

**USO DE PLAGUICIDAS Y SU CONSECUENCIA EN LA LEUCEMIA LINFOIDE Y MIELOIDE EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS**

AUTORES: Carlos Emilio Paz Sánchez<sup>1</sup>  
Stalin Fabián Martínez Mora<sup>2</sup>  
Carlos Emilio Paz Illescas<sup>3</sup>  
Mónica Patricia Acosta Gaibor<sup>4</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [pazsanchezcarlos@hotmail.com](mailto:pazsanchezcarlos@hotmail.com)

Fecha de recepción: 11 - 09 - 2018

Fecha de aceptación: 23 - 10 - 2018

**RESUMEN**

La investigación de este proyecto se basa en la relación entre el uso de plaguicidas y su consecuencia en la leucemia linfocítica y mielocítica en trabajadores agrícolas que acuden a la Clínica Touma. Babahoyo, Provincia Los Ríos, se evalúa la gravedad de los riesgos que supone para la salud humana la exposición a los plaguicidas agrícolas. Basándose en datos reunidos por la OMS y por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la investigación tiene por objeto brindar un marco para comprender la magnitud de los problemas sanitarios relacionados con los plaguicidas, identificar los grupos que corren un alto riesgo, conocer cuáles son los compuestos que plantean problemas especiales, y encontrar alternativas más seguras. A lo largo de toda la investigación se insiste en la necesidad de hacer frente a la alarma suscitada por los peligros que entrañan los plaguicidas mediante una buena comprensión de los riesgos concretos y los mejores medios de prevenirlos. Los efectos sanitarios de los plaguicidas se analizan en los capítulos posteriores, dedicados a los datos clínicos sobre la toxicidad y a los datos epidemiológicos sobre los efectos a corto, mediano y a largo plazo. Sobre la base de este examen, se llega a la conclusión de que los casos de intoxicación aguda, la intoxicación colectiva por ingestión de alimentos contaminados, la exposición diaria en la agricultura, constituyen los riesgos más graves para la salud derivados de la utilización de plaguicidas.

**PALABRAS CLAVE:** Plaguicidas; organoclorados; fosforados; linfoma.

**USE OF PESTICIDES AND ITS CONSEQUENCES IN THE LYMPHOID AND MYELOID LEUKEMIA IN AGRICULTURAL WORKERS****ABSTRACT**

The research of this project is based on the relationship between the use of pesticides and its consequences in the lymphoid and myeloid leukemia in agricultural workers who come to the Touma Clinic. Babahoyo, Los Ríos Province, assesses the seriousness of the risks posed to

---

<sup>1</sup> Carlos Emilio Paz Sánchez. E-mail: [pazsanchezcarlos@hotmail.com](mailto:pazsanchezcarlos@hotmail.com)

<sup>2</sup> Stalin Fabián Martínez Mora. E-mail: [stalin81martinez@hotmail.com](mailto:stalin81martinez@hotmail.com)

<sup>3</sup> Carlos Emilio Paz Illescas. E-mail: [carlos\\_emiliopaz@hotmail.com](mailto:carlos_emiliopaz@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mónica Patricia Acosta Gaibor. E-mail: [monik.acosta2010@hotmail.com](mailto:monik.acosta2010@hotmail.com)

human health by exposure to agricultural pesticides. Based on data gathered by the WHO and the United Nations Development Program, the research aims to provide a framework to understand the magnitude of the health problems related to pesticides, to identify groups at high risk, to know which are the compounds that pose special problems, and find safer alternatives. Throughout the investigation, the need to face the alarm caused by the dangers of pesticides through a good understanding of the specific risks and the best means of preventing them is emphasized. The sanitary effects of pesticides are discussed in later chapters, devoted to clinical data on toxicity and epidemiological data on short, medium and long-term effects. On the basis of this examination, it is concluded that the cases of acute poisoning, the collective poisoning by ingestion of contaminated food, the daily exposure in agriculture, constitute the most serious health risks derived from the use of pesticides.

**KEYWORDS:** Pesticides, Organochlorine; phosphorous; lymphoma.

## INTRODUCCIÓN

En América Latina los índices de intoxicación por productos químicos empleados en la agricultura se han incrementado y adquirido una tendencia permanente. Estas cifras resultan más alarmantes si tenemos en cuenta que una gran cantidad de niños, niñas y mujeres en edad productiva, trabajan en actividades agrícolas donde se emplean productos pesticidas, por lo que lógicamente están expuestos a los efectos de estos. El envenenamiento agudo por el uso inadecuado de plaguicidas como los órganos fosforados son responsables de algunas muertes cada año entre los agricultores, principalmente los que no utilizan medios de protección adecuada y tienen exposición reiterada al producto. Estudios epidemiológicos han reportado que la exposición a estos plaguicidas está asociada con un riesgo de aumento en una cantidad de cánceres incluyendo, cáncer gástrico, de pulmón, de vejiga, y enfermedades hematológicas. El cáncer es una proliferación anormal de células mitóticamente distintas a la progenitora con crecimiento descontrolado anormal de tejidos, desordenada la función normal del tejido, órgano, sistema de órganos y el metabolismo hasta dar al traste con la vida del paciente. Se pudo evidenciar con el presente trabajo que los plaguicidas inciden en la Leucemia en los trabajadores agrícolas ya que del total de la muestra el 80.4% ya han desarrollado células sanguíneas inmaduras y solo el 19.6% tienen células normales. Los trabajadores agrícolas que manipulan constantemente estos químicos y tienen de 5 a 20 años ejerciendo esta labor son las más afectados, cabe recalcar que los trabajadores agrícolas que se dedican al cultivo del banano tienen mayor exposición que los que cultivan arroz, maíz, soya, y más.

## DESARROLLO

En el Contexto Nacional La República del Ecuador se encuentra situada al noroeste de América del Sur y posee una extensión de 256.370 km<sup>2</sup>. Está dividida en cuatro regiones (Costa, Sierra, Amazonía e Insular) y organizada en 24 provincias, 269 cantones, subdivididos en parroquias urbanas y rurales. La población urbana representa al 60,43% del total nacional; 50% de la población habita en la Costa, 45% en la Sierra, 5% en la Amazonía y 0,2% en la Región Insular. El 71,9% de la población se considera mestiza, 6,1% blanca, 6,8% indígena, 7,2% afro ecuatoriana y 7,4% montubia. Las provincias con mayor población indígena son Chimborazo, Pichincha e Imbabura. (BRITO, 2014).

