



Ftalatos, una Exposición Silenciosa

Ariana Rodríguez Arreola,¹ y Alejandro Aarón Peregrina Lucano.²

¹ Departamento de Farmacobiología, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. ari03na@hotmail.com

² Laboratorio de Farmacocinética, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. aapl69@hotmail.com

Cite este artículo así:

APA: Rodríguez-Arreola, A. Peregrina-Lucano, A. (2022). Ftalatos, una Exposición Silenciosa. *Quimiofilia*, 1, (1) 20-22.

DOI: <https://doi.org/10.56604/qfla2022112022>

ACS: Rodríguez-Arreola, A.; Peregrina-Lucano, A. *Quimiofilia*, 2022, 1, 1, 20-22

DOI: <https://doi.org/10.56604/qfla2022112022>

DOI: <https://doi.org/10.56604/qfla2022112022>

Recibido: junio 29, 2022

Aceptado: septiembre 02, 2022

Publicado: septiembre 08, 2022

www.quimiofilia.com

ISSN: 2683-2364

Registro IMPI: 2052060 QUIMIOFILIA

Reserva de derechos al uso exclusivo 2022:

04-2019-062013201300-203

Resumen

Hoy en día muchos de los objetos que nos rodean están hechos de plástico, a los que, casi siempre se les adiciona plastificantes como ftalatos para que se vuelvan suaves y flexibles, y así transformarlos en juguetes, productos para bebés, cosméticos entre otros artículos de uso cotidiano. Aun cuando estas sustancias han sido consideradas de baja toxicidad, hoy por hoy estas siguen siendo motivo de estudio por sus efectos de disrupción endócrina en la población, ya que el tiempo y el uso ocasiona que los ftalatos se liberen de la matriz plástica y dañe a la salud y al ambiente.

Palabras Clave

Ftalatos, plásticos, disrupción endocrina, salud, ambiente.

Actualmente existe una amplia aplicabilidad de los plásticos en nuestro alrededor debido a que sus características físicas facilitan su transformación a una gran variedad de utensilios usados en la vida cotidiana.¹ El PVC (cloruro de polivinilo) es un polímero muy duro, que presenta largas cadenas de carbono que al aplicarles altas temperaturas y presiones permite su moldeo. Para que este material pueda fácilmente transformarse en un determinado producto, en ocasiones, se adicionan otros materiales como los ftalatos para convertir al plástico más suave y flexible, y así, elaborar entre otras cosas, productos para bebés, envases para alimentos, utensilios de cocina, entre otros. Cabe señalar que su uso no es exclusivo como plastificante, sino también como un aditivo en cosméticos, tales como tintes para cabello, maquillajes, esmaltes de uñas, perfumes, etcétera.²

Ha sido tanto el éxito de esa combinación de materiales por su bajo costo, larga duración y versatilidad, que muchas áreas

tradicionalmente dominadas por el metal o el vidrio, o las fibras naturales como el algodón y la lana han sido sustituidas por el PVC plastificado. El problema con estas sustancias inicia a partir de que, con el tiempo y el uso, son liberadas al ambiente y puede ocurrir la exposición en los humanos. Por lo cual estos ésteres del ácido ftálico (Figura 1) son considerados como contaminantes en alimentos, agua, aire, suelo y sedimentos.³

Los ftalatos pueden afectar el desarrollo fetal desde el momento mismo de la concepción. Puede alterar el sistema neurológico, el inmunitario o el sexual. La dieta puede ser una vía de ingreso de estas sustancias al organismo, en el caso de la madre hacia el hijo durante el periodo gestacional como durante la lactancia, en el

1. Muscogiuri, G.; Colao, A. Phthalates: new cardiovascular health disruptors? *Arch. Toxicol.* **2017**, 91, 1513-1517.

2. Bustamante, M.; Hernández, V.; Flores, P.; García, F.; Amaya, C.; Barr, D.; Borja, A.; Prenatal exposure to phthalates is associated with decreased anogenital

distance and penile size in male newborns. *J. Dev. Orig. Health. Dis.* **2013**, 4, 300-310.

