**Implicaciones sociales y ambientales del uso del Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT). Análisis del caso en tierras venezolanas.**

**Social and environmental implications of the use of Dichloro Diphenyl Trichloroethane (DDT). Case Analysis in Venezuelan territory.**

**RESUMEN**

Se realizó un análisis de usos del DDT a nivel general, enfatizando en su utilización en Venezuela. Es un estudio descriptivo e histórico, realizado en base a revisión de fuentes escritas y orales, como libros, artículos científicos y entrevistas a informantes clave. Como resultado se obtiene una reseña sobre las implicaciones del insecticida después de la segunda mitad del siglo XX, de manera especial en asuntos de salud y ambiente. Se encontró que el uso del DDT produjo en el país una serie de efectos, tanto positivos como adversos, por ejemplo, disminución de malaria y fiebre amarilla, así como de la tasa de mortalidad, aumento de contaminación ambiental y problemas de salud identificados con la aparición de otras enfermedades después de su aplicación. Se hallaron también indicios de uso ilegal de DDT en agricultura, demostrado por la concentración en muestras de suelo y leche de vaca en algunos sectores del país.

**Palabras clave:** DDT, fiebre amarilla, malaria, salud, ambiente.

**ABSTRACT**

An analysis uses of DDT in general terms, emphasizing its use in Venezuela was performed. It is a descriptive and historical study based on review of written and oral sources, such as: books, Scientifics articles and interviews with key informants. As a result a review of the implications of the insecticide is gotten after the second half of the twentieth century as special way in matter of health and environment. It could find that DDT uses in the country produced some effects as positives like adverse for instance reduces of the malaria and yellow fever as mortality rate, increase of environmental contamination and problems health idetificated with the appearance of other diseases, after its application, also illegal uses of the DDT was found in the agriculture, which was shown by concentrating of DDT found in the land’s sample and cow’s milk in some places of the country are also found.

**Key words:** DDT, Yellow Fever, Malaria, Health Environment.

**INTRODUCCIÓN**

 Los insecticidas son definidos como un conjunto de sustancias o compuestos, que pueden ser químicos o naturales, y se utilizan para eliminar y controlar insectos dañinos, capaces de propagar enfermedades, tanto en las plantas como en los animales, por tal razón se les ha empleado en asuntos vinculados a la salud humana, como también a la agricultura.

 Los insecticidas pueden clasificarse de distintas maneras, pero desde el punto de vista químico, puede hablarse de inorgánicos y orgánicos. Dentro del primer tipo estarían el fosfuro de aluminio y los arsénicos, mientras que en el otro grupo estarían los piretroides, mercuriales, organofosforados y organoclorados, entre muchos otros. En el conjunto de insecticidas orgánicos dos grupos son los que sobresalen, los organoclorados y los organofosforados; los primeros se componen de moléculas de cloro y se utilizan en menor proporción respecto a los organofosforados, ya que tienen un altísimo poder nocivo para el medio ambiente, entre otras razones, porque sus efectos dañinos permanecen largo tiempo (Hunter, *et al.,* 1997).

 Dentro del conjunto de los organoclorados se incluye el DDT, insecticida que analizamos en este trabajo, dada las repercusiones que ha tenido en materia de salud, pero también en aspectos medioambientales en general, casi a escala planetaria, y porque además, según afirma La Jornada (2009 mayo), para la ONU es materia de trascendental importancia, por lo que, esta organización se ha planteado para el año 2020, erradicar definitivamente el DDT; planteando al mismo tiempo, la conveniencia de continuar abordando todas las investigaciones necesarias, a objeto de tener más información acerca de los beneficios y perjuicios que han resultado del empleo de aquel producto.

 Por las consideraciones anteriores, y en vista que en Venezuela los insecticidas tuvieron un uso significativo en buena parte del siglo XX, especialmente el DDT, se concibe entonces como una labor de relevancia, el hecho de desarrollar acciones que conlleven a una mejor comprensión de las implicaciones que éste tuvo en la vida nacional. En consecuencia, es objetivo fundamental de este trabajo, contribuir al conocimiento de esta temática, al menos en algunas regiones de Venezuela, especialmente porque sus consecuencias, aun cuando se han adelantado algunas investigaciones, todavía no son del todo conocidas.

**METODOLOGÍA**

 La metodología empleada consistió en una amplia revisión de información bibliográfica referida al estudio de los insecticidas organoclorados, y de manera especial aquella que hace un abordaje del DDT, sus usos y aplicaciones en distintos ámbitos; también se consultaron trabajos que tratan problemas ambientales y de salud humana derivados del uso del insecticida ya referido. Igualmente la consulta de material bibliográfico abarcó fuentes en las que se analiza lo concerniente a las implicaciones de la malaria en Venezuela, especialmente a partir de la tercera década del siglo pasado.

 Para precisar en algunos aspectos, y conocer de manera puntual diferentes hechos en torno al uso del DDT en Venezuela, se realizaron entrevistas a informantes clave seleccionados intencionalmente en áreas rurales de seis estados del país, Guárico, Portuguesa, Falcón, Lara, Trujillo y Mérida. Las entrevistas se hicieron de forma abierta, de modo que los informantes pudieran expresar espontáneamente, y de acuerdo a sus vivencias, todo cuanto saben del uso del DDT y sus efectos; en ese sentido, los todos los entrevistados fueron personas de avanzada edad, mayores de 70 años, que han nacido y permanecido en su localidad durante toda su vida. Este perfil es de importancia, porque la información que brinda el entrevistado es el producto de sus vivencias, y es además la realidad social percibida por él.

