en forma limitada, y solo en juguetes infantiles que pueden ser colocados en la boca de los niños. Estos ftalatos, al igual que el DIBP y el DnPP están incluidos en el Plan de acción sobre los ftalatos de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos,²⁸ para nuevas investigaciones.

Hablando en forma amplia, la mayoría de los estudios sobre ftalatos se hicieron en países occidentales y, según las estimaciones,²⁹ aunque el DEHP ya no es el plastificador más común en Europa, aún representa casi el 50% del consumo mundial, dado que se produce y se utiliza en forma amplia en países como China e India, en el Medio Oriente, África, América Latina y en otros países asiáticos.³⁰



Implicaciones para los derechos humanos

Derecho a la vida

Conforme al artículo 6 del PIDCP, *“El derecho a la vida es inherente a la persona humana. Este derecho estará protegido por la ley. Nadie podrá ser privado de la vida arbitrariamente”*. Además, el artículo 6 de la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN) reconoce también que *“cada niño tiene el derecho intrínseco a la vida”* y que la supervivencia y el desarrollo del niño deben estar garantizados en la *“máxima medida posible”*.

Según el Comité de Derechos Humanos de la ONU, *“La expresión ‘derecho inherente a la vida’ no puede ser entendida en forma restringida, y la protección de este derecho exige que los Estados adopten medidas positivas. En relación a esto, el Comité considera que sería deseable que los Estados Partes adoptaran todas las medidas posibles [...] para aumentar la expectativa de vida, adoptando especialmente medidas para eliminar la desnutrición y las epidemias.”* (PIDCP, Comentario general N° 06, 1982). Dados los vínculos entre ciertos ftalatos, las enfermedades no transmisibles y la expectativa de vida reducida, el derecho a la vida se encuentra entrelazado e interdependiente de la realización de varios de los derechos humanos que se comentan más abajo.

Derecho de los niños y los adultos al mas alto nivel posible de salud

Conforme al artículo 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), *“Los Estados Partes del presente Pacto reconocen el derecho de toda persona al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental”*. El PIDESC reconoce también el derecho de los trabajadores a condiciones saludables

Específicamente, con respecto a los derechos de los niños, y en conformidad con el artículo 24 de la Convención sobre los derechos del niño (CDN), *“Los Estados Partes reconocen el derecho del niño a disfrutar del más alto nivel posible de salud [...] tomando en cuenta los peligros y riesgos de la contaminación ambiental”*. El artículo 10 del PIDESC también formula el siguiente pedido: *“deben tomarse medidas especiales de protección y ayuda en favor de todos los niños y jóvenes, sin discriminación alguna”*.

Debido a que los ftalatos actúan como perturbadores endocrinos, su impacto concierne especialmente al desarrollo físico del feto y de los niños y a su desarrollo conductual. Por ejemplo, los ftalatos están relacionados con los trastornos del espectro autista.³¹ También pueden causar efectos físicos irreversibles, tales como malformaciones del tracto reproductivo en los recién nacidos de sexo masculino, reducción de la distancia anogenital,³² retención del pezón y reducción de la calidad del semen. Estos efectos adversos están relacionados con el hecho de que la disminución de la producción de testosterona fetal en el sistema reproductivo masculino³³ interfiere con el desarrollo mediado por los andrógenos.

Existe un creciente reconocimiento de que la exposición a sustancias químicas perturbadoras endocrinas, incluyendo ciertos ftalatos, contribuye a la obesidad y a la diabetes, independientemente de la dieta y la actividad física. En la UE, un estudio reciente calculó, con un 40% a un 60% de probabilidad, que la exposición a los ftalatos causa 53.900 casos de obesidad y el inicio de 2.500 nuevos casos de diabetes en mujeres mayores, con un costo asociado de €15.600 millones y €607 millones, respectivamente.³⁴



El DEHP es el ftalato más usado en los equipos de uso médico. Los pacientes deberían tener el derecho a estar informados sobre los materiales biomédicos utilizados en sus tratamientos, especialmente en el caso de los pacientes adultos sometidos a hemodiálisis de largo plazo, con registro de alta exposición (3,1mg/kg/día).³⁵

*“Los recién nacidos y los lactantes que son sometidos a determinados procedimientos médicos tienen de 100 a 1.000 veces más exposición que la que experimenta la población en general.”*³⁶

El uso continuado de ftalatos impide la realización del derecho a la salud y otros derechos humanos durante la vida adulta.

