

Instituto Nacional
de Salud Pública

“Plaguicidas Organoclorados y su asociación con la modificación de las hormonas tiroideas en floricultores mexicanos”

- Brenda Mélaney Godínez Pérez
- Adriana Zulema Granich Armenta
- Dahyana Pineda Gloria

Ética de la investigación
Dra. Rosalinda Domínguez

I. INTRODUCCIÓN

La utilización de plaguicidas con fines agrícolas ha beneficiado a la vida humana para el control de plagas y vectores; pero el uso excesivo y poco regulado, ha puesto en peligro la salud pública.



Exposición a plaguicidas
en floricultores



- Schilman, A. *et al.* Identifying pesticide use patterns among flower growers to assess occupational exposure to mixtures. *Occup. Environ. Med.* 67, 323-329 (2010).
- Gangemi, S. *et al.* Occupational and environmental exposure to pesticides and cytokine pathways in chronic diseases (Review). 1012-1020 (2016) doi:10.3892/ijmm.2016.2728

II. MARCO CONCEPTUAL

Definición PLAGUICIDA

Cualquier sustancia o mezcla destinada al control de plagas, vectores de enfermedades humanas y de animales que perjudican o interfieren con la producción agropecuaria y forestal.⁸



- Ramírez, J. & Lacasaña, M. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *Arch. prev. riesgos labor. (Ed. impr.)* 4, 67–75 (2001).



8.-Vida media de su presencia en el ambiente

1.- Concentración

2.-Organismos que controlan

7.-Según su toxicidad

3.- Modo de acción

CLASIFICACIÓN DE PLAGUICIDAS



6.- Familia química

5.- Uso al que se destinan

4.- Composición química



• Bejarano, F. Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México. *Red Acción sobre Plaguicidas y Altern. en México*, A.C. 351 (2017).

Diseño Normativo de plaguicidas y su uso en la agricultura



CRITERIOS

- Toxicidad aguda alta
- Toxicidad crónica
- Ingredientes que tiene una alta incidencia en efectos adversos, irreversibles o severos en la **salud** o el **ambiente**

Floricultura en México



- Secretaria de Salud. Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos. 32 (2004).
- Envase, D. E. L. NORMA Oficial Mexicana NOM-232-SSA1-2009, Plaguicidas: que establece los requisitos del envase, embalaje y etiquetado de productos grado técnico y para uso agrícola, forestal, pecuario, jardinería, urbano, industrial y doméstico. Al margen un sello con el. (2009).



MÉXICO

- La NOM-232-SSA1
 - La NOM-082-SAG-FITO/SSA1
- Dictan la condición de utilización de los plaguicidas



Floricultura en México



75% de la producción a cielo abierto.

25% de la producción en invernaderos.

APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

- la pulverización de líquidos
- la nebulización o distribución de nieblas, polvos, vapores, humos, aerosoles y gránulos.



Plaguicidas Organoclorados (OCP)



Son compuestos de hidrocarburos clorado, donde el insecticida dicloro difenil tricloroetano (DDT) y el fungicida Hexaclorobenceno (HCB) son los mas destacados.

- Blanco-muñoz, J. *et al.* Association between organochlorine pesticide exposure and thyroid hormones in fl oriculture workers. *Environ. Res.* **150**, 357–363 (2016).
- Aguilar-garduño, C. *et al.* Occupational predictors of urinary dialkyl phosphate concentrations in Mexican flower growers. *Int. J. Occup. Environ. Health* **3525**, 1-9 (2018).

¿Que es el DDT?



Es un plaguicida organoclorado (insecticidas)

Sus metabolitos son compuestos lipofílicos altamente persistentes que bioacumularse y biomagnificarse

En México no esta prohibido para su uso en la floricultura



Medición de los niveles séricos de p, p'-DDE p, p'-DDE yp, p'-DDT yp, p'-DDT se miden en suero