 Por último, la información recogida de los informantes se organizó de manera cualitativa por conceptos y categorías, lo cual permitió hacer un análisis a partir de distintos puntos de vista, a fin de tener una mejor comprensión del fenómeno estudiado, es decir, el uso del DDT y sus implicaciones en cuestiones de salud y ambiente.

**EL DDT BAJO UNA CONTEXTUALIZACIÓN GLOBAL**

 El DDT es un potente insecticida organoclorado de fórmula (ClC6H4)2CH (CCl3), incoloro y cristalino, casi insoluble en agua, pero con muy buena solubilidad en disolventes orgánicos, en grasas y aceites (Medina, 2008). Fue Paul Hermann Müller, científico en la especialidad de química, quien en 1948 ganaría el premio Nóbel de Fisiología y Medicina, gracias a su descubrimiento como insecticida en el año 1939 (Sánchez *et al.*, 2002). A partir de aquella fecha, este producto ha sido empleado básicamente en controles de malaria o paludismo, fiebre amarilla y otras patologías provocadas por vectores. La primera es una enfermedad producida por parásitos del género *Plasmodium* y transmitida por un zancudo, denominado *Anopheles* (Méndez, s/f); mientras que la fiebre amarilla es una hepato - nefritis viral, aguda, trasmitida por mosquitos, mediante el ciclo enfermo – mosquito – susceptible, con un período de incubación en el hombre de seis días, con variaciones extremas de tres a diez (García y Salcedo-Rocha, 2002).

 Desde que es introducido en 1940, el dicloro difenil tricloroetano (DDT) ha tenido un uso de amplia trayectoria como el primero de los insecticidas modernos. Éste fue utilizado inicialmente en la segunda guerra mundial entre el personal militar para controlar la proliferación de piojos, produciendo consecuencias relacionadas con muchas intoxicaciones agudas, e incluso, suicidios entre la tropa (Ramos, s/f). Sobre el mismo tema, Sánchez *et al.*, (2002), sostiene que el DDT se utilizó durante la aquella conflagración, como una nueva arma de los aliados para proteger a su personal militar contra el tifus exantemático, la malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores.

 El DDT se aplicó en distintas regiones del mundo, fundamentalmente en aquellas que por razones de insalubridad, su utilización fue justificada. En ese sentido, y debido a la alta incidencia de paludismo, en 1955 la Asamblea Mundial de La Salud inició a escala mundial el programa de erradicación de este mal, el cual se sustentaba básicamente en tratamientos con DDT. Después de unos 20 años de su utilización este insecticida había eliminado la mayoría de las enfermedades que anteriormente impedían a las poblaciones de amplias regiones del mundo tropical, la expansión de sus actividades productivas. Todo esto contribuyó para que su empleo siguiera en aumento significativo hasta más o menos el año 1959, continuando el incremento en su producción hasta el año 1962, gracias a las altas demandas en muchos países.

 A nivel del continente americano, Mesoamérica y México recibieron en forma temprana la llegada del DDT. Es así, como en la segunda mitad de la década de los cuarenta, se iniciaron pruebas contra mosquitos transmisores de malaria en Morelos, México; Guayabito y Santa Rosa, Panamá y en las fincas bananeras de Costa Rica; de forma tal que su aplicación se extendió rápidamente, siendo la base de las campañas nacionales de erradicación de la malaria en toda la región (Instituto de Salud Ambiente y Trabajo, 2001).

 El DDT no solo tuvo aplicaciones en actividades vinculadas a la salud humana y erradicación del paludismo y fiebre amarilla, éste también fue acogido ampliamente en el sector agrícola, al ser empleado en campos de cultivo en más o menos 350 a 400 rubros, hecho que contribuyó a alcanzar un magnífico incremento en la producción alimentaria a escala mundial a partir del año 1940 (Instituto de Salud Ambiente y Trabajo, 2001). Se estima que en la región Mesoamericana, en países como El Salvador y Nicaragua, la utilización del DDT fue de gran relevancia en labores agrícolas, especialmente en extensas áreas cultivadas de algodón. Para tener una idea sobre el asunto, se calcula que en las costas de Nicaragua se sembraron en un período de 30 años, unos 5 millones de hectáreas, en su totalidad tratadas con DDT. Este hecho fue extensible además para toda la costa pacífica Centroamericana, como para las zonas de mayor importancia agrícola en la República Mexicana (Instituto de Salud Ambiente y Trabajo, 2001).

 Tras el uso del DDT comenzaron a aparecer algunos datos negativos a partir del año 1960, los mismos activaron las alarmas de los primeros ecologistas en su contra. Por ejemplo, fue emblemática la obra "Primavera Silenciosa", escrita por Rachel Carson en 1962, en la que acusaba la ausencia de “cantos de pájaros” en los campos de Ohio al norte de los Estados Unidos de América y responsabilizaba de ello al uso del DDT (Sánchez *et al.*, 2002).