Los cultivos permanentes de mayor producción son la caña de azúcar, banano y la palma africana. El arroz, el maíz y la papa son en cambio los productos transitorios más sembrados. En las provincias del Guayas y Los Ríos se cultiva alrededor del 93% del arroz nacional. En el caso de la caña de azúcar, se tiene previsto cosechar 570 000 toneladas de caña de azúcar en este año. La industria espera una producción récord de 11,5 millones de sacos de azúcar de 50 kilos, hasta diciembre del 2013 cuando culmine la cosecha. (COMERCIO, 2013).

Dentro del Contexto Regional La provincia de Los Ríos, se encuentra localizada en la región litoral o costa del país, es una de las 24 provincias que conforma la República del Ecuador. El cantón con mayor extensión y población es Quevedo y su capital es la ciudad de Babahoyo. En donde se ha podido establecer el uso de grandes cantidades de plaguicidas por cuanto la mayor extensión de tierra es utilizada en cultivos de banano.

Conformada por una franja alargada y estrecha a lo largo de la costa del pacífico ecuatoriano, esta región podría definirse como una combinación de balnearios turísticos, manglares, marismas, estuarios, y pequeñas poblaciones pesqueras. En su extremo norte, la Costa es húmeda, agreste, poco desarrollada, y famosa por la presencia de una vibrante población afroecuatoriana que abre, entre otros motivos, por su musicalidad, especialmente por el cultivo del género musical conocido como marimba, que tiene un importante festival todos los años. Las áreas centrales y sur de la Costa, en cambio, son más secas y ofrecen al turista un número de reconocidos balnearios. Junto a la desembocadura del río Guayas, un tanto escondida detrás de la península de Santa Elena, se encuentra Guayaquil, ciudad portuaria reconocida por ser la mayor urbe del país. (Halberstadt, 2018).

Dentro de la producción que se desarrolla en la región se ha podido establecer lo siguiente:

<i>PRODUCTOS</i>	<i>PORCENTAJE</i>
Caña de Azúcar	19.50%
Cacao	12%
Arroz	10%
Soya	8%
Banano	49%
Café	1%
Algodón	0.50%
Caña de Azúcar	19.50%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Por lo que se puede evidenciar la variedad de productos agrícolas que se cultivan, siendo el banano con el 49% el de mayor producción, por lo que se puede establecer que se utilizan grandes cantidades de productos químicos para mejorar la producción, siendo estos productos causantes de la afectación de la salud de los trabajadores agrícolas.

En el Contexto local y/o institucional: Los Ríos es una de las provincias más hermosas y ricas del Ecuador y constituye un nexo importante entre las provincias de la costa y la sierra. Su capital es Babahoyo desde el 27 de mayo de 1969. La provincia se ubica en la cuenca hidrográfica del río Guayas por lo que posee un clima tropical con un suelo de alta fertilidad. Sus productos agrícolas son: arroz, banano, cacao. Maíz, café, palma africana y frutas tropicales. Todos estos cultivos se comercializan a nivel nacional y también se destinan a la exportación. Posee trece cantones: Babahoyo, Baba, Buena Fe, Montalvo, Mocache, Quinsaloma, Palenque, Pueblo Viejo, Quevedo, Urdaneta, Valencia, Vinces y Ventanas. (CASTRO P. A. 2014)

En la provincia de Los Ríos por ser eminentemente agrícola se puede considerar que se usa grandes cantidades de plaguicidas que son manipulados por los trabajadores agrícolas en sus actividades diarias.

Contextualización: Al laboratorio de la Clínica Touma de Babahoyo acuden trabajadores agrícolas a realizarse exámenes de sangre. Y se ha podido detectar anomalías en los resultados hematológicos y por lo que se consideró necesario llegar a establecer si existe alguna relación entre el tipo de trabajo que realizan con la afectación de la salud, especialmente si aquellos que presentan alteraciones sanguíneas manipulan o están expuestos de manera directa o indirecta a productos tóxicos entre ellos a plaguicidas.

1. Situación actual del objeto de investigación: Con la presente investigación científica demostramos a través de pruebas de laboratorio la relación entre el uso de plaguicidas y su consecuencia en la leucemia linfoide y mieloide en trabajadores agrícolas que acuden a la Clínica Touma, provincia Los Ríos, con el propósito de demostrar el alto índice de trabajadores afectados por el mal uso de los plaguicidas en la salud de cada uno de ellos. Ya que de acuerdo a estudios realizados sobre el tema se ha llegado a establecer que el contacto con plaguicidas a largo, corto o mediano plazo causa afectaciones en la salud, “tales como cáncer, y daños al sistema reproductivo, al hígado, al cerebro y a otras partes del cuerpo”. (Ayala, 2017).

El objeto de la investigación tomará como punto de partida el mes de junio del presente año a la fecha, por considerar ser un periodo que permitirá establecer los objetivos planteados. La utilización de productos químicos (herbicidas, fertilizantes, plaguicidas e insecticidas). “Permite aumentar la productividad agrícola así como también controlar o erradicar algunos vectores de enfermedades” a nivel mundial, sin embargo, resultan ser agentes ambientales nocivos constituyendo además una amenaza permanente para la salud. (Sarabia Nuñez, 2014).

El ambiente de trabajo y las condiciones en que posiblemente desarrollan sus labores los trabajadores agrícolas constituye un permanente peligro para la salud debido a la exposición a riesgos físicos asociados al clima--.

El terreno; riesgos químicos asociados a los plaguicidas, fertilizantes y combustibles; riesgos biológicos que incluyen la exposición a polvo (orgánico e inorgánico), movimientos repetidos, y una organización de trabajo con una gran variedad de inseguridad para la salud, en particular las muchas horas de trabajo.

Todo lo cual conlleva a que los agricultores que se exponen a plaguicidas desarrollen una serie de afectaciones a la salud que en muchos casos son a nivel dérmicas pero en otros se pueden presentar alteraciones más complicadas como son las de tipo renal, hepático o sanguíneo como leucopenia asintomática que en lo posterior se convertiría en Leucemia.