REPERCUSIÓN AMBIENTAL

Los Organocolorados y la alteración de la hormona tiroidea

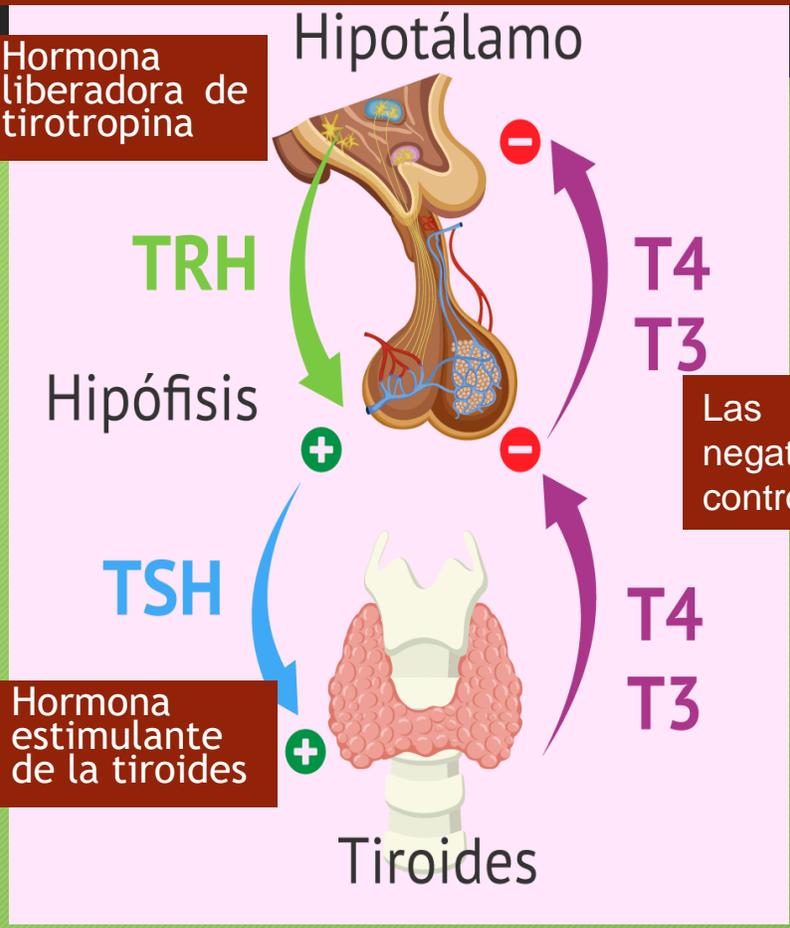
RESULTADOS

- Hipotiroidismo
- Hipertiroidismo

EVALUACIÓN CLÍNICA

- Medición de TSH.
- HT (T3 y T4)

Eje hipófisis-hipotalamo-tiroides



El DDT se metaboliza casi por completo dejando un pequeño porcentaje como o, p'-DDT.

Las TH ejercen una retroalimentación negativa sobre sus reguladores aguas arriba, controlando así los niveles hormonales.

Varios estudios con población mexicana se ha documentado la presencia de p, p'-DDE en sangre, leche materna, sangre de cordón y tejido adiposo.



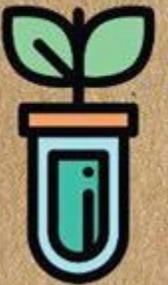
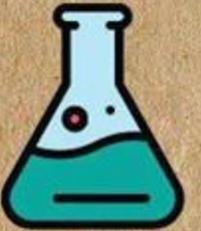
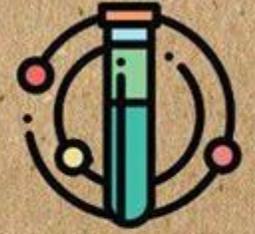
Se ha visto que el uso de pesticidas afectan el eje HPT en:

- regulación central,
- absorción de yodo,
- producción y distribución de TH
- unión de TH a transportadores.

- Hagenbuch, B. Cellular entry of thyroid hormones by organic anion transporting polypeptides. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.* **21**, 209–221 (2007).
- Torres-Sánchez, L. *et al.* Para-occupational exposure to pesticides, PON1 polymorphisms and hypothyroxinemia during the first half of pregnancy in women living in a Mexican floricultural area. *Environ. Heal. A Glob. Access Sci. Source* **18**, 1-10 (2019).