 Sobre la base de los planteamientos previos en torno al DDT, surgió una gigantesca polémica, que culminó cuando se hizo pública la prohibición de éste, y quedaron suprimidos desde el año 1972, todos los usos en el país norteño. Sin embargo, contrariamente, aseguran Sánchez *et al.,*(2002), que en otros países como México, se difundía en ese mismo tiempo y de manera agresiva, la utilización de plaguicidas, de forma tal que entre los años 1971 y 1984 se consumieron en aquella nación, entre 60 y 609 toneladas de plaguicidas, de los cuales, un 10% aproximadamente era DDT. Vale la pena resaltar, que para ese período, ya había sido prohibido su uso agrícola en muchos países, entre otras cosas, por las indiscutibles consecuencias perniciosas, no solo para la vida silvestre, sino también para los ecosistemas en general, y porque además, el uso intensivo de esta sustancia, según Franco (2008), se llevaba a cabo sin estudios previos que demostraran su real inocuidad para los seres humanos y el ambiente.

 Años más tarde, y de manera progresiva, otras naciones desarrolladas tomaron al igual que EE UU, la decisión de no utilización del DDT, y para la década de los 90 del siglo pasado, alrededor de unos 50 países suprimieron la aplicación del producto para todo tipo de uso, pues a la fecha ya se tenía absoluta certeza de los peligros que representaba para el medio ambiente. Se sabía que tanto el DDT como sus derivados se mantienen largos años en el ambiente, acumulándose en los tejidos de diferentes organismos, en cantidades tan significativas como para provocar efectos tóxicos (Albert, (1997).

 Por lo ya descrito, era un acuerdo casi unilateral, que para el año 2007 se tuviera en todo el mundo una eliminación definitiva del DDT, cosa que no ocurrió así, ya que algunas naciones, sobre todo, aquellas en situación de subdesarrollo, continúan con su implementación a los efectos de mantener controles sanitarios y proteger a la población de la malaria, a pesar de existir fuertes discrepancias en torno a su implementación por las consecuencias que genera a largo plazo.

 Tras las decisiones de no utilización del DDT emergieron posturas fuertemente encontradas tanto a favor como en contra; no obstante, es de común acuerdo en la comunidad científica mundial, que el DDT es altamente nocivo para el ambiente, por cuanto no se degrada fácilmente por su elevada persistencia, de manera que puede permanecer en los cuerpos de agua hasta por 10 años y más, lo que complica la situación ya que al entrar en el organismo se incorpora a la cadena alimentaria, provocando problemas de salud bastante serios, especialmente en el hombre y en los animales (Rivero, *et al.*, 2001; Albert, 1990).

 Franco (2008), sostiene que varias investigaciones efectuadas establecen relaciones entre las concentraciones del DDT en el tejido adiposo y el surgimiento de cáncer de mamas, principalmente en países como México, con una legendaria historia de aplicaciones del producto, tanto paras combatir problemas de salud, como para utilización en el campo de la agricultura. En ese sentido, la exposición a los plaguicidas organoclorados (POCs) ha sido asociada con un incremento de riesgo de cáncer mamario en humanos (Wong y Lee, 1997; Citado por Medina, 2008), sin embargo, estudios realizados por Hunter *et al.,* (1997), no encontraron indicios suficientes para sostener que la exposición a DDT incrementa el riesgo de dicho tipo de cáncer.

 Igualmente, Sánchez, *et al.*, (2002), al hacer referencia a los efectos del DDT sobre la salud humana comentan que una ingesta de entre 10 a 30 gramos es letal, y que en concentraciones importantes se han observado efectos mutagénicos y cancerígenos positivos en ratones, pero también en células humanas *in vitro.* Se sabe igualmente, que aun en concentraciones extraordinariamente bajas, pueden alterar funciones biológicas normales, incluyendo la actividad natural de las hormonas y otros mensajeros químicos, así como disparar una serie de efectos potencialmente dañinos (ISP, 2007).

 Agregan Sánchez, *et al.*, (2002), al referirse a los efectos del DDT en plantas y animales, que está demostrado que este insecticida es tóxico para las abejas, mientras que para las aves es moderadamente tóxico y muy tóxico para los peces. Para el caso de algunas plantas, como el pepino, la calabaza, el tomate y ciertas variedades de cebada también resulta tóxico.

 Respecto al peligro que representa la aplicación del DDT, muchos organismos internacionales se han pronunciado, tal es el caso del Programa de Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA, 1991), así como el Instituto Nacional de Ecología de México (2007) y el Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo. S. C. (2001) entre otros; lo propio han hecho algunos investigadores (Allsopp y Erry, 2000; Mörner, *et al*., 2002); quienes han resaltado que el DDT es un químico considerado de alta toxicidad, puesto que, pertenece al grupo de los contaminantes orgánicos persistentes, está compuesto por la fusión, de dicloro difenil tricloroetano, es también un organoclorado sintético, relativamente estable y de lenta degradación por la luz solar u oxidación, con buena absorción y resistencia a la biodegradación en sedimentos y suelos, e insoluble en agua.

**ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DE LA UTILIZACIÓN DEL DDT EN VENEZUELA**

 Para la tercera década del siglo XX, la situación de insalubridad asociada al paludismo y fiebre amarilla en el país era muy grave. La malaria llegó a afectar, en la década de los treinta (1930), un tercio de la población y fue responsable, de una tasa de mortalidad de 110 por cada 100.000 habitantes (MPPS, 2011). Así lo indica Yépez (1995) cuando asegura que:

El caso de Venezuela resultaba dramático, ya que contando con una extensión territorial de aproximadamente 915.741 km2 se encontraban afectados por la malaria o paludismo más de 600.000 km2, es decir que los habitantes de Venezuela estaban obligados a ubicarse en forma restrictiva en una tercera parte del territorio nacional […] (Yépez, 1995, p. 17).