Derecho a una vivienda adecuada

Conforme al artículo 12 del Pacto Internacional de derechos económicos, sociales y culturales (PIDESC), *“Los Estados Partes del presente Pacto reconocen el derecho de cada persona a un nivel de vida adecuado para sí y para su familia, incluyendo [...] una vivienda adecuada, y al mejoramiento continuo de sus condiciones de vida.”*

El aire de los espacios internos, donde las personas pasan entre el 65 y 90% de su tiempo, con frecuencia está altamente contaminado por varios ftalatos.³⁷ Los ftalatos son liberados al ambiente interno desde productos de uso común en interiores, tales como muebles, tapizados, recubrimiento de muros y de pisos, productos aromáticos y desodorantes en aerosol.³⁸ Como resultado de su amplio uso en materiales de construcción, el DEHP parece ser el más abundante³⁹ y puede ser encontrado en el polvo doméstico y detectado en la orina de los niños, especialmente en los niños varones.⁴⁰

Por ejemplo, *“los hallazgos [de un estudio reciente] indican que el uso de PVC suave como material para cubrir pisos puede aumentar la absorción de ftalatos en los lactantes.”*⁴¹

Entre los efectos en la salud de la exposición interior a los ftalatos, hay estudios con niños de Bulgaria que revelan que el DEHP contribuye a los síntomas de asma⁴² y altera la respuesta de la mucosa nasal de las personas alérgicas.⁴³ *“Debido a su ubicuidad, el DEHP aparece en casi todas las muestras de polvo doméstico.”*⁴⁴ La exposición a los ftalatos en el medio ambiente interior impacta negativamente el disfrute del derecho a una vivienda adecuada en cualquier parte del mundo, especialmente en lo que se refiere a los niños de poca edad, con implicaciones en muchos otros derechos humanos.

Derecho al acceso a la información

En conformidad con el artículo 19 del PIDCP, *“toda persona tiene la libertad de buscar, recibir e impartir información e ideas de todo tipo.”* Cuando se violan los derechos humanos debido a la acción de sustancias químicas tóxicas, resulta esencial disponer de acceso a la información con el fin de hacer efectivos otros derechos, como el debido proceso, la garantía de un juicio justo y el derecho a un recurso efectivo. Existe un amplio reconocimiento del derecho del público a saber acerca de las sustancias químicas tóxicas presentes en el medio ambiente.^{45 46} Además, el Convenio de la OIT sobre sustancias químicas (c170) reconoce que los trabajadores tienen derecho a información sobre los riesgos de las sustancias químicas usadas en el lugar de trabajo, y los empleadores tienen el deber de informar a los trabajadores sobre esta materia.⁴⁷ Conforme al artículo 17 de la CDN, los Estados Partes *“garantizarán que cada niño tenga acceso a información y materiales de una diversidad de fuentes nacionales e internacionales, especialmente aquellas que estén orientados a promover su [...] salud física y mental.”*



Los ftalatos se usan comúnmente en los productos plásticos; sin embargo, rara vez el etiquetado de los productos advierte que estos contienen ftalatos, privando a los consumidores de su derecho al acceso a información.

Acceso a un recurso efectivo

Conforme al artículo 2 del PIDCP, toda persona tiene derecho a un recurso efectivo frente a la violación de sus derechos humanos. El tercer pilar de los Principios rectores sobre empresas y derechos humanos, de la ONU, consiste en el deber de los gobiernos de asegurar el disfrute del derecho a un recurso efectivo, con varios principios que ayuden a su puesta en práctica.