III. ANTECEDENTES

| Autor | Año | Conclusión |
|--------------------|------|--|
| Blanco J y col. | 2011 | Los trabajadores agrícolas se exponen a grandes cantidades de sustancias químicas con un escaso equipo de protección personal ²⁸ |
| Blanco J y col. | 2016 | Observaron una asociación entre los niveles séricos de p, p'-DDE y los de T3 y T4 total en floricultores Mexicanos ⁶ . |
| Hernández J y col. | 2017 | La exposición a diclorodifenildicloroetano (p, p' -DDE), incluso en concentraciones bajas, podría alterar la homeostasis tiroidea durante el embarazo ²⁹ . |
| Torres l y col. | 2019 | Los polimorfismos de PON1 podrían afectar la función tiroidea durante el embarazo en mujeres que viven en áreas donde se usan habitualmente pesticidas ²⁷ . |



- Blanco-muñoz, J. *et al.* Association between organochlorine pesticide exposure and thyroid hormones in floriculture workers. *Environ. Res.* **150**, 357-363 (2016).
- Torres-Sánchez, L. *et al.* Para-occupational exposure to pesticides, PON1 polymorphisms and hypothyroxinemia during the first half of pregnancy in women living in a Mexican floricultural area. *Environ. Heal. A Glob. Access Sci. Source* **18**, 1-10 (2019).
- Blanco-Muñoz, J. & Lacasaña, M. Practices in pesticide handling and the use of personal protective equipment in Mexican agricultural workers. *J. Agromedicine* **16**, 117-126 (2011).
- Hernández-Mariano, J. Á. *et al.* Effect of exposure to p,p' -DDE during the first half of pregnancy in the maternal thyroid profile of female residents in a Mexican floriculture area. *Environ. Res.* **156**, 597-604 (2017).

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



TRASTORNOS

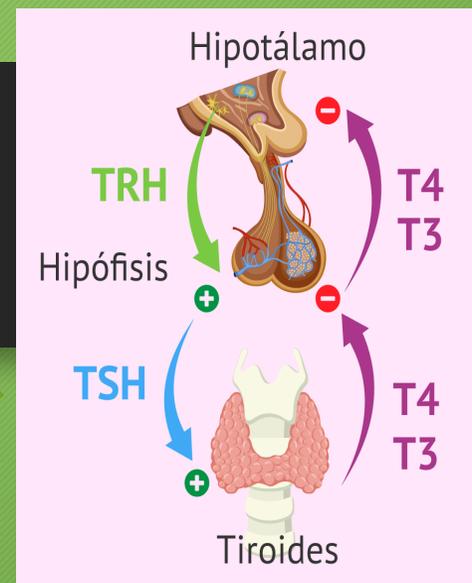


PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe asociación entre la exposición a DDT y el perfil de hormonas tiroideas en floricultores de México?



VI. JUSTIFICACIÓN



Con el fin de:

Generar evidencia que fundamente la importancia de desarrollar un marco regulatorio sobre el uso de los plaguicidas en floricultores.

Evaluar:

- La magnitud del efecto de DDT perfil tiroideo de los floricultores
- La población mas vulnerable.

- Torres-Sánchez, L. *et al.* Para-occupational exposure to pesticides, PON1 polymorphisms and hypothyroxinemia during the first half of pregnancy in women living in a Mexican floricultural area. *Environ. Heal. A Glob. Access Sci. Source* **18**, 1–10 (2019).

VII. OBJETIVOS



- **Objetivo general:** Evaluar la asociación de la exposición a DDT con la modificación del perfil de hormonas tiroideas en floricultores mexicanos.

Objetivos específicos:

- Estimar la exposición de los floricultores a DDT y características ocupacionales.
- Determinar el perfil de hormonas tiroideas (TSH, T3, T4) de los floricultores.
- Analizar la asociación entre la exposición a DDT y las hormonas tiroideas (TSH, T3, T4) entre los floricultores.

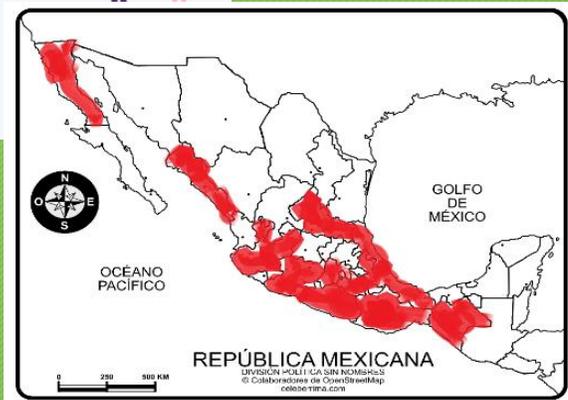
VIII.MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y Población de estudio

Estudio epidemiológico transversal descriptivo



Muestreo No Probabilístico



Criterios de inclusión:

- Floricultores hombre (18-50 años).
- Residencia en Estado de México, Morelos, Puebla, Sinaloa, Baja California, San Luis Potosí, Distrito Federal, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Veracruz, Chiapas y Oaxaca
- Al menos 6 meses trabajando

Criterios de exclusión:

- Trabajadores floricultores (-18 años o +50 años)
- Con Antecedentes patológicos

Participación voluntaria.
Consentimiento informado firmado

Propuesta de procedimiento de contacto con la población

Establecer comunicación con las asociaciones de floricultores locales.

