

## Determinación de plaguicidas organoclorados en muestras de leche materna de mujeres puérperas del Hospital de la Madre y el Niño Guerrerense, Chilpancingo, Gro.

TORRES-GUZMÁN, Félix\*†, JUÁREZ-MORANTE, Deysi Aranís, PALMA-HERNÁNDEZ, Jessica Jazmín, MARURIS-REDUCINDO, Mireya

\* Unidad Académica de Ciencias Naturales

† Estudiantes de Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas celular: 7471159702.

Recibido Mayo 17, 2013; Aceptado Noviembre 18, 2013

### Resumen

En la década de 1940, el diclorodifeniltricloroetano (DDT) fue el insecticida de mayor uso en el mundo a pesar de su prohibición. El DDT sigue siendo persistente en el ambiente y en la cadena alimentaria, por su vida media que va desde 2 hasta 15 años (ATSDR, 2002). En la década de 1960, se continuó con el fin de controlar las epidemias de paludismo (Miller et al., 2009). El DDT llegó al ambiente, alimentos, agua y suelos agrícolas, incluso a los seres humanos en sus diferentes etapas de vida (Gyalpo et al., 2012), y animales peridomésticos, (mahmood et al., 2013), quienes lo acumulan en tejido adiposo. Los organoclorados desarrollan problemas de salud como: cáncer, reducción de semen, escaso desarrollo neuronal (Dalvie, 2013). Gyalpo et al. (2012), determinaron que el DDT y sus metabolitos, diclorodifenildicloroetileno (DDE) y diclorodifenildicloroetano (DDD), tuvieron vidas medias largas por bioacumulación en la grasa corporal, de aproximadamente 10 años (ATSDR, 2002; Miller, 2009).

El objetivo de este estudio fue determinar organoclorados en muestras de leche materna de mujeres puérperas por medio de cromatografía de gases acoplado a masas.

**Plaguicidas, DDT, Leche Materna, Guerrero.**

### Abstract

In the 1940s, dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) was the most widely used insecticide in the world despite its prohibition. DDT is still persistent in the environment and food chain, its half-life ranging from 2-15 years (ATSDR, 2002). In the 1960s, he continued to control malaria epidemics (Miller et al., 2009). DDT came to the environment, food, water and agricultural land, including humans at different stages of life (Gyalpo et al., 2012), and peridomestic animals (mahmood et al., 2013), those who accumulate adipose tissue. Organochlorine develop health problems like cancer, reduced semen, sparse neuronal development (Dalvie, 2013). Gyalpo et al. (2012) determined that DDT and its metabolites, dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) and dichlorodiphenyldichloroethane (DDD) had long half-lives for bioaccumulation in body fat, about 10 years (ATSDR, 2002; Miller, 2009).

The aim of this study was to determine organochlorine in samples of breast milk postpartum women by chromatography coupled to mass gases.

**Pesticides, DDT, Breast Milk, Guerrero.**

**Citación** TORRES-GUZMÁN, Félix, JUÁREZ-MORANTE, Deysi Aranís, PALMA-HERNÁNDEZ, Jessica Jazmín, MARURIS-REDUCINDO, Mireya. Determinación de plaguicidas organoclorados en muestras de leche materna de mujeres puérperas del Hospital de la Madre y el Niño Guerrerense, Chilpancingo, Gro. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 – Abril 2014, 1-1: 336-339

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ftoresguzmn@yahoo.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

En la década de 1940, el diclorodifeniltricloroetano (DDT) fue el insecticida de mayor uso en el mundo a pesar de su prohibición. El DDT sigue siendo persistente en el ambiente y en la cadena alimentaria, por su vida media que va desde 2 hasta 15 años (ATSDR, 2002). En la década de 1960, se continuó con el fin de controlar las epidemias de paludismo (Miller et al., 2009). El DDT llegó al ambiente, alimentos, agua y suelos agrícolas, incluso a los seres humanos en sus diferentes etapas de vida (Gyalpo et al., 2012), y animales peridomésticos, (mahmood et al., 2013), quienes lo acumulan en tejido adiposo.

Los organoclorados desarrollan problemas de salud como: cáncer, reducción de semen, escaso desarrollo neuronal (Dalvie, 2013). Gyalpo et al. (2012), determinaron que el DDT y sus metabolitos, diclorodifenildicloroetileno (DDE) y diclorodifenildicloroetano (DDD), tuvieron vidas medias largas por bioacumulación en la grasa corporal, de aproximadamente 10 años (ATSDR, 2002; Miller, 2009).

El objetivo de este estudio fue determinar organoclorados en muestras de leche materna de mujeres puérperas por medio de cromatografía de gases acoplado a masas.