La investigación se justifica dentro de la ciudad de Babahoyo se encuentra la Clínica Touma donde se acoge a muchos ciudadanos de la provincia en donde asisten a realizar los diferentes controles médicos entre ellos los exámenes de laboratorio. La investigación se ha podido desarrollar a los pacientes que asisten, en donde se ha podido establecer a través de su historia clínica que la mayoría de los problemas de salud que pueden presentar los trabajadores agrícolas se debe de manera principal a la exposición a plaguicidas.

Durante varias semanas, meses o años, no por una sola exposición. Las personas pueden no enfermarse por los plaguicidas hasta muchos años después de entrar en contacto con ellos. En los adultos podrían pasar 5, 10, 20, 30 años o más antes de enfermarse debido a la exposición continua. El tiempo que la enfermedad tarda en manifestarse depende de muchos factores. Con los niños generalmente toma menos tiempo. (Ayala, 2017)

En el desarrollo de este trabajo evidenciaremos el grado de afectación en la salud de los agricultores en cuanto al padecimiento de enfermedades de carácter hematológico, pasa de esta manera poner en alerta tanto al Ministerio de Salud Pública (MSP) como a los mismos agricultores que se concienticen sobre el daño a que se exponen a diario al realizar sus labores con los agroquímicos. Esta tendencia de las personas que realizan actividades agrícolas a presentar la leucopenia podría ser considerada como un índice de exposición crónica a plaguicidas durante sus actividades de campo.

En marzo del 2007, un examen toxicológico identificó el primer caso en el Ecuador de acumulación de un veneno producto de fumigaciones bananeras, denominado carbamatos (son compuestos orgánicos derivados del ácido carbámico ( $\text{NH}_2\text{COOH}$ ), en el cuerpo de Elvis Villanta, un niño de 7 años de edad residente en de San Juan, provincia de Los Ríos. En el Ecuador la tasa de intoxicaciones registradas por 100.000 habitantes subió de 14,4 en 2010 a 17,4 en 2011. En 2011 el 49% de las intoxicaciones registradas fueron por plaguicidas. (CASTRO P. A. 2014).

1. Alternativas teóricas asumidas: Actualmente se ha podido establecer que las actividades agrícolas constituyen una amenaza a la biodiversidad y una de las aportaciones al cambio climático, por ser una de las actividades que afecta a las personas que se encuentran rodeada en el medio ambiente porque esto cubre el 25% y el 30% de los suelos del mundo. Los datos estadísticos a nivel mundial que reflejan que uno de cada cien trabajadores se intoxica por el uso de plaguicidas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en el mundo cada año ocurren más de tres millones de envenenamientos y que, probablemente, la mortalidad es mayor del uno por ciento en algunos países. (CASTRO P. A. 2014).

En América Latina los índices de intoxicación por productos químicos empleados en la agricultura se han incrementado y adquirido una tendencia permanente. Estas cifras resultan más alarmantes si tenemos en cuenta que una gran cantidad de niños, niñas y mujeres en edad productiva, trabajan en actividades agrícolas donde se emplean productos pesticidas, por lo que lógicamente están expuestos a los efectos de estos. (CASTRO P. A. 2014).

Establece que los plaguicidas son implementados por el ser humano puesto que este necesita cada vez mayor cantidad de alimentos, sin embargo las plagas hacen que se pierdan un gran porcentaje de los cultivos. Por esta razón los agricultores se han visto en la necesidad de obtener formas para

proteger su producción agrícola, y es ahí donde los plaguicidas han ocupado un lugar muy importante. (Manuel B. Suquilanda Valdivieso, 2013, p. 6)

Los plaguicidas son insumos químicos peligrosos utilizados en la actividad agrícola del País, su impacto está asociado a cuadros degenerativos en la salud, además de tener efectos muy peligrosos en la salud de las madres gestantes que están asociado a mutaciones y efectos teratogénicos. Estos insumos lejos de resolver los problemas en el campo, más bien contribuyen al incremento de plagas.

Las investigaciones realizadas en el país, registran el nivel de uso y aplicación de plaguicidas, así como las dificultades que tienen los agricultores para su manejo comprobándose casos de intoxicación y muerte a consecuencia de su mal uso. (Hoji&Cordo, 2012).

La comercialización de estas sustancias se da a partir de la Segunda Guerra Mundial, donde los países industrializados inician la fabricación de plaguicidas con carácter comercial con el fin de aumentar la producción agrícola. Uno de los primeros plaguicidas y más comunes fue el dicloro-difenil-tricloroetano, conocido como DDT (Estrada. 1999), lo utilizaban para combatir ectoparásitos que eran los transmisores de tifo.

Tipos de cáncer relacionados con plaguicidas: Enfermedades malignas de la sangre que provocan cánceres en la edad adulta Linfoma no-Hodgkin, cáncer en la médula ósea (mieloma múltiple), leucemia mieloide, síndrome mielodisplásico, sarcomas en tejido blando Carcinomas y tumores malignos en el sistema nervioso central, Cáncer de la piel, cáncer del labio, tumores cerebrales, cáncer del tracto respiratorio, cáncer gastrointestinal, cáncer del tracto urinario, cáncer en los testículos, cáncer en la próstata, cáncer de pecho, cáncer en la tiroides, tumores malignos en niños, Leucemia infantil, linfoma no-Hodgkin, tumores cerebrales y en el sistema nervioso, sarcomas, tumor de Wilm(Peter, 2014).

“La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) está en proceso de clasificar los plaguicidas según puedan o no causar cáncer”. Afirmo que los estudios epidemiológicos han encontrado relación entre el incremento de la exposición a cuatro plaguicidas frecuentemente usados (atrazina, 2,4-D, glifosato y diazinon) con un incremento en el riesgo de contraer cáncer (noHodgkin linfoma, de ovario, cáncer de pecho, cáncer cerebral y leucemia). Todos ellos herbicidas e insecticidas autorizados en la mayoría de países. (Apopka, 2013).

La incidencia de intoxicaciones es alta tanto en la población laboralmente expuesta como en la población en general. El Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad Nacional (UNA) estimó que el 4,5 por ciento de los trabajadores agrícolas costarricenses sufre una intoxicación cada año.