Para obtener listas de los miembros e identificar los viveros existentes.

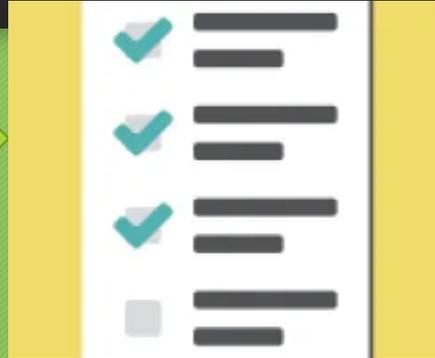
Se presentara el proyecto para hacer pública la invitación a participar en el estudio.



Aquellos que decidan participar se les entregara:

Recolección de la información y de muestras biológicas

Recolección de información



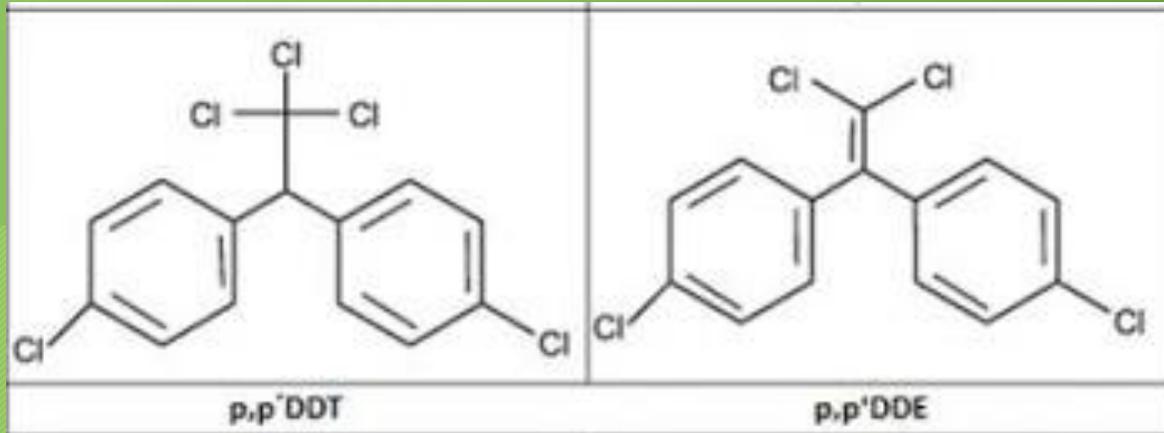
- características sociodemográficas
- medidas antropométricas
- conductas en salud
- antecedentes patológicos
- características de sus actividades laborales y de vida
- exposición ocupacional

Recolección de muestras



- Las muestras tendrán un número de folio.
- Se tomarán muestras de cada participante al día siguiente de que apliquen los plaguicidas en su lugar de trabajo.

Medición de TSH y hormonas tiroideas



Del CUESTIONARIO se extraerán los datos y usar la estadística descriptiva que permitirá explorar y caracterizar a la población de estudio.

STATA[®]

Las mediciones de DDT, en sangre serán transformadas logarítmicamente. Para después por medio de modelos de regresión lineal múltiple se llegue a identificar los principales predictores de los niveles de DDT.

Regresión Lineal Múltiple

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_nx_n + b$$

Consideraciones éticas

- Se garantizará en todo momento el anonimato y la protección de los datos de las personas participantes.
- Se solicitará el consentimiento informado firmado.
- Se procurará reducir al mínimo la posibilidad de generar daños físicos (aunque el estudio es considerado de riesgo mínimo).
- Se respetará la decisión y el bienestar de los participantes, así como la confidencialidad de sus datos.



CEI Comité de Ética
en Investigación

Instituto Nacional de Salud Pública

Será sometido a las comisiones de:

- Investigación
- Ética en investigación
- Bioseguridad del INSP

y se llevará conforme a los lineamientos de la Declaración de Helsinki.

Para evitar conflictos entre los trabajadores y sus empleadores el equipo de investigación tendrá profesionales encargados de hacer llegar la información y las recomendaciones necesarias y prudentes a cada persona involucrada.