 Distintos sectores de la geografía nacional venezolana eran azotados de manera inclemente por estos males, especialmente en tierras bajas (ver figura 1), pues condiciones de altas temperaturas permiten que el *Anopheles* prospere y los parásitos de la malaria crezcan y se transformen dentro del mosquito, el calor acelera su crecimiento antes de que sean bastantes maduros para ser transmitidos a los seres humanos (Guerrero, *et al.,* 2005).



**Figura 1**. Distribución original de la malaria en Venezuela. Año 1942.

**Fuente:** Ministerio del Poder Popular para la Salud (2011).

 El cuadro de insalubridad en Venezuela era tan evidente que VITAE (s/f), señala que los médicos, luego de visitar a las comunidades que padecían de malaria, comentaban anecdóticamente:

"Tristeza grande era palpar el conuco abandonado después de haber producido útil cosecha, por carencia de fuerzas para recogerla. Gran tragedia fue el hallazgo de un niño atado a la pata de una mesa como única seguridad que tenía su madre cuando perdía el conocimiento por la fiebre, de que no iba el chico de 2 años a caer en la acequia vecina. Horroroso fue el cuadro que encontró un médico al ver que un bebé tratando de mamar el pecho de su madre muerta. Antro de pavor fue el rancho en donde un hombre putrefacto yacía sobre el suelo 48 horas después de muerto porque nadie en la aldea había tenido fuerzas para enterrarlo, pues todos estaban echados gimiendo bajo la fiebre devoradora" (VITAE, s/f, p. 1).

 Ante aquella terrible situación, el Estado venezolano, en medio de sus grandes dificultades, se vio en la imperiosa necesidad de organizar y emprender acciones para su combate, dirigidas a la puesta en práctica de un plan masivo de rociado con DDT casi en todo el territorio nacional, el cual, afortunadamente, según señala Yépez (1995), dio resultados favorables, muy rápidos y contundentes en cuanto a la disminución de la mortalidad por malaria a través del ataque al vector.

 La campaña de rociado de DDT en tierras venezolanas se inicia entonces a finales del año 1945, en la población de Morón, estado Carabobo, por ser una de las que más problemas tenía respecto a la presencia de malaria, tal como lo asegura Páez (2013), cuando afirma que esta localidad vivía un estado de enormes calamidades, especialmente su población que fue diezmada por el despiadado ataque del zancudo. Igualmente, Vidal (2005) enfatizaba que Morón, contaba para aquel entonces con unos trescientos habitantes enflaquecidos por la fiebre, sin otro futuro que esperar la muerte en desvencijados ranchos de bahareque y palmas que exhibían una que otra lámina de acero galvanizado como signo de progreso.

**Uso del DDT en la erradicación de malaria en áreas rurales de Venezuela**

 Para la aplicación del DDT en las áreas rurales del país se desarrollaron actividades muy complejas, ya que el acceso a las mismas resultaba bastante difícil, pues la infraestructura vial existente en la época era extraordinariamente pobre. En muchos casos debieron utilizarse distintas formas o medios de comunicación, tales como vías fluviales, carreteras de tierra y caminos de recuas. En Los Andes particularmente, fue muy necesario el empleo de mulas para llegar a los sitios más apartados, éstas servían como vehículo de transporte, tanto para las personas que hacían el trabajo de rociar DDT, como también para los equipos e implementos a utilizar. Respecto a ello la Academia Biomédica Digital (s/f), apunta que:

Las cuadrillas que operaban en regiones más apartadas fueron provistas, además de equipos y materiales de trabajo, con chinchorros, alimentos y utensilios de cocina para pernoctar en cualquier lugar. Así se previó la organización de cuadrillas en camiones, jeeps, trolleys, lanchas, botes, carretillas, montadas y a pie. Se preparó un manual de procedimiento donde se explicaba en detalle las obligaciones, ejecución de tareas, comportamiento de cada miembro de la cuadrilla y otro similar para los inspectores (Acadenis Biomédica Digital, s/f, p. 1).

 Finalizada la sesión de rociado, en la pared del frente de cada vivienda, se estampaban las siglas **DDT**, a las que se les agregaba un número para efectos de control, tal como puede apreciarse en la siguiente figura.



**Figura 2**. Esta vivienda, localizada en la población de Chejendé, municipio Candelaria, estado Trujillo, aún conserva las siglas que fueron colocadas después de la rociada de DDT, aproximadamente a principios de la década de los años 70 del pasado siglo. La flecha indica la ubicación de las siglas, seguida de un número (**DDT-25**). (Fotografía tomada por Edecia Bermúdez, febrero de 2015).

 Posterior a la aplicación del insecticida en las viviendas, la persistencia del mismo según la opinión de los informantes, se mantenía largo tiempo. Particularmente el olor del insecticida perduraba por años.

*Sobre el particular, un informante contaba:*

Quienes vivían en la casa se acostumbraban al olor del DDT y les parecía algo normal, pero aun después de dos años y más de aplicado, éste seguía siendo tan fuerte, que causaba muchas molestias a quienes venían de las ciudades a pasar algunos días con sus familiares.

 Aparte de la población de Morón en el estado Carabobo, había otros lugares en diferentes estados del país, donde la malaria causaba estragos. En el estado Trujillo, el pueblo de Monay fue emblemático por la alta incidencia de malaria, a tal efecto Carmona (s/f), señalaba que el Dr. Gabaldón, quien dirigió y organizó las campañas de DDT en el país, formó una excursión de catorce personas para dirigirse a las tierras de Monay, donde casi todos sus habitantes tenían amagos de fiebre. Pero además, para la época, otras enfermedades como el Mal de Chagas agravaban el cuadro de insalubridad.