Estudios sobre efectos crónicos realizados en el IRET han encontrado un riesgo elevado de cáncer y efectos neurotóxicos en trabajadores expuestos a agrotóxicos (Wesseling, 1997 - PPUNA, 1997). Las investigaciones del IRET demuestran también daños al ambiente como mortalidad de peces y camarones en los ríos y la presencia de residuos de agrotóxicos en aguas, suelos, sedimentos y organismos acuáticos, y la disminución de la biodiversidad acuática (Castillo, 2014).

Pero las graves afectaciones por el contacto directo con agrotóxicos no parecen estar golpeando solamente a las y los trabajadores agrícolas, sino también a sus descendencias. El IRET y el Instituto Karolinska de Suecia realizaron el estudio “Exposición ocupacional y ambiental de padres y madres a agrotóxicos, otros contaminantes y leucemia”, con el objetivo de “contribuir al

conocimiento científico acerca de los riesgos carcinogénicos de los agrotóxicos y otras sustancias tóxicas.

Puede servir como base en la toma de decisiones regulatorias a nivel nacional e internacional, a través del análisis de datos de un estudio de casos y controles en **Costa Rica** para probar la hipótesis de que la exposición ocupacional y ambiental de los padres a agrotóxicos y otros contaminantes durante el período prenatal y primeros años de vida origina un riesgo mayor a leucemia entre los hijos”.

Los resultados son claros. Podemos concluir que el contacto con agrotóxicos de padres y madres antes del nacimiento y en el primer año de vida del niño contribuye a la aparición de leucemia infantil. Pero es más, porque resultó una clara asociación con grupos definidos de estas sustancias, como por ejemplo los organofosforados, entre ellos el Diclorvos, Fenamifos, Malatión, Metamidofos, Foxim y Terbufos, algunos herbicidas como el Paraquat y Picloram y fungicidas como el Benomil Y mancozeb”, detalló la doctora Monge.(Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad Nacional (UNA), de Costa Rica, y el Instituto Karolinska, de Suecia.) (Gutiérrez, 2017).

En la actualidad existen grandes cantidades de marcas de plaguicidas en el mundo. Gracias a los esfuerzos de investigadores destinados al desarrollo de nuevos plaguicidas, se ha conseguido sustituir muchos de los productos altamente tóxicos, persistentes y bioacumulativos (en su mayoría compuestos organofosforados prohibidos como el malatión y paratión y organoclorados en los países desarrollados desde hace años) y de compuestos carbámicos como el aldicarb, metomilo, carbofurano, propoxur y carbaryl entre otros, por plaguicidas que se degradan más rápidamente en el medio ambiente y menos tóxicos para los organismos a los que no están destinados. (Gutiérrez, 2017).

Actualmente estos plaguicidas se usan sin el conocimiento adecuado sobre los efectos en la salud humana. Además, los compuestos organofosforados para uso agrícola se encuentran en el aire, en los sistemas de agua, los suelos y en los alimentos, por lo que sus efectos en la salud de la población en general se desconocen.

**Envenenamiento agudo** Los plaguicidas organofosforados son responsables de causar una gran cantidad de casos de envenenamientos agudos y algunas muertes cada año entre los agricultores principalmente. Estudios epidemiológicos han reportado que la exposición a estos plaguicidas está asociada con un riesgo de aumento en una cantidad de cánceres incluyendo, cáncer de estómago, de pulmones, de vejiga y linfoma. El cáncer es una enfermedad que se expresa en el crecimiento de un tumor maligno, es decir, un crecimiento anormal, desordenado y potencialmente ilimitado de las células de un tejido o un órgano. También se le conoce como neoplasia maligna y puede llevar a la muerte del paciente.

El tiempo que tarda en desarrollarse un cáncer depende del tipo de cáncer y la edad de la persona. En adultos toma de diez a quince años o más. En niños toma mucho menos. Algunas clases de cáncer comienzan a desarrollarse incluso antes de nacer, cuando el niño se encuentra dentro de la madre. Hay tres mecanismos por medio de los cuales los plaguicidas contribuyen a la generación de cáncer: (Apopka, 2013)

- a) Causando efectos genotóxicos, es decir cambios directos en el material genético o ADN.

- b) Siendo promotores del cáncer, causando la fijación y proliferación de grupos de células anormales. Este proceso puede incluir efectos hormonales que pudieran estimular la sensibilidad en ciertas células a los carcinógenos, y
- c) Debilitando el sistema inmunológico en la vigilancia que el cuerpo realiza de sustancias invasoras carcinógenas. No todos los plaguicidas provocan cáncer aunque un sólo plaguicida puede desarrollar más de un mecanismo que genera esta enfermedad. (Apopka, 2013)
- d) Es difícil probar en humanos una relación causal directa entre un plaguicida específico y un tipo de cáncer, ya que son diversas las sustancias cancerígenas a las que estamos expuestos en nuestra vida, trabajo, ocupación o lugar de residencia; sin embargo, hay diversos estudios epidemiológicos ocupacionales en agricultores, trabajadores industriales, en residentes o consumidores, en los cuales se ha probado cierta relación entre diversos tipos de cáncer y la exposición a plaguicidas. (Apopka, 2013)

*Los plaguicidas o pesticidas:* un pesticida es cualquier sustancia elaborada para controlar, matar, repeler o atraer a una plaga. La plaga puede ser cualquier organismo vivo que provoque daño o pérdidas económicas o que transmita o produzca alguna enfermedad. Las plagas pueden ser animales (como insectos o ratones). Plantas no deseadas (malas hierbas, malezas) o microorganismos (como enfermedades y virus de las plantas). Poseen diferentes clasificaciones e índices de toxicidad y pueden ser naturales o sintéticos. (CASTRO P. A. 2014).

Se aplican de forma terrestre y aérea. En la primera puede ser utilizando mochilas, motomochilas y tractores equipados con aditamentos de aspersión. La aplicación aérea se realiza utilizando avionetas y helicópteros igualmente equipados con los equipos para la aspersión.

*Aplicación aérea de pesticidas:* En el cultivo del banano se utiliza la técnica de aplicación de pesticidas conocida como aspersión o fumigación aérea utilizando avionetas equipadas con aspersores para el cumplimiento de esta tarea y empleando alrededor de 50 productos. El uso de plaguicidas en banano ha sido vinculado a la contaminación de suelos, agua y aire. (CASTRO P. A. 2014).