## Objetivo general

Determinar la concentración de Organoclorados en muestras de leche materna de mujeres puérperas que acuden al Hospital de la madre y el Niño Guerrerense.

## Objetivos específicos

Analizar mediante cromatografía de gases acoplado a masas (CG-MS) la concentración de residuos de organoclorados en muestras de leche materna.

## Material y métodos

Se realizó un estudio transversal en 60 mujeres que voluntariamente aceptaron participar, las cuales cursaron embarazo de término en el Hospital de la madre y el Niño Guerrerense. A todas las pacientes participantes se les informó de los objetivos de la investigación y firmaron una carta de consentimiento informado aprobado por el comité de ética y se les aplicó un cuestionario de 35 preguntas relacionadas con la exposición a plaguicidas. Los criterios de exclusión fueron las embarazadas fumadoras activas, alcohólicas o con alguna enfermedad crónica diagnosticada y los de inclusión fueron mujeres, las cuales estaban en el transcurso de su puerperio. Se les tomaron 30 mL de muestra de leche materna. El estudio se realizó del 06 de enero de 2012 al 03 de Junio de 2013.

Los extractos de leche materna se hicieron de acuerdo con el método de Waliszewski y Szymczynski (1991).

Los plaguicidas organoclorados en sangre se determinaron mediante los estándares certificados por la NIST (National Institute of Standar and Technology): hexaclorociclohexano (isómeros:  $\alpha$ -Lindano,  $\beta$ -Lindano y  $\gamma$ -Lindano), Heptacloro, Aldrin, Dieldrín, Heptacloroepoxido, o,p'-DDE, Endosulfán, Endrín, Metoxicloro, Mirex, p,p'-DDD, p,p'-DDE, p,p'-DDT y o,p'-DDT.

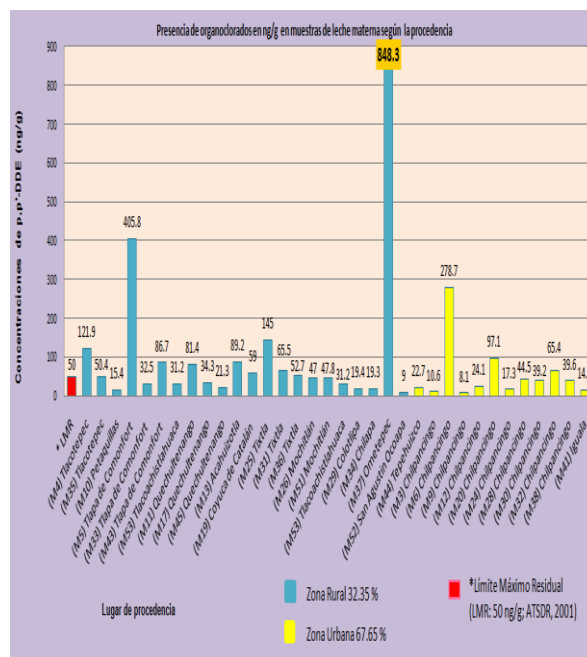
Se utilizó un cromatógrafo de gases marca varian modelo 450 GC y espectrómetro de masas marca Varian modelo 220 MS con una columna capilar (30 m; ID 0.32 y df 25  $\mu$ ) y helio de alta pureza como gas acarreador.

Las mujeres detectadas con residuos de plaguicidas p,p'-DDE fueron canalizadas al Hospital para su tratamiento.

**Resultados y discusión**

En el presente estudio se detectó la presencia de plaguicidas organoclorados en muestras de leche materna en un elevado porcentaje (56.7%), a diferencia de los realizados en tres provincias de Chile y otro en la ciudad de México, donde en el primero sólo el 18.3% de las muestras presentó algún organoclorado (Tamayo et al., 1994), mientras que, en un estudio realizado en la Ciudad de México en donde analizaron 26 muestras de leche humana de madres provenientes de una zona urbana para detectar plaguicidas organoclorados, en las cuales se determinó el metabolito p,p'-DDE en un 96.1% entre los años 1997 y 1999 (Prado et al., 2004).

En este estudio, de acuerdo a la Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR, 2001) el Límite Máximo Residual (LMR) del DDT y sus metabolitos en muestras de leche materna es de 50 ng/g, tomando en consideración este parámetro el 41.18% (14/34) de las 34 muestras positivas se encuentran por arriba del Límite Máximo Residual (LMR) y el 58.82% (20/34) restante se encuentra por debajo del LMR. En la figura 1, se presenta los niveles de los metabolitos de p,p'-DDE determinados en leche materna. En el cuadro 1, se presenta el lugar de procedencia.