3. Boudet, C.; Tack, K.; Zeman, F.; Bisphénol A et phthalates: contamination des prélèvements et exposition à l'hôpital. Rapport Scientifique INERIS, **2018**, 28-29.



caso del niño durante la primera infancia, por el contacto continuo con los juguetes plásticos, biberones, chupones, etcétera.⁴

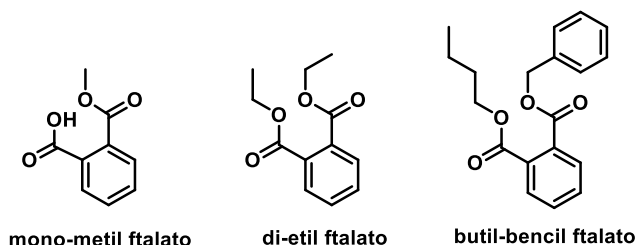


Figura 1. Estructuras químicas de ftalatos más comúnmente utilizados como plastificantes.

Los ésteres de ácido ftálico sólo son uno de los miles de millones de sustancias químicas tóxicas presentes en el medio ambiente, cuyos efectos a la salud y al medio ambiente son desconocidos por la mayoría de la población. Ya desde los años 60's con la publicación del libro *Primavera Silenciosa* de Raquel Carson se hacía la advertencia de que comenzaban a desaparecer varias familias de aves por la acción de diversos tóxicos y que esto podría impactar directamente al resto de los seres vivos incluyendo los seres humanos.⁵ Después, a través investigaciones, se encontró que existían diversas sustancias químicas cuyo efecto es la suplantación de hormonas naturales, dando como resultado la aparición de problemas en la reproducción y el desarrollo. Dichas consecuencias también son causadas por los ftalatos.^{3,6}

Algunas investigaciones se han enfocado en demostrar la toxicidad silenciosa de los ftalatos sobre la salud de la población, ya que se ha visto que si existe la exposición durante el embarazo, específicamente durante el primer trimestre, puede existir un cambio

en la duración de la etapa gestacional, inclusive la interrupción del embarazo.^{7,8,9} Otros estudios se han enfocado en encontrar su presencia en muestras de orina como mera evidencia de su constante exposición en los humanos.¹⁰

La forma en la cual los ftalatos son transformados en el cuerpo humano sucede a través de una hidrólisis en pulmón e intestinos, por lo tanto, para poder determinar la exposición debe ser a través de los metabolitos. El metabolito primario se oxida a otros productos polares, los cuales se consideran biológicamente reactivos y por lo tanto más tóxicos que el compuesto inicial.¹¹

La exposición ha sido documentada por varios países a partir de muestras de orina, incluido México.^{12,13} (Tabla 1), en donde es alarmante la frecuencia con la cual es posible encontrar estas sustancias en las personas, así como la concentración en la cual ha sido determinada su presencia. Los metabolitos de ftalatos estudiados en esas investigaciones.^{14,15} suelen ser los que más comúnmente se hallan en los objetos de uso cotidiano en la población, siendo de especial interés el metabolito mono etil ftalato, que proviene del dietil ftalato, por ser parte de la lista de sustancias peligrosas, ya que su presencia se ha asociado con posibles padecimientos de endometriosis.¹⁶ El mEHP (mono etil-hexil ftalato) que proviene del dietil hexil ftalato (DEHP) es el plastificante más estudiado debido a su alto uso a nivel industrial, por lo tanto, también es el que ha generado gran preocupación en la salud pública ambiental por su relación con padecimientos como cáncer de mama y endometriosis quística, además de que puede cruzar la barrera placentaria.¹⁷ Un punto de contacto entre la madre y el hijo durante el desarrollo fetal es la placenta, la exposición al mEHP durante esta etapa se le ha asociado además de periodos de gestación más cortos,¹⁸ problemas de efectos teratogénicos, carcinogénicos, hepatotóxicos y cardiotoxicos.^{19,20}