*Un informante, sobre el mismo tema manifestó:*

El chipo convivía con la gente en sus casas, pero mayormente en los campos, donde las viviendas eran muy pobres, más que todo en las que se construían con paredes de barro, pisos de tierra y techos de paja. Allí el chipo hacía de las suyas y la gente llegaba desde los caseríos cercanos al pueblo de Chejendé a buscar remedios para curar el mal.

*Otro informante al referirse al Mal de Chagas resalta:*

En muchos caseríos del municipio Urdaneta del estado Lara, las enfermedades eran muy duras, por eso el DDT se utilizó para acabar con todos los bichos, garrapatas, zancudos, ratones y chipos […], era frecuente por allá en los años 60 hablar del Mal de Chagas producido por la picadura de un insecto llamado chipo.

 Respecto a lo que manifiestan los entrevistados, debe aclararse que el chipo (*Rhodnius prolixus*) es un insecto responsable de transmitir el parásito (Tripanosoma cruzi) que produce la tripanosomiasis, enfermedad conocida también como Mal de Chagas.

 Otras entidades que padecieron con creces los efectos de la malaria fueron Guárico y Portuguesa, algunas poblaciones marcadamente rurales, como Ortiz, Parapara, El Calvario, El Rastro, Guardatinajas, Camaguán y Ospino, se cuentan entre muchas otras. Para el año 1927, la localidad de Ortiz, caracterizada por su riqueza ganadera, lucía arruinada a causa del paludismo, éste acababa con gran parte de la población de aquel lugar, donde pasó a imperar una pobreza extrema. Fue así como en el año 1938, la tasa de mortalidad para este Estado, debido a la malaria era 56% (MPPS, 2011).

 Las palabras de Miguel Otero Silva (1971), inscritas en su novela Casas Muertas, ilustran la situación que atravesaba aquel poblado.

Se hundía el aguijón […] en la piel del niño […] en la choza del hombre sano y del hombre palúdico. La sangre contaminada irrumpía en el organismo del insecto, estallaba en flameantes rebenques, copulaban hasta fusionarse las células machos y hembras, se enquistaban en las paredes del diminuto estómago y se rompían luego en menudos globos estriados que se esparcían por el pequeño cuerpo […] Cumplido proceso tan complicado en tan exiguo espacio, volvía una y otra vez el mosquito en busca del hombre […] pero llevaba entonces la trompa envenenada. Sepultaba con el espolón las células malignas que se diseminaban carne adentro, se albergaban en una víscera e irrumpían finalmente en la sangre humana. En el de la sangre cada núcleo se estrellaba en cien núcleos, en cien protoplasmas cada protoplasma y todos a un tiempo se nutrían de rojas substancias vitales, segregaban pigmentos que eran gérmenes de fiebre y hacían arder el cuerpo entero en la llama estremecida del paludismo. (Otero, 1971, p. 34).

 A manera de síntesis pudiera decirse que las calamidades descritas respecto a la malaria, no solo afectaron los Estados mencionados, por el contrario, tal como se observó en la figura 1, eran atribuibles a la mayor parte de la geografía nacional venezolana, por tanto, sería de gran valor seguir ahondando en la temática, a objeto de precisar mayores conocimientos al respecto.

 Finalmente, debe indicarse que parte de los resultados de la aplicación del DDT para erradicar la malaria, se vieron reflejados en el comportamiento demográfico nacional, pues tras la aplicación del mismo, disminuyó la tasa de mortalidad, de tal forma que la tasa de crecimiento se vio favorecida. Esa realidad queda demostrada cuando se comparan las tasas medias de mortalidad por malaria, pues en el período 1930-1935 la misma era de 164 muertes por cada 100.000 habitantes, mientras que para el período1946 - 1949, era de apenas 9 muertes por cada 100.000 habitantes (Goltber, 1981).

**Uso del DDT en actividades agrícolas en áreas rurales de Venezuela**

 De acuerdo a varias investigaciones (Suárez, 1983; Peña, 1986; Yépez, 1992; Yépez, 1995; Vidal, 2005), se confirma que la aplicación del DDT estuvo orientada fundamentalmente hacia la erradicación de la Malaria, sin embargo, se conoce que la sustancia se ha aplicado en actividades agrícolas (Pierre y Betancourt, 2007). Tal hecho queda demostrado cuando Uzcátegui *et al.,* (2011), señalan la presencia de DDT en suelos cultivados en la localidad de Pueblo Llano, en el estado Mérida; y aseguran que los residuos encontrados de dicho producto, son mayores respecto a concentraciones de otros insecticidas organoclorados (ver cuadro 1).