Para las víctimas de los efectos adversos que ocurren por la exposición a ciertos ftalatos, el acceso a un recurso efectivo está plagado de obstáculos. De hecho, resulta arduo aislar una fuente de exposición, debido a la naturaleza ubicua de los ftalatos, y porque los efectos adversos podrían aparecer después de décadas de la exposición. Más aún, es casi imposible seguir la huella de los productos que contienen ftalatos (especialmente lo que se usaron en materiales de construcción antiguos), aunque es probable que algunos contengan los ftalatos que actualmente están restringidos. Poco se ha explorado la comprensión del “efecto cóctel” de una exposición múltiple, por lo que los efectos de los ftalatos resultan aún más difíciles de identificar, lo que complica aún más el acceso a un recurso efectivo.

Derechos de los trabajadores

Además de los derechos de los trabajadores mencionados anteriormente, incluido el derecho a la información, en conformidad con el artículo 18 de la OIT c.170 *“los trabajadores tendrán derecho a retirarse de situaciones peligrosas derivadas del uso de sustancias químicas cuando tengan justificación razonable para creer que hay un peligro inminente y grave para su seguridad o su salud.”* Además, los trabajadores tienen también el derecho a *“información sobre la identidad de las sustancias químicas utilizadas en el trabajo y las propiedades peligrosas de tales sustancias químicas, a medidas de precaución, a educación y capacitación”*.

Se ha expresado la preocupación, en el caso de los trabajadores, por los efectos testiculares, sobre la fertilidad, y la toxicidad para los riñones,⁴⁸ debido a la *“exposición repetida y a la toxicidad del desarrollo como consecuencia de la inhalación y exposición dérmica durante la producción, el procesamiento y el uso*



industrial final de preparaciones y materiales que contienen DEHP”.⁴⁹ Más aún, se han realizado estudios sobre la posible asociación del cáncer testicular con la exposición ocupacional a plásticos de PVC, y se mostró el vínculo entre la concentración de DEHP en el aire ambiental y los efectos adversos sobre la motilidad de los espermatozoides y sobre la integridad del ADN de la cromatina en los trabajadores de una planta elaboradora de pellets de PVC.⁵⁰

Existe una fuerte evidencia de la exposición ocupacional a ciertos ftalatos durante la fabricación de una amplia variedad de productos, incluyendo la síntesis de sustancias químicas industriales.^{51,52}

Debido al uso diverso y difundido de los ftalatos en muchos productos, los trabajadores expuestos a estos tóxicos pertenecen a una variedad muy amplia de industrias, y no se limitan a los trabajadores de las industrias de procesamiento. Por ejemplo, los choferes profesionales pueden estar expuestos al uso de ftalatos en los vehículos. Todos estos trabajadores no tienen acceso a una información apropiada sobre el riesgo de la exposición a los ftalatos en entornos ocupacionales, ni recursos para monitorear los niveles que violan sus derechos.

Derechos a los alimentos y al agua

De acuerdo al artículo 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos y al artículo 11 del PIDESC “*Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado para la salud y bienestar propios y de su familia, incluyendo la alimentación*”. El derecho a disponer de agua y alimentos adecuados se encuentra también establecido en las Directrices voluntarias en apoyo de la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada en el contexto de la seguridad alimentaria nacional, de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO).⁵³ El “*acceso a alimentos adecuados, inocuos y nutritivos y el consumo de ellos*” (énfasis agregado) está protegido también por el Convenio sobre Ayuda Alimentaria.⁵⁴

Los ftalatos han sido usados ampliamente en envases de alimentos, por lo que la dieta puede ser una vía importante de exposición. Debido a la naturaleza ubicua de la contaminación por ftalatos, resulta complicado en un laboratorio determinar con certeza sus niveles en los alimentos.⁵⁵

Los metabolitos del ftalato de dietilo (DEP) fueron asociados con el consumo de tomates y papas, en tanto que el DEHP y el MBP fueron asociados respectivamente con alimentos relacionados con aves y carne de vacuno⁵⁶ y con mariscos en China.⁵⁷ El DEHP puede ser detectado en varios productos alimenticios (los niveles más altos se encontraron en la leche [31,4 mg/litro, con base en grasa] y el queso [35 mg/kg, con base en grasa], incluidos el pescado y el queso, además de otros alimentos envasados).⁵⁸