4. Fischer F.; Bickle, G.; Stadelmann, D.; Palmero, J.; Tolsa, F.; Exposition aux produits chimiques dans les unités de soins néonataux — Exemple des phthalates. *Revue. Méd. Périnat*, **2017**, 2, 87-92.
5. Carson, R. *Silent Spring*. Editorial Crítica. Edición **2010**. Ginebra, 1962. 1-416.
6. Infancia y Medio Ambiente (INMA). Disruptores hormonales. <https://www.isglo-ba.org/-/proyecto-inma-infancia-y-medio-ambiente> (Acceso 23, marzo, 2020).
7. Borja, M. Intoxicados al nacer. *Guía enfermedades*, **2012**, 12, 23-24.
8. Högberg, J.; Hanberg, A.; Berglund, M.; Skerfving, S.; Remberger, M.; Calafat, A.; Phthalate diesters and their metabolites in human breast milk, blood serum, and urine as biomarkers of exposure in vulnerable populations. *Environ. Health Persp.*, **2008**, 3, 334-339.
9. Bustamante, M.; Hernández, V.; Flores, P.; García, F.; Amaya, C.; Barr, D.; Borja, A.; Prenatal exposure to phthalates is associated with decreased anogenital distance and penile size in male newborns. *J. Dev. Orig. Health Dis.*, **2013**, 4, 300-306.
10. Rodríguez, A.; Peregrina, A.; Urinary concentrations of phthalate metabolites in pregnant women living near Chapala Lake, Jalisco, Mexico. *Arch. Environ. Occup. H.*, **2020**, 7, 450-454.
11. Bustamante, M.; Lizama, S.; Olaíz, F.; Vázquez, M.. Ftalatos y efectos en la salud. *Rev. Int. Contam. Amb.*, **2001**, 17, 205-215.
12. Guo, Y.; Wu Q.; Kannan, K. Phthalate metabolites in urine from China, and implications for human exposures. *Environ. Int.* **2010**, 37, 893-898
13. Guo, Y.; Alomirah, H.; Cho, H.; Minh, T.; Mohd, M.; Nakata, H.; Kannan, K. Occurrence of phthalate metabolites in human urine from several Asian countries. *Environ. Sci. Tech.* **2011**, 45, 3138-3144.
14. Fisher, Sci. <https://www.fishersci.es/shop/products/mono-methyl-phthalate-98-thermo-scientific/10128012> (Acceso 26, agosto 2022).

15. Högberg, J.; Hanberg, A.; Berglund, M.; Skerfving, S.; Remberger, M.; Calafat, A. Phthalate diesters and their metabolites in human breast milk, blood serum, and urine as biomarkers of exposure in vulnerable populations. *Environ. Health Persp.*, **2008**, 3, 334-339
16. Ye, X.; Pierik, F.; Hauser, R.; Duty, S.; Angerer, J.; Park, M. Urinary metabolite concentrations of organophosphorus pesticides, bisphenol A, and phthalates among pregnant women in Rotterdam, The Netherlands: the Generation R study. *Environ. Res.*, **2008**, 2, 260-267.
17. Germaine, M.; Peterson, M.; Chen, Z.; Croughan, M.; Sundaram, R.; Stanford, J.; Vamer, M.; Kennedy, A.; Giudice, L.; Fujimoto, V.; Sun, L.; Guo, Y.; Kannan, K. Bisphenol A and phthalates and endometriosis: the endometriosis: natural history, diagnosis and outcomes study. *Fertil Steril*, **2013**, 100, 162-170
18. Calafat, A.; Slakman, A.; Silva, M.; Herbert, A.; Needham, L.; Automated solid phase extraction and quantitative analysis of human milk for 13 phthalate metabolites. *J. Chromatogr. B, Anal Techn. Biomed. Life Sci.*, **2004**, 1, 49-56
19. Latini, G.; De Felice, C.; Presta, G.; Del Vecchio, A.; París, I.; Ruggieri, F.; Mazzeo, P. In utero exposure to di (2-ethylhexyl) phthalate and duration of human pregnancy. *Children's Health*, **2003**, 111, 1783-1785
20. a) Tye, E.; Davis, K.; Marro, L.; Fisher, M.; Legrand, M.; LeBlanc, A.; Gaudreau, E.; Foster, G.; Choeurng, V.; Fraser, D. Phthalate and bisphenol A exposure among pregnant women in Canada – Results from the MIREC study. *Environ. International*, **2014**, 55-65. b) Téllez, R.; Cantoral, A.; Cantonwine, D.; Schnaas, L.; Peterson, K.; Hu H. Prenatal urinary phthalate metabolites levels and neurodevelopment in children at two and three years of age. *Sci. Total Environ.*, **2013**, 386-390.