**Cuadro 1.**

POCs cuantificados en las muestras de suelo de fincas en el municipio Pueblo Llano, estado Mérida.

|  |  |
| --- | --- |
| **Plaguicida** | **Concentración (mg.Kg-1)** |
|  |  |
| **DDT** | **0,04 – 0,99** |
| DDE | 0,01 – 0,56 |
| DDD | 0,04 – 0,83 |
| α- endosulfan | 0,01 – 0,47 |
| β- endosulfan | 0,02 – 0,45 |
| Endosulfan sulfato | 0,04 – 0,62 |
| Aldrín | 0,005 – 0,009 |
| Dieldrín | 0,01 – 0,03 |
| Endrín | 0,01 – 0,04 |

**Fuente:** Tomado de Uzcátegui *et al.,* (2011).

 De igual forma, elevadas concentraciones de residuos de Plaguicidas organoclorados (POCs) en leche cruda en diferentes sectores del estado Zulia, detectadas por Churio y Woo (2002), hacen pensar que podría deberse al uso ilícito de estos productos en áreas rurales de Venezuela, aunque queda la duda, si tales concentraciones de POCs se debe a ello, o por el contrario, al efecto residual en los sistemas ecológicos; en todo caso, Medina (2008), señala que debido al uso de POCs en el país, y a las propiedades químicas de estos compuestos, es posible la persistencia de residuos en los ecosistemas venezolanos, y su transmisión a los alimentos a través de la cadena alimentaria, principalmente alimentos de origen animal como la leche y sus derivados, lo cual resulta potencialmente dañino para la salud (Guerrero, 2003).

 Sobre el mismo particular, debe dejarse claro, que aunque el uso del DDT en Venezuela para todo propósito, quedó prohibido en el año 1983, hay evidencias que éste se sigue empleando en el sector agrícola. Fernández (1993) asegura que:

En la región andina venezolana ha hecho su aparición una plaga, denominada Polilla Guatemalteca (*Scrobipalpopsis solanivora*) […] ataca el cultivo de la papa […] en su fase larvaria, abriendo galerías en el interior de los tubérculos para alimentarse […]. Se ha hecho muy difícil el control y erradicación de esta plaga. A pesar de las recomendaciones hechas por el FONAIAP para su control, la Polilla […] persiste, afectando el valor comercial de la papa […]. Esta semilla, que será utilizada en futuras siembras, posee larvas que mantienen sus hábitos de vida, afectando la calidad del tubérculo y con el peligro inherente de ser introducidas en los suelos libres de plaga de otras fincas, aumentando así el rango de acción de la epidemia […].El uso del DDT para mantener la semilla libre de plagas, aparentemente trae resultados satisfactorios […]. Otros aplican el producto al cultivo directamente y con frecuencia; es decir, aspersiones semanales para evitar posibles daños al tubérculo […] sembrado con fines comerciales. Sin embargo, la alta residualidad del DDT traerá graves daños a la salud, tanto al productor […] como a la población consumidora de papas (Fernández, 1993, p, 71).

 Fernández (1993) agrega que técnicos agropecuarios de institutos del Estado han constatado el uso ilegal del DDT en la horticultura de los Andes, lo cual concuerda con los resultados encontrados en Pueblo Llano por Uzcátegui *et al*., (2011) quienes reportan concentraciones del producto en distintas muestras de suelo. Al parecer, plantea Fernández (ob cit), el insecticida en referencia, entra en forma de contrabando desde Colombia, teniendo como centro de distribución la ciudad de El Vigía, desde donde se comercializa a varias localidades.

 Por los resultados encontrados en estudios de suelo, Uzcátegui *et al.,* (2011), sugieren que la fecha de rociado, es menor a 15 años, siendo un indicador que soporta la idea del uso ilícito del producto, pues el mismo está prohibido desde hace 28 años.

**Consecuencias del uso del DDT en áreas rurales de Venezuela**

 En diferentes países la presencia de patologías cancerígenas se ha asociado al uso del DDT, especialmente el cáncer de mama que pudiera ser un efecto del consumo de leche materna en madres con concentraciones de ese insecticida en su organismo (Boza, 1972; Andow y Davis, 1989; y Pimentel, 1992). En el caso de Venezuela, pocas investigaciones se han adelantado al respecto, no obstante, la cifra de personas con padecimientos de aquella enfermedad es significativa; y constituye la segunda causa de muerte (Capote, 2006; Capote, 2009), superando el número de muertes violentas o asesinatos, que ya es bastante alto. Santiago (2012) indica que en el año 2009 se registraron 20.288 fallecimientos por cáncer en Venezuela, de los cuales 3.943 fueron por cáncer mamario, que es precisamente el que más se vincula al uso de insecticidas organoclorados como el DDT.

 En los sitios visitados durante este trabajo no se conoció del uso del DDT actualmente, al menos eso manifestaron los informantes, al contrario, se encontró uso de otros agroquímicos organofosforados de manera indiscriminada, tales como Gramoxone, Malathion y Parathion, que parecen ser menos dañinos que el DDT, al menos porque no son residuales. Estos productos, según los informantes, se aplican sin que los rociadores utilicen los mínimos mecanismos de seguridad para resguardar su salud. Este hecho pareciera ser común, pues señalan Fernández (1993), y García (2006), que los usuarios de insecticidas, al momento de su aplicación no toman en cuenta las normas de seguridad personal. Este último autor encontró en esa investigación que el 89% de los rociadores no utiliza guantes, el 95% no utiliza lentes y el 77% no usa tapabocas.

 El conocimiento de las consecuencias y efectos adversos resultantes del uso de organoclorados (DDT) y organofosforados en áreas rurales de Venezuela, es materia pendiente, por cuanto es casi nula la información existente, de modo tal, que todo cuanto se haga en investigación para acceder a esos asuntos sería una acción de relevancia significativa. En esta investigación se indagó sobre ese particular, de manera que se recogieron comentarios al respecto.