Los jóvenes son frecuentemente grandes consumidores de alimentos envasados, y el DEHP puede contribuir a causarles obesidad y resistencia a la insulina.⁵⁹

Los ftalatos también pueden lixiviarse en el agua (agua de lluvia, ríos, agua superficial cerca de áreas industriales) y fueron detectados también en agua embotellada (las botellas de agua “*almacenadas a 4°C contenían niveles más altos de DMP, DEP, BBP y DEHP que las almacenadas a la temperatura de la habitación y del exterior*”).⁶⁰

Considerando que no hay un nivel seguro de exposición a los ftalatos,⁶¹ la presencia de estos contaminantes tóxicos en el agua y los alimentos, incluso a lo que puede ser considerado como dosis bajas para otras sustancias químicas, constituye una violación seria al derecho a alimentos y agua saludables.

References

- ¹ United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), (2013) Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), ST/SG/AC.10/30/Rev.5, p. 177 ff.
- ² U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2002). Toxicological Profile for di(2-Ethylhexyl)Phthalate, p. 11. Available at <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp9.pdf>
- ³ U.S. Environmental Protection Agency (EPA) (2007). Phthalates TEACH Chemical Summary, Toxicity and Exposure Assessment for Children's Health. Available at http://www.epa.gov/teach/chem_summ/phthalates_summary.pdf
- ⁴ Heudorf U, Mersch-Sundermann V, Angerer J (2007). Phthalates: Toxicology and Exposure. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, vol. 210 (5), pp. 623–34.
- ⁵ Bekö G, Weschler CJ, Langer S, Callesen M, Toftum J, Clausen (2013). Children's Phthalate Intakes and Resultant Cumulative Exposures Estimated from Urine Compared with Estimates from Dust Ingestion, Inhalation and Dermal Absorption in Their Homes and Daycare Centers. *PLoS ONE*, vol. 8(4).
- ⁶ Heudorf U, Mersch-Sundermann V, Angerer J (2007). Phthalates cit.
- ⁷ Centers for Disease Control and Prevention. Fourth Report on Human Exposure to Environmental Chemicals, (2009). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. Available at: <http://www.cdc.gov/exposurereport/>
- ⁸ The most common phthalates include: Di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP), Dimethyl phthalate (DMP), Diisononyl phthalate (DINP), Diethyl phthalate (DEP), Di-n-butyl phthalate (DBP), Benzylbutylphthalate (BBzP), Di(n-octyl) phthalate (DNOP), Diisodecyl phthalate (DIDP), Diisobutyl phthalate (DIBP), Di-n-pentylphthalate (DnPP), Di-n-hexyl phthalate (DnHP) and Dicyclohexyl phthalate (DCHP).
- ⁹ Bekö G, Weschler CJ, Langer S, Callesen M, Toftum J, Clausen (2013). Children's Phthalate cit.
- ¹⁰ *Ibid.*
- ¹¹ European Union Risk Assessment Report - Bis (2-ethylhexyl) Phthalate (DEHP). (2008) Available at <http://echa.europa.eu/documents/10162/e614617d-58e7-42d9-b7fb-d7bab8f26feb>
- ¹² Swan S H, Sathyanarayana S, Barrett E S, Janssen S, Liu F, Nguyen R H N, Redmon JB, the TIDES Study Team. (2015) First Trimester Phthalate Exposure and Anogenital Distance in Newborns. *Human Reproduction*, vol. 30 (4), pp. 963–972.
- ¹³ European Union Risk Assessment Report cit., p. 387 ff.
- ¹⁴ National Toxicology Program (2014). Report on Carcinogens, Thirteenth Edition. Research Triangle Park, NC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Available at: <http://ntp.niehs.nih.gov/pubhealth/roc/roc13/>