Normalmente la industria bananera y las empresas dedicadas a este cultivo actualmente realizan un promedio de 22 a 29 ciclos de aspersiones aéreas al año. Esto significa una fumigación cada 15 días en las zonas aproximadamente.

Alrededor de medio millón de personas se exponen a los efectos contaminantes de los plaguicidas usados en las aspersiones aéreas en el cultivo del banano. Es la contaminación más grave en la historia del país, según un reportaje publicado en el diario Expreso. Más de 2,52 millones de kilos de agrotóxicos se esparcen en las zonas productoras de banano cada año.

De más de un centenar de productos tóxicos utilizados, hay uno que se aplicó con la mayor de las libertades para combatir la enfermedad conocida como Sigatoka negra: el fungicida Mancozeb, perteneciente al grupo químico de los carbamatos y clasificado como probable cancerígeno en seres humanos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).

Algunos estudios refieren que mientras en países del primer mundo se usa una media de 2,7 Kg de pesticidas por ha/año, en las bananeras ecuatorianas se suelen usar entre 44 y 65 Kg/ha/año de más de un centenar de ellos. Quizás en este tipo de cultivos el caso más emblemático pueda ser en la actualidad el Mancozeb, uno de los químicos más usados en las aspersiones aéreas.



En Ecuador el uso de este producto se ha casi triplicado desde hace 3 años; las 180.000 hectáreas de banano controladas por los aerofumigadores se fumigan a un promedio de 22 ciclos al año y cuando menos en 14 de ellos se utiliza el Mancozeb a una dosis promedio de 1 Kg. por hectárea, lo que significa un uso al año, como mínimo, de 2 millones 520.000 Kg. de Mancozeb, pero éste no se utiliza solo, sino generalmente mezclado con otros productos lo que puede establecer sinergismos incontrolados. (CASTRO P. A. 2014)

*Peligros de las fumigaciones aéreas:* Los tratamientos con plaguicidas pueden hacerse por vía terrestre o aérea. En el caso de las aspersiones aéreas se utilizan avionetas equipadas con equipos de aspersión para rociar el plaguicida sobre el cultivo. Uno de los efectos no deseados de las aspersiones aéreas es la deriva que es aquella parte de la aspersión que no alcanza el blanco objeto del tratamiento. La primera corresponde a aquella parte del pulverizado que cae fuera del área a tratar; la segunda, a aquella parte que cae dentro del área pero no sobre blanco (plantación). ((UNICOOP), 2015).

Las características de la aspersión afectan la deriva a través del tamaño de gotas; a menor tamaño la velocidad de caída es menor, mayor la evaporación por mayor superficie expuesta en relación al volumen transportado que reduce progresivamente el tamaño de la gota durante su caída. El mayor tiempo que permanece suspendida, mayor las probabilidades de ser transportada por el viento. ((UNICOOP), 2015)

A igualdad de humedad relativa ambiente y temperatura, 50% de HR y 30°C por ejemplo, una gota de 200  $\mu$ m demora 42" en reducirse a la mitad, mientras que una de 100 $\mu$ m tarda sólo 14" en evaporarse completamente<sup>20</sup>. En términos prácticos, las condiciones de deriva se incrementan para tamaños de gotas menores a 150 $\mu$ m si se usa agua como diluyente. La formulación del plaguicida, a través de la volatilidad de los disolventes, afecta la evaporación potencial de las gotas. (CASTRO P. A. 2014).

Tanto la exoneraba como la endoderiva contribuyen a la contaminación del aire y el agua con el consecuente impacto negativo sobre el agricultor y la comunidad. Con condiciones atmosféricas desfavorables y una mala calibración la exoderiva arrastrara partículas del pesticida hacia zonas pobladas aledañas. La endoderiva causará igualmente su efecto sobre el área del cultivo donde pueden estar trabajadores agrícolas encargados de la señalización y supervisión de la aspersión. (CASTRO P. A. 2014)

Para la realización de una fumigación aérea, además del piloto, se involucran un cúmulo de trabajadores que desde tierra la hacen posible:

- ✓ Mecánicos que dan mantenimiento a los aviones desde los que previamente se han regado los pesticidas y el contacto con ellos es directo;
- ✓ Abastecedores que realizan las mezclas de los químicos a emplearse y que suben la carga química al avión;
- ✓ Fitosanitarios que se encargan de entrar a los cultivos cuando las avionetas pasan para comprobar la calidad de la aspersión y con escasas barreras de protección.

A este grupo hay que sumar una enorme masa de población, ingenua y desprotegida muchas veces, bien trabajadores o familiares de trabajadores o residentes habituales que reciben el impacto de las aspersiones ante la falta de control de las autoridades locales o nacionales y el

desconocimiento de las elementales medidas de protección ante el también muchas veces desconocido efecto contaminante de los pesticidas empleados. (CASTRO P. A. 2014).

Los plaguicidas aplicados en plantaciones de banano constituyen uno de los riesgos laborales más importantes para los y las trabajadores de las plantaciones de banano. Los plaguicidas significan también un riesgo ambiental para sus familias y, en general, para las poblaciones de comunidades. Los químicos son clasificados según su peligrosidad y etiquetados en función a ella, sin embargo no siempre coincide ese etiquetado con los efectos reales. De hecho cierta literatura técnica parece sugerir que los productos de etiqueta verde no causan problemas, cuando algunos como el Mancozeb, es considerado como cancerígeno en muchos países, y algunas empresas lo designan como de etiqueta verde y según otras es azul. (CASTRO P. A. 2014)

CATEGORIA TOXICOLOGICA	ETIQUETA
EXTREMADAMENTE TOXICO	ROJA
ALTAMENTE TOXICO	AMARILLA
MODERADAMENTE PELIGROSO	AZUL
LIGERAMENTE PELIGROSO	VERDE

Fuente: Revista de Agronomía

### *Contaminación por plaguicidas*

Los pesticidas son los agentes químicos más utilizados por el hombre, tanto para proteger de organismos nocivos la producción y calidad de las cosechas como también para el control de vectores y plagas importantes en las áreas pecuaria y doméstica. Representan el principal contaminante para el suelo, el aire y el agua. Además de afectar a la plaga, incide sobre otras especies. (Bedmar, 2015).