*Un informante explicaba:*

El DDT fue bueno porque arrasó con los bichos que causaban enfermedades, pero también se dice que fue malo para la naturaleza, porque la gente se enferma y se contaminan las aguas que nosotros bebemos […].Por estos lados mucha gente ha muerto de cáncer, el padecimiento ha sido duro porque la enfermedad es terrible. Casi todas las familias de por acá tienen algún familiar que ha muerto por ese mal, o lo están sufriendo en estos momentos.

 Tomando en cuenta que las enfermedades cancerígenas se han vinculado de alguna forma al uso del DDT, se preguntó sobre esa patología, en una comunidad donde se conoció de la utilización del insecticida y se obtuvieron importantes comentarios.

*Un informante señaló*

El cáncer es un padecimiento de muchas personas desde hace años, en este caserío hay como unas cincuenta viviendas, y más o menos en la mitad de ellas, o sea en cerca de 25 casas, alguna persona ha muerto de cáncer y en otras hay enfermos hoy en día.

 El comentario anterior, y muchos otros que pudieran escucharse, obviamente no permite sostener la hipótesis que esos casos sean resultantes de la exposición al DDT, de cualquier forma, no dejan de generar curiosidad, por lo que sería de gran valía, desarrollar investigaciones que pudieran brindar información para ver si hay algún tipo de relación.

 En lo que concierne a los problemas ambientales y ecológicos, es incuestionable que el efecto del DDT ha acelerado la extinción de especies de avifauna en distintas regiones del planeta (Gardillo, 1995; Relyea, 2005). Para el año 1960 los reportes de toxicidad eran atribuidos principalmente al uso de organoclorados altamente persistentes, principalmente DDT, ya que provocaba profundos efecto en poblaciones de aves rapaces (Newton,1978).Especies de abejas, artropodos y de la microfauna edáfica tambien se han reportado como altamente afectados por el uso del referido insecticida en distintas areás rurales (Pimentel, 1992), con ello se crean problemas en los ecosistemas porque se rompe su funcionamiento,debido a la desaparición de organismos que cumplen funciones vitales, como por ejemplo fijar nitrógeno en el suelo para que sea asimilado por las plantas.

**CONCLUSIONES**

 Las consecuencias resultantes de la utilización del DDT son incuestionables, al menos así lo refleja la gran mayoría de investigaciones consultadas. Partiendo de ese hecho, se hace necesario, de la mano de la ecología, impulsar y promover la búsqueda de métodos ambientalmente más amigables para el control de plagas y enfermedades y así disminuir el uso de insecticidas.

 En vista que Venezuela es signataria de más de treinta convenios internacionales que le dan la oportunidad de actuar de manera efectiva en la conservación del ambiente, sería conveniente que pusiera en práctica todos los instrumentos jurídicos para proteger sus recursos naturales, disminuir los índices de morbilidad humana y en general, preservar la sanidad ambiental en todos los sectores de la geografía nacional venezolana.

**REFERENCIAS**

Albert, L. (1997). Introducción a la toxicología ambiental. Metepec, Estado de México.

Centro panamericano de Ecología y salud y OPS/OMS.

Andow D. y Davis D. (1989). Agriculture Chemicals: Food and Environment. In: Pimentel

D, Hall CW (eds); Food and Natural Resources. San Diego: Academic Press.

Boza, T. (1972). Ecological consequences of pesticides used for the control of cotton

insects in the Canete Valley, Peru. In Farvar MY, Milton JP (eds.), the careless technology: Ecology and international.

Capote, L. (2006). Aspectos epidemiológicos del cáncer en Venezuela. *Rev. venez. oncol.* [Online]. vol.18, n.4 [citado 2014-03-18], pp. 269-281. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0798-058220060004000 11& lng=es&nrm=iso>. ISSN 0798-0582.

Capote, L. (2009). Frecuencia del cáncer en Venezuela. [Documento en línea]. Disponible en <http://www.fundacionbadan.org/30temaspdf/fasc-nro2.pdf>. [Consulta (2014), marzo 10].

Churio, O. y Woo, C. (2002). Determinación de plaguicidas organoclorados en leche cruda. Universidad del Zulia. Facultad de Medicina. Escuela de Bioanálisis.

David Gardillo H. (1995). Ecología y contaminación ambiental. Interamericana-McGraw

Hill. México (UNAM).

# Franco, J. (2008). Historia del DDT. Documento en línea, disponible en <https://www.ecologistasenaccion.org/article16473.html>.

García, Y. (2006). Exposición a plaguicidas y efectos a la salud en trabajadores agrícolas de Siquisique, municipio Urdaneta, estado Lara. Trabajo de grado para optar al título de especialista en salud e higiene ocupacional. Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado, Decanato de Medicina.

García, J. y Salcedo-Rocha, L. (2002). Fiebre amarilla en México, hace 120 años. *CirCiruj* 70: 116-123. Volumen 70, No. 2, marzo-abril 2002.

Golbert, C. (1981). Imagen y huella de Arnoldo Gabaldón. Caracas. Publicaciones de INTEVEP.

Guerrero, (203). Estudio de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas en áreas específicos de Colombia. *Agronomía Colombiana* 21 (3): 198 – 209.

Guerrero, M.; Medina, C.; Martínez, O.; Barrera, R. y Aché, A. (2005). Estudio comparativo de la ecoepidemiología de la malaria en las localidades de la Isla de Betancourt del Municipio Fernández Feo y Boca de Grita del Municipio Carcía de Hevia del Estado Táchira. *Bistua:* Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona Colombia vol. 3, núm. 2.

Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo. S.C. (2001). Diagnóstico Regional del uso del DDT y el Control de Malaria en Centroamérica y México. Informe regional para México y Centroamérica. México.

Instituto Nacional de Ecología (2007). Lo que usted debe saber sobre el DDT y su uso en el combate al paludismo en México. México D.F.

ISP (2007). Programa nacional de vigilancia y control de residuos de pesticidas en alimentos. Documento en línea disponible en: <http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento/2013/05/Reporte%20COPS%20%20%202007.pdf>.

Medina, C. (2008). Residuos de plaguicidas organoclorados en yogurt de diferentes marcas comerciales y tiempos de almacenamiento. Trabajo de Grado presentado para optar al Grado Académico de Magíster Scientiarum en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad del Zulia.

Méndez, A. (s/f). Malaria o Paludismo. Documento en línea disponible en <http://blog.ciencias-medicas.com/archives/1513>.

Mörner, J., Bos, R. y Marjon, F. (2002). Reducción y eliminación del uso de plaguicidas orgánicos persistentes. Documento de Orientación sobre estrategias alternativas para el manejo sostenible de plagas y vectores. Ginebra.

MPPS. (2911). Fundamentos en el diagnóstico y control de la malaria. Caracas: Autor.

Newton, I. (1979). Population eology of raptors.Berkhamsted: Poyser.

Otero Silva, M. (1971). Casas Muertas. *Editorial* Salvat S.A. Primera edición.

Páez, J. (2013, abril 26). Casos y cosas de Morón. En el Diario Notitarde, N° 181.917.

Peña, L. (1986). La malaria y la diplomacia estadounidense en Venezuela (1941-1945). *Tierra Firme*. Caracas, Vol. IV. N° 13.

Pierre, P. y Betancourt, P. (2007). Residuos de plaguicidas organoclorados y organofosforados en el cultivo de cebolla en la depresión de Quibor, Venezuela. *Bioagro*19 (2): 69 -78.

Pimentel, D. (1992). Ecological effects of pesticides on non-target species in terrestrial ecosystems.In Tardiff RG (ed.), Methods to assess adverse effects of pesticides on nontarget organisms.Toronto: John Wiley and Sons Ltd.

PNUMA (1991). Programa conjunto FAO/PNUMA para la aplicación del principio de información y consentimiento previos (ICP). Aplicación del procedimiento de información y consentimiento previos a las sustancias químicas prohibidas o severamente limitadas que son objeto de comercio internacional. Ginebra.

La Jornada (2009). Pretende la ONU erradicar uso del DDT contra la malaria en el 2020. Periódico La Jornada. [Documento en línea]. [www.jornada.unam.mx/2009/05/07/sociedad/045n2soc](http://www.jornada.unam.mx/2009/05/07/sociedad/045n2soc)Jueves 7 de mayo de 2009, p. 45 [Consulta 2014, marzo 5].

Ramos, P. (s/f). DDT paff! la historia de una molécula. Disponible en <http://www2.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/ddt%20paff.pdf>.

Relyea, R. (2005). The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecol Appl*.; 15 (2): 618 - 27.

Rivero, O., Ponciano, G. y Olais, G. (2001). Daños a la salud por plaguicidas. México: El manual moderno.

Santiago, F. (2012). El Cáncer es la segunda causa de muerte en Venezuela. Diario La Nación, 16 de diciembre de 2012, [Documento en línea]. http://www.lanacion.com.ve/infogeneral/el-cancer-es-la-segunda-causa-de-muerte-en-venezuela/. [Consulta 2014, marzo 5].

Sánchez, E., Waliszewski, S., Trujillo, P. & Infanzón, R. (2002). El DDT: Su uso y aplicación. Documento en línea, Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/5553/1/20033P27.pdf>.

Siso, G. (2012). La población de Venezuela: Evolución, crecimiento y distribución geográfica. *Revista Terra.* vol. XXVIII, Nº 43, 2012, pp. 109-140.

Suárez, F. (1983). Programas políticos venezolanos de la primera mitad del siglo XX. Caracas, Publicaciones del Colegio Universitario Francisco de Miranda.

Uzcátegui, J.; Araujo, Y. y Mendoza, L. (2011). Residuos plaguicidas organoclorados y su relación con parámetros físico-químicos en suelos del municipio Pueblo Llano, estado Mérida. *Bioagro* 23 (2): 115-120.

Vidal, L. (2005). A sesenta años de la aplicación del DDT en la lucha contra la malaria en Venezuela. *Rev. Soc. Ven. Microbiol***.**, Caracas, Volumen 25, N° 2.

VITAE (s/f). El DDT y su éxito en Venezuela. Documento en línea disponible en: <http://caibco.ucv.ve/caibco/vitae/VitaeUno/Persona/Gabaldon/DDT.htm>.

Yépez, G. (1992). Antecedentes en la lucha para controlar y erradicar la malaria en Venezuela. *Anuario*, Caracas. Instituto de Estudios Hispanoamericanos. UCV. 2da. Etapa, N° 4.

Yépez, G. (1995). El impacto del paludismo en Venezuela y la Organización de la Dirección Especial de Malariología en 1936. *Tribuna del Investigador*: [Volumen 2, N° 1](http://www.tribunadelinvestigador.com/ediciones/1995/1/).

Hunter, D., Hankinson, S. y Landen, F (1997). Plasma organochlorine levels and the risk of breast cáncer.*Med*. (337) 1253-1258*.*