- ¹⁵ Win-Shwe T, Yanagisawa R, Koike E, Nitta H, Takano H (2013). Expression Levels of Neuroimmune Biomarkers in Hypothalamus of Allergic Mice after Phthalate Exposure. *Journal of Applied Toxicology*, vol. 33 (10), pp. 1070–1078.
- ¹⁶ Testa C, Nuti F, Hayek J, De Felice C, Chelli M, Rovero P, Latini G, Papini AM (2012) Di-(2-ethylhexyl) phthalate and Autism Spectrum Disorders. *ASN Neuro*. Vol. 30 (4), pp. 223-9.
- ¹⁷ Vandenberg L N, Colborn T, Hayes T B, Heindel J J, Jacobs D R Jr., Lee D, Shioda T, Soto A M, vomSaal F S, Welshons V W, Zoeller R T, Myers J P (2012). Hormones and Endocrine-Disrupting Chemicals: Low-Dose Effects and Nonmonotonic Dose Responses. *Endocrine Review*, vol. 33(3), pp. 378–455.
- ¹⁸ European Union Risk Assessment Report cit., p. VIII.
- ¹⁹ Intergovernmental Forum on Chemical Safety Fifth Session - Forum V, 25 - 29 September 2006, Toys and Chemical Safety. A Thought Starter. Available at http://www.who.int/ifcs/documents/forums/forum5/03_ts_en.pdf?ua=1
- ²⁰ Latini G, DeFelice C, Presta G, et al. 2003. Exposure to di(2-ethylhexyl)phthalate in Humans during Pregnancy. *Biology of the Neonate*, Vol. 83, pp. 22–24.
- ²¹ López-Carrillo L, Hernández-Ramírez R U, Calafat A M, Torres-Sánchez L, Galván-Portillo M, Needham L L, Ruiz-Ramos R, Cebrián M E (2010). Exposure to Phthalates and Breast Cancer Risk in Northern Mexico. *Environmental Health Perspectives*, vol. 118(4), pp. 539–544.
- ²² European Union Risk Assessment Report cit., p. VIII.
- ²³ Brophy J T, Keith M M, Watterson A, Park R, Gilbertson M, Maticka-Tyndale E, Beck M, Abu-Zahra H, Schneider K, Reinhartz A, DeMatteo R, Luginaah I, (2012). Breast Cancer Risk in Relation to Occupations with Exposure to Carcinogens and Endocrine Disruptors: A Canadian Case-control Study. *Environmental Health*, vol. 11 p. 87.
- ²⁴ European Council for Plasticisers and Intermediates, Plasticisers & Flexible PVC factsheet, available at http://www.plasticisers.org/images/ECPI_Factsheet_2015_EN_FINAL.pdf
- ²⁵ Environment & Human Health, INC. (2008). Plastics that May Be Harmful to Children and Reproductive Health, p. 38ff. Available at http://www.ehhi.org/reports/plastics/ehhi_plastics_report_2008.pdf
- ²⁶ World Health Organization (WHO), (2012). Possible Developmental Early Effects of Endocrine Disrupters on Child Health, pp. 11-12. Available at http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75342/1/9789241503761_eng.pdf
- ²⁷ OJ L 315, 9.12.1999, p. 46. Decision as last amended by Decision 2004/781/EC (OJ L 344, 20.11.2004, p. 35).
- ²⁸ U.S. EPA (2012). Phthalates Action Plan, available at: http://www.epa.gov/oppt/existingchemicals/pubs/actionplans/phthalates_actionplan_revised_2012-03-14.pdf
- ²⁹ European Council for Plasticisers and Intermediates, cit.
- ³⁰ *Ibid.*
- ³¹ Testa C, Nuti F, Hayek J, De Felice C, Chelli M, Rovero P, Latini G, Papini AM (2012) Di-(2-ethylhexyl) Phthalate and Autism Spectrum Disorders. *ASN Neuro*. Vol. 30 (4), pp. 223-9. Rossignol DA, Genuis SJ, Frye RE (2014) Environmental Toxicants and Autism Spectrum Disorders: a Systematic Review. *Translational Psychiatry*, vol. 4 (2), p. e360. Larsson M, Weiss B, Janson S, Sundell J, Bornehag CG (2009). Associations between Indoor Environmental Factors and Parental-Reported Autistic Spectrum Disorders in Children 6-8 years of age. *Neurotoxicology*, vol. 30(5), pp. 822-31.