Esto se traduce en un desequilibrio, y en contaminación de los alimentos y de los animales. En mayor o menor grado la población humana está inevitablemente expuesta a los plaguicidas que contribuyen a la contaminación ambiental por medio de productos degradados en aire, suelo, agua y alimentos.

Expertos han estimado que solamente una pequeña fracción del plaguicida aplicado alcanza el sustrato de interés. El exceso de plaguicidas se mueve a través del ambiente contaminando los suelos, el aire, el agua. Estas sustancias han sido consideradas como mutágenos potenciales, por contener ingredientes con propiedades para provocar cambios en el ácido desoxirribonucleico (ADN). Uno de los problemas actuales más importantes es la exposición ocupacional a estos compuestos. (Bedmar, 2015)

Su toxicidad varía en dependencia del grupo químico al que pertenecen los plaguicidas, su formulación técnica y el ingrediente activo que constituye el producto, el tipo de exposición (crónica o aguda), el tiempo que ha estado expuesto el individuo, la forma en que ha sido el contacto (directa o indirecta), la cantidad empleada, la exposición a mezclas, el clima y la temporada del año en el que se asperjan, la edad de las personas, entre otros factores. Por lo que en esta revisión se presentarán una serie de estudios realizados en los últimos veinte años, destinados a evaluar el riesgo de exposiciones en trabajadores del campo. (Bedmar, 2015).

La mayoría de los trabajadores agrícolas están expuestos a pesticidas tóxicos. No sólo están expuestos a estos productos químicos en sus áreas de trabajo sino también fuera de ellas. Ellos y sus familias están expuestos fuera del trabajo cuando los pesticidas flotan a través del aire, se asientan en el agua que beben y se adhieren a su ropa y alimentos.

Los efectos de la exposición a algunos pesticidas incluyen irritaciones de la piel, ardor en los ojos, tos, náusea, vómito, diarrea y dificultades respiratorias. La exposición a pesticidas también puede aumentar el riesgo de ciertos tipos de cáncer, así como abortos espontáneos y defectos de nacimiento. Los niños son particularmente susceptibles a esas sustancias químicas dañinas.

Muchos niños de los trabajadores agrícolas están expuestos a pesticidas a diario. Hay abundante evidencia de la vulnerabilidad de los trabajadores agrícolas y sus familias a los pesticidas. A pesar de la gran agresividad tóxica de los pesticidas, los trabajadores que los aplican en el campo a menudo no tienen, o no usan, el equipo de seguridad adecuado. Incluso cuando disponen de equipo de seguridad, muchos trabajadores no reciben capacitación para su uso. (Bedmar, 2015)

Otro factor que contribuye a la exposición de los trabajadores a los pesticidas es la falta de agua para lavar los residuos después de una aplicación. De esta manera aumenta el tiempo que los trabajadores pasan en contacto con residuos de pesticidas elevando el riesgo de contraer enfermedades relacionadas con ellos.

La exposición a pesticidas no se limita solo a los trabajadores agrícolas. Cualquier persona está expuesta a pesticidas a diario y muchos estudios han demostrado un alto índice de uso de pesticidas en los hogares para el combate de roedores e insectos rastreros y voladores dentro de la vivienda. Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud cada año entre 500,000 y 1 millón de personas se intoxican con plaguicidas y entre 5,000 y 20,000 mueren. Al menos la mitad de los intoxicados y el 75% de los que fallecen son trabajadores agrícolas, el resto se debe a envenenamientos por consumo de alimentos contaminados. En total entre los dos grupos la mortalidad alcanza la cifra de 220 mil defunciones al año.

#### *Tipos de pesticidas según su composición*

##### *Organoclorados*

Son compuestos estables, demasiado persistentes en el ambiente y tienden a acumularse en el tejido graso. Tienen un largo efecto residual. Se utilizan principalmente en la erradicación de los vectores de enfermedades como paludismo, malaria y dengue. También son empleados en la agricultura en cultivos de uva, lechuga, tomate, alfalfa, maíz, arroz, soya, algodón y sobre madera, para su preservación. Su forma de exposición sobre los insectos es principalmente por contacto o por ingestión.

##### *Organofosforados*

Son ésteres derivados del ácido fosfórico. En el hombre actúan sobre el sistema nervioso central, inhibiendo la acetilcolinesterasa, enzima que modula la cantidad y los niveles del neurotransmisor acetilcolina, interrumpiendo el impulso nervioso por fosforilación del grupo hidroxilo serina en el sitio activo de la enzima.

Los síntomas que causan son pérdida de reflejos, dolor de cabeza, mareos, náuseas, convulsiones, coma y hasta la muerte. Pueden actuar directamente sobre el ácido desoxirribonucleico (ADN)

añadiendo grupos alcalinos principalmente metilo y etilo a las bases nitrogenadas que tienen grupos nucleofílicos capaces de reaccionar con electrófilos.

Los compuestos organofosforados son los más utilizados en la agricultura, la mayoría son insecticidas y también acaricidas, su forma de ingreso a estos organismos es por ingestión y por contacto. (CASTRO P. A. 2014).

#### *Carbamatos*

Son ésteres derivados de los ácidos N-metil o dimetilcarbámico. Se emplean como insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematicidas. Son menos persistentes que los organoclorados y los organofosforados y de igual manera que estos últimos inhiben a la acetilcolinesterasa. Sin embargo, en el caso de los carbamatos la acción es rápida y la cinética de bloqueo es a través de la carbamitación de la enzima mediante la unión covalente de los grupos electrofílicos carbamilo en los sitios estéricos de la enzima.

#### *Piretroides*

Tienen su origen en insecticidas naturales derivados del extracto de piretro obtenido de las flores del crisantemo, conocidos como piretrinas. En la actualidad se obtienen sintéticamente y se fabrican alrededor de 100 diversos productos comerciales. Su ingreso a los insectos es por contacto o ingestión. También actúan en el sistema nervioso central causando modificaciones en la dinámica de los canales de Na<sup>+</sup> de la membrana de la célula nerviosa.