Tabla 1. Comparación de la concentración de metabolitos en muestras de orina (mediana, ng/mL) entre México con otros países

País	Año	N	Metabolitos								
			mMP	mEP	mCPP	mECP	mCMHP	mEHHP	mEOHP	mBzP	mEHP
México ¹⁰	2020	90	2.1	46.3	2.8	27.6	25.6	6.6	6.2	2.5	26.7
India ¹²	2011	22	5.8	19.5	1.2	15.7	14.2	7.1	4.9	nd	2.3
China ¹²	2010	183	12	21.5	1.3	30.0	18.5	11.3	7.0	0.6	2.1
Suiza ¹⁴	2008	42	1.2	35.0	1.5	na	na	15.0	11.0	13.0	9.0
Holanda ¹⁵	2008	100	nd	117	1.0	18.4	6.2	14.0	14.5	7.5	6.9

N= número de muestras; na= no se analizó; nd= no detectable; (mMP) mono metil ftalato; (mEP) mono etil ftalato; (mCPP) mono-3-carboxipropil ftalato; (mECP) mono-2-etil-5-carboxipentil ftalato; (mCMHP) mono-2-carboximetil hexil ftalato; (mEHHP) mono-2-etil-5-hidroxihexil ftalato; (mEOHP) mono (2 etil-15 oxo-hexil) ftalato; (mBzP) mono benzil ftalato; (mEHP) mono-2-etilhexil ftalato.

Conclusión

Hablar acerca de los ftalatos es un tema interminable, sin embargo, es de gran importancia por el desconocimiento que existe en la población. En México desafortunadamente no existe regulación sobre la concentración de ftalatos que pueda estar presente en productos de uso personal o en juguetes sexuales y para niños, para que no sean un riesgo para el consumidor, por lo tanto, es importante que la población en general conozca su existencia y los efectos que estas sustancias pueden causar en el organismo.

Podría resultar difícil casi imposible evitar el contacto con productos que contengan ftalatos, sin embargo, es posible reducir la exposición, utilizando, por ejemplo, recipientes de vidrio, en el caso de los alimentos, comprar ropa de fibras naturales, evitar el uso excesivo de perfumes y fragancias y en general, buscar otras alternativas de materiales menos tóxicos.

Es necesario continuar con estudios sobre este tema para mantener el control de este tipo de químicos que se van sumando al mundo de sustancias tóxicas con las cuales los seres vivos tenemos que lidiar diariamente, así como establecer límites para que se use de manera prudente.

Esta publicación llega a ti gracias a los amables donativos de:



División Latinoamérica
www.buchi.com



Consultoría analítica, regulatoria
e industrial
<https://grupoidaii.com>



Dra. Berenice Rivera Ramírez
Cardiología pediátrica
contacto@draberenicerivera.com