References

- ³² S.H. Swan, S. Sathyanarayana, E.S. Barrett, S. Janssen, F. Liu, R.H.N. Nguyen, J.B. Redmon, the TIDES Study Team. (2015) First Trimester phthalate Exposure and Anogenital Distance in Newborns. *Human Reproduction*, vol. 30 (4), pp. 963–972.
- ³³ European Chemical Agency (2014) Support Document for Identification of Bis-(2-ethylhexyl) Phthalate (DEHP) as a substance of Very High Concern Because of its Endocrine Disrupting Properties which Cause Probable Serious Effects to the Environment which Give Rise to an Equivalent Level of Concern to Those of CMR1 and PBT/vPvB2 Substances, p. 15. Available at <http://echa.europa.eu/documents/10162/33467d7d-58f6-4f34-b863-7af96575fff0>.
- ³⁴ Legler J, Fletcher T, Govarts E, Porta M, Blumberg B, Heindel J J, Trasande L (2015). Obesity, Diabetes, and Associated Costs of Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals in the European Union. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 100(4), pp. 1278–1288.
- ³⁵ European Union Risk Assessment Report cit., p. 261.
- ³⁶ Barrett, J. (2006). NTP Draft Brief on DEHP. *Environmental Health Perspectives*, vol. 114(10), pp. A580–A581. Calafat, A, Needham, L. (2004). Exposure to Di-(2-Ethylhexyl) Phthalate Among Premature Neonates in a Neonatal Intensive Care Unit. *Pediatrics* Vol. 113, No. 5, pp. e429-e434.
- ³⁷ Net S, Sempéré R, Delmont A, Paluselli A, Ouddane B (2015) Occurrence, Fate, Behavior and Ecotoxicological State of Phthalates in Different Environmental Matrices. *Environmental Science and Technology*, vol. 49(7), pp. 4019-4035.
- ³⁸ Sato Y, Sugaya N, Nakagawa T, Morita M (2015) Analysis of Phthalates in Aromatic and Deodorant Aerosol Products and Evaluation of Exposure Risk, *Yakugaku Zasshi: Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, vol. 135(4), pp. 631-42.
- ³⁹ Luongo G, Östman C (2015). Organophosphate and phthalate esters in Settled Dust from Apartment Buildings in Stockholm. *Indoor Air* [Epub ahead of print].
- ⁴⁰ Becker K, Seiwert M, Angerer J, Heger W, Koch HM, Nagorka R, Rosskamp E, Schlüter C, Seifert B, Ullrich D. (2004). DEHP Metabolites in Urine of Children and DEHP in House Dust. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. Vol. 207 (5), pp. 409-17.
- ⁴¹ Carlstedt F, Jönsson BA, Bornehag CG (2013). PVC flooring is Related to Human Uptake of Phthalates in Infants. *Indoor Air*, vol. 23(1), pp. 32-39.
- ⁴² Kolarik B, Naydenov K, Larsson M, Bornehag C G, Sundell J (2008). The Association between Phthalates in Dust and Allergic Diseases among Bulgarian Children. *Environmental Health Perspectives*, vol. 116(1), pp. 98–103.
- ⁴³ Deutsche T, Reiter R, Butte W, Heinzow B, Keck T, Riechelmann H (2008). A Controlled Challenge Study on Di(2-ethylhexyl) Phthalate (DEHP) in House Dust and the Immune Response in Human Nasal Mucosa of Allergic Subjects. *Environmental Health Perspectives*, Vol. 116(11), pp. 1487–1493.
- ⁴⁴ *Ibid.* 1490
- ⁴⁵ United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters (Aarhus Convention). (25 June 1998, in force 30 October 2001). United Nations, Treaty Series, vol. 2161, p. 447.
- ⁴⁶ 1992 Rio Declaration on Environment and Development, UN Doc. A/CONF.151/26 (vol. I), Principle 10.
- ⁴⁷ ILO c. 170, article 15. Available at: http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C170