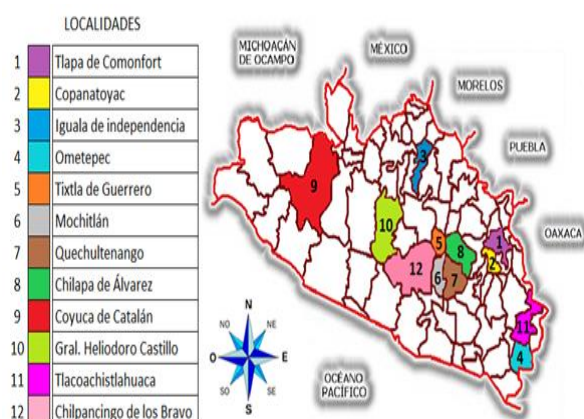


**Figura 1** Casos positivos para el metabolito p,p'-DDE (ng/g) de acuerdo al Límite Máximo Residual

Zona	Lugar de procedencia	Municipio	Frecuencia (%)
Urbana 32.3% (11/34)	Chilpancingo	Chilpancingo	10 (29.43%)
	Iguala	Iguala de la Independencia	1 (2.94%)
Rural 67.6% (23/34)	Tlacoatepec	Gral. Heliodoro Castillo	2 (5.89%)
	Petaquillas	Chilpancingo	1 (2.94%)
	Tlapa de Comonfort	Tlapa de Comonfort	3 (8.82%)
	Tlacoachistlahuaca	Tlacoachistlahuaca	1 (2.94%)
	Quechultenango	Quechultenango	3 (8.82%)
	Acahuizotla	Chilpancingo	1 (2.94%)
	Coyuca de catalán	Coyuca de catalán	1 (2.94%)
	Tixtla	Tixtla de Guerrero	3 (8.82%)
	Mochitlán	Mochitlán	3 (8.82%)
	Colotlipa	Quechultenango	1 (2.94%)
	Chilapa	Chilapa de Álvarez	1 (2.94%)
	Ometepec	Ometepec	1 (2.94%)
	San Agustín Ocoapa	Copanatoyac	1 (2.94%)
Tepehuizco	Tixtla de Guerrero	1 (2.94%)	

**Tabla 1** Casos positivos para el metabolito p p' DDE en relación al lugar de procedencia

La población en estudio comprende distintas localidades del estado de Guerrero, en el mapa se marcan los municipios de procedencia de las mujeres participantes cuyos resultados fueron positivos (Figura 2).



**Figura 2** Lugar de procedencia de las mujeres con resultados positivos a p,p'-DDE

### Conclusión

Se detectó la presencia del metabolito p,p'-DDE en un 56.7% (34/60) de las muestras analizadas.

De las 34 muestras positivas, correspondiente al p,p'-DDE el 41.18% (14/34) sobrepasan el límite máximo residual y el 58.82% (20/34) restante se encuentra dentro del límite de seguridad que es de 50 ng/g, según la Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR, 2001).

La cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) permitió identificar y cuantificar los residuos de p,p'-DDE en las muestras de leche materna.

### Referencias

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2001). Toxicological profile for 4,4'- DDT, 4,4'- DDE and 4,4'- DDD. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic substances and Disease Registry. Atlanta.

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). 2002. Hexachlorobenceno (Hexachlorobenzene) caso #118-74-1" División de Toxicología ToxFAQs™ IPCS – OMS. pág. 1-5

Dalvie, A. M. 2013. DDT: Health Effects. Earth Systems and Environmental Sciences

Gyalpo, T., Fritsche, L., Bouwman, H., Bornman, R., Scheringer, M., Hungerbühler, K. 2012. Estimation of human body concentrations of DDT from indoor residual spraying for malaria control Environmental Pollution. (169): 235-241

Mahmood, M., Bhavsar, P.S., Arhonditsis, B. G. 2013. Examination of temporal DDT trends in Lake Erie fish communities using dynamic linear modeling. Journal of Great Lakes Research. (39): 437-448

Miller, C., Sánchez, E., Mucio, S., Mendoza, J., León, M. 2009. Los contaminantes ambientales Bifenilos Policlorados (PCB) y sus efectos sobre el Sistema Nervioso y la Salud Mental. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente México julio-agosto. pág. 335-346

Prado G., Díaz G., Noa M., Méndez I., Cisneros I., Castorena F., Pinto M. 2004. Niveles de pesticidas organoclorados en leche humana de la ciudad de México. Agro Sur. 32 (2): 60-69

Tamayo C. R., Matus M. N., Montes S. L., Cristi V. R. 1994. Determinación de bifenilos policlorados en muestras de leche humana recolectadas en tres provincias de la décima región. Chile. 122 (7): 746- 53