#### *Otros*

También existen otros plaguicidas como los herbicidas triazínicos, ureicos, hormonales, amidas, compuestos nitrados, benzimidazoles, talamidas, compuestos biperidílicos, dibromuro de etileno, compuestos que contienen azufre, cobre o mercurio, entre otros.

#### *Efectos de los plaguicidas en el organismo humano*

El contacto con plaguicidas puede dañar a las personas en algunas circunstancias. Si el contacto es con altas dosis puede producirse la muerte; pero dosis bajas con largos períodos de contacto también pueden provocar enfermedades como algunos tipos de cáncer u otras.

En los agricultores pueden producirse intoxicaciones agudas y crónicas. El número de personas que mueren por plaguicidas es bajo, pero decenas de miles de personas se envenenan con ellos todos los años Organización Mundial de la Salud (OMS), padeciendo síntomas más o menos graves y la mayoría son agricultores u otras personas que trabajan en contacto con los plaguicidas. ((OMS), 2014)

En los países en vías de desarrollo, es bastante alto el índice de personas que sufren estos percances. Con el aumento del uso de plaguicidas, crecieron significativamente los accidentes y enfermedades asociadas. (CASTRO P. A. 2014)

Según datos de la OMS, anualmente se intoxican dos millones de personas por exposición directa o indirecta a plaguicidas. De ese total, las 3/4 partes de afectados pertenecen a los países subdesarrollados, donde únicamente se utiliza el 25% de la producción mundial de plaguicidas. Aunque a veces existen dificultades para obtener registros y estadísticas fiables, es consensualmente aceptado que la accidentabilidad asociada al trabajo agrícola es similar o ligeramente superior a la registrada en la construcción.

El contacto con plaguicidas y su entrada al organismo -a través de la piel, la respiración y/o por ingestión- se produce por exposición laboral y en el hogar debido a usos y aplicaciones incorrectos, falta de medidas preventivas y de protección, almacenamiento inadecuado, reutilización de envases (comederos de animales, almacenamiento y traslado de agua) y fumigaciones aéreas. Se han detectado residuos de organoclorados y organofosforados en personas donde la única probabilidad de encuentro con plaguicidas es por ingestión.

Las preparaciones acaricidas o insecticidas, como las lociones piojicidas con Lindano utilizadas en humanos, son una vía adicional de contaminación y pueden además potenciar otros agentes nocivos. Los efectos indeseados producidos dependen del plaguicida, la dosis, la vía y el tiempo de exposición. Los efectos agudos (vómitos, diarrea, aborto, cefalea, somnolencia, alteraciones comportamentales, convulsiones, coma, muerte) están asociados a accidentes donde una única dosis alta es suficiente para provocar los efectos que se manifiestan tempranamente.

Los crónicos (cánceres, leucemia, necrosis de hígado, malformaciones congénitas, neuropatías periféricas, a veces solo malestar general, cefaleas persistentes, dolores vagos) se deben a exposiciones repetidas y los síntomas o signos aparecen luego de un largo tiempo (hasta años) de contacto con el plaguicida, dificultando su detección. Dado que su biotransformación es muy lenta, los plaguicidas provocan efectos acumulativos en las personas expuestas.

Otro peligro, descubierto luego de la guerra del Golfo, es la potenciación entre compuestos similares por un factor de 100 o más. Esto resultados fueron observados en tropas norteamericanas expuestas a tres tipos de anticolinesterásicos -organofosforados de guerra (Sarín, VX), Piridostigmina y plaguicidas de ropa y tiendas de campaña- y fueron confirmados experimentalmente en animales de laboratorio.

El posible efecto nocivo sobre la salud, debido a su presencia en el ambiente laboral, es consecuencia de la acción tóxica que pueden ejercer. Hay tóxicos que pueden ser dañinos a dosis altas pero inocuas a dosis bajas, pueden afectar a una parte del cuerpo o dar lugar a una alteración generalizada, los cambios pueden ser temporales, permanentes o manifestarse en la descendencia.

La acción tóxica la ejercen mediante modificaciones de las funciones del organismo a nivel celular, bioquímico o molecular que darán lugar a una manifestación observable:

## *METODOLOGÍA*

### *Investigación descriptiva*

Es el procedimiento usado para describir las características de la población de trabajadores agrícolas a estudiar en la relación entre el uso de plaguicidas y la incidencia de leucemia mediante la realización de exámenes de laboratorio en el hospital IESS Babahoyo, provincia Los Ríos.

### *Investigación transversal*

Implica la recogida de datos por una sola vez de los trabajadores que acuden al hospital IESS Babahoyo, durante los meses de septiembre 2017 a febrero del 2018 y que durante sus labores diarias usan o están expuestos a plaguicidas y que en los exámenes de laboratorio se detecta alteraciones en los valores sanguíneos que pueden desarrollar en un determinado tiempo leucemias.

### Investigación correlacional

Permite visualizar los problemas de salud mediante la medición de las variables y establecer una relación estadística entre las mismas (correlación) en donde se pretende analizar uso de plaguicidas y la incidencia de leucemia en trabajadores agrícolas que acuden al hospital IESS Babahoyo, provincia los ríos, sin necesidad de incluir variables externas para llegar a conclusiones relevantes.