- ⁴⁸ Fong JP, Lee FJ, Lu IS, Uang SN, Lee CC (2015) Relationship between Urinary Concentrations of di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) Metabolites and Reproductive Hormones in Polyvinyl Chloride Production Workers. *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 72(5), pp. 346-53. Jer-Pei Fong, Fang-Jin Lee, I-Syuan Lu, Shi-Nian Uang, Ching-Chang Lee (2014). Estimating the Contribution of Inhalation Exposure to di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP) for PVC Production Workers, Using Personal Air Sampling and Urinary Metabolite Monitoring. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. Vol. 217(1), pp. 102-9.
- ⁴⁹ European Union Risk Assessment Report cit., p. VII.
- ⁵⁰ Huang L, Lee C, Hsu P, Shih T (2011). The Association between Semen Quality in Workers and the Concentration of di(2-ethylhexyl) phthalate in Polyvinyl Chloride Pellet Plant Air. *Fertility and Sterility*, vol. 96(1), pp. 90-94.
- ⁵¹ Hines C J, Hopf N B N, Deddens J A, Calafat A M, Silva M J, Grote A A, Sammons D L (2009). Urinary Phthalate Metabolite Concentrations among Workers in Selected Industries: A Pilot Biomonitoring Study. *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 53(1), pp. 1-17.
- ⁵² *Ibid.*
- ⁵³ Food and Agriculture Organization (FAO) (2004), Voluntary Guidelines to support the Progressive Realization of the Right to Adequate Food in the Context of National Food Security, Guidelines 8c and 9. Available at: <http://www.fao.org/3/a-y7937e.pdf>
- ⁵⁴ Food Assistance Convention, art. 1.
- ⁵⁵ Fromme H, Gruber L, Schlummer M, Wolz G, Böhmer S, Angerer J, Mayer R, Liebl B, Bolte G (2007) Intake of phthalates and di(2-ethylhexyl) adipate: Results of the Integrated Exposure Assessment Survey Based on Duplicate Diet Samples and Biomonitoring Data. *Environment International*, vol. 33(8), pp. 1012-20.
- ⁵⁶ Colacino JA, Harris TR, Schecter A (2010) Dietary Intake is Associated with Phthalate Body Burden in a Nationally Representative Sample. *Environmental Health Perspectives*, vol. 118, pp. 998–1003.
- ⁵⁷ Shen Q, Shi H, Zhang Y, Cao Y (2015). Dietary Intake and Phthalates Body Burden in Boys and Girls. *Arch Public Health*, vol. 73(1), p. 5.
- ⁵⁸ World Health Organization (1996). Health Criteria and Other Supporting Information. Guidelines for Drinking-Water Quality, 2nd ed., Vol. 2. Geneva. Par. 14.21.3.
- ⁵⁹ Trasande L, Sathyanarayana S, Jo Messito M, SG R, Attina TM, Mendelsohn AL (2013). Phthalates and the Diets of U.S. Children and Adolescents. *Environmental Research*, vol. 126, pp. 84–90.
- ⁶⁰ Al-Saleh I, Shinwari N, Alsabhaheen A (2011) Phthalates Residues in Plastic Bottled Waters. *The Journal of Toxicological Sciences*. Vol. 36(4), pp. 469-478.
- ⁶¹ Vandenberg L N, Colborn T, Hayes T B, Heindel J J, Jacobs D R Jr, Lee D, Shioda T, Soto A M, vomSaal F S, Welshons V W, Zoeller R T, Myers J P (2012). Hormones and Endocrine-Disrupting cit.

© BAN Toxics (BT) and Center for International Environmental Law (CIEL)

All rights reserved.

All reasonable precautions have been taken by BT and CIEL to verify information contained in this publication. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall BT and CIEL be liable for damage arising from its use.

BT and CIEL gratefully acknowledges the financial support by the Swedish Society for Nature Conservation.