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

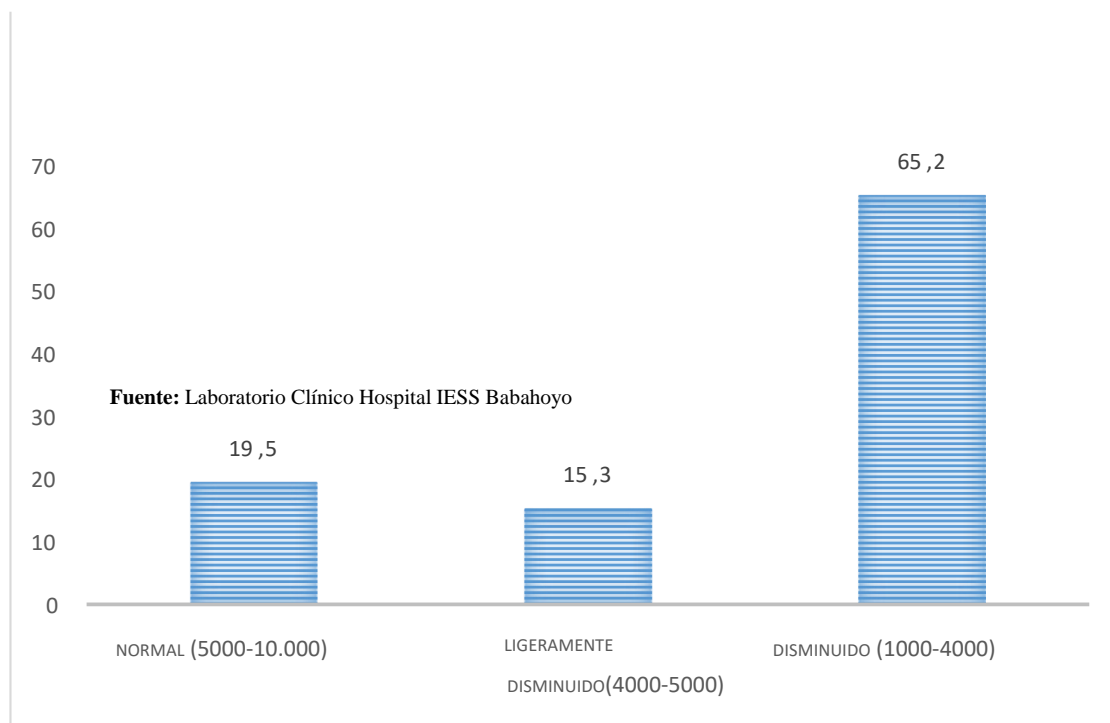
¿Qué número de Leucocitos existen?

Tabla N° 1 Contaje de Leucocitos

NUMERO DE LEUCOCITOS	N° MUESTRAS	%
NORMAL (5000-10.000)	18	19,5
LIGERAMENTE DISMINUIDO(4000-5000)	14	15,3
DISMINUIDO (1000-4000)	60	65,2
TOTAL	92	100

Fuente: Laboratorio Clínico Clínica Touma Babahoyo

Gráfico N° 1 Contaje de Leucocitos



*Análisis e interpretación*

Del total de muestras de sangre analizadas el mayor porcentaje (65%) presento disminución en el número de leucocitos o glóbulos blancos así como también se pudo observar que el 15% presentaba una ligera disminución de glóbulos blancos, con lo que se puede llegar a establecer que el mayor número de trabajadores presentan síntomas de afectación relacionados a leucemia.

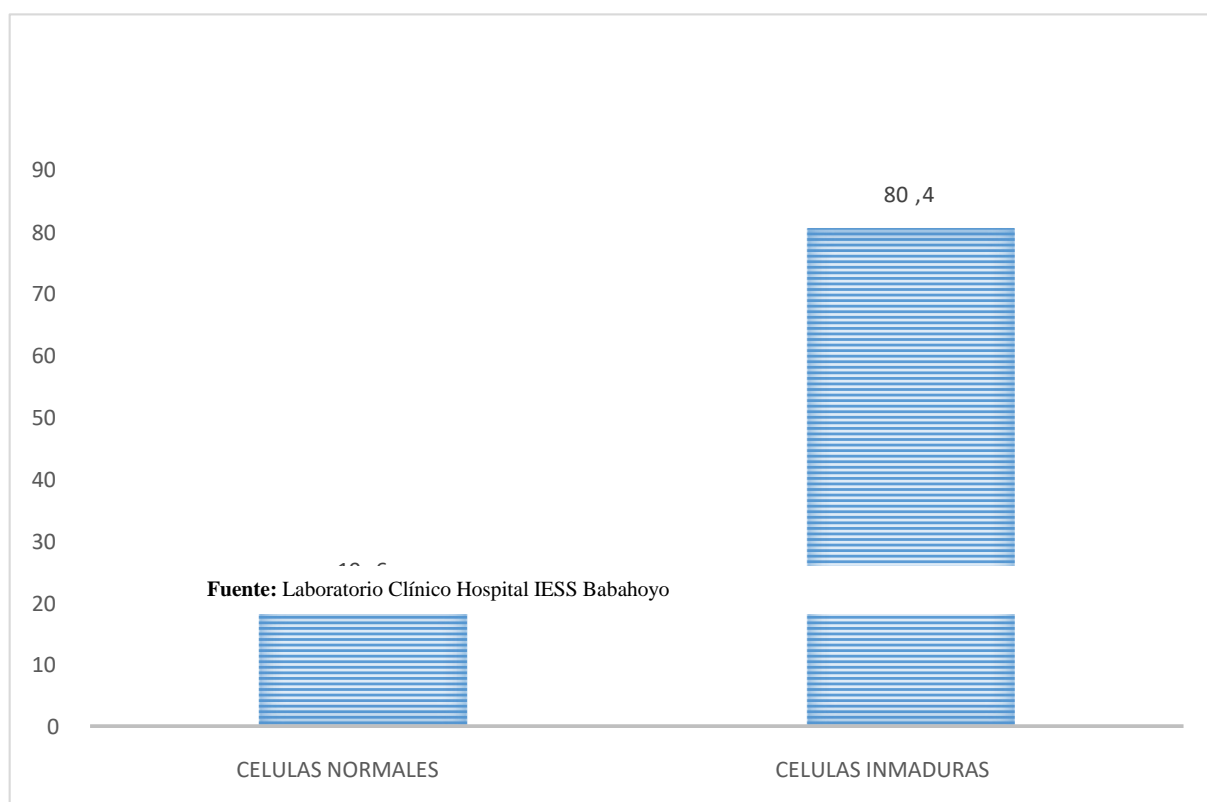
*¿Qué tipo de células existen?*

Tabla N° 2 Morfología leucocitaria

MORFOLOGIA DE LEUCOCITOS	N° MUESTRAS	%
CELULAS NORMALES	18	19,6
CELULAS INMADURAS	74	80,4
TOTAL	92	100

**Fuente:** Laboratorio Clínico Clínica Touma Babahoyo

Gráfico N° 2 Morfología Leucocitaria

*Análisis e interpretación*

En las muestras de sangre analizadas correspondientes a 92 trabajadores agrícolas se pudo evidenciar que el mayor número de trabajadores (74) presentan células blancas inmaduras en el torrente sanguíneo situación anormal porque estas células son propias de la médula ósea lugar donde se originan y van a circulación sanguínea como células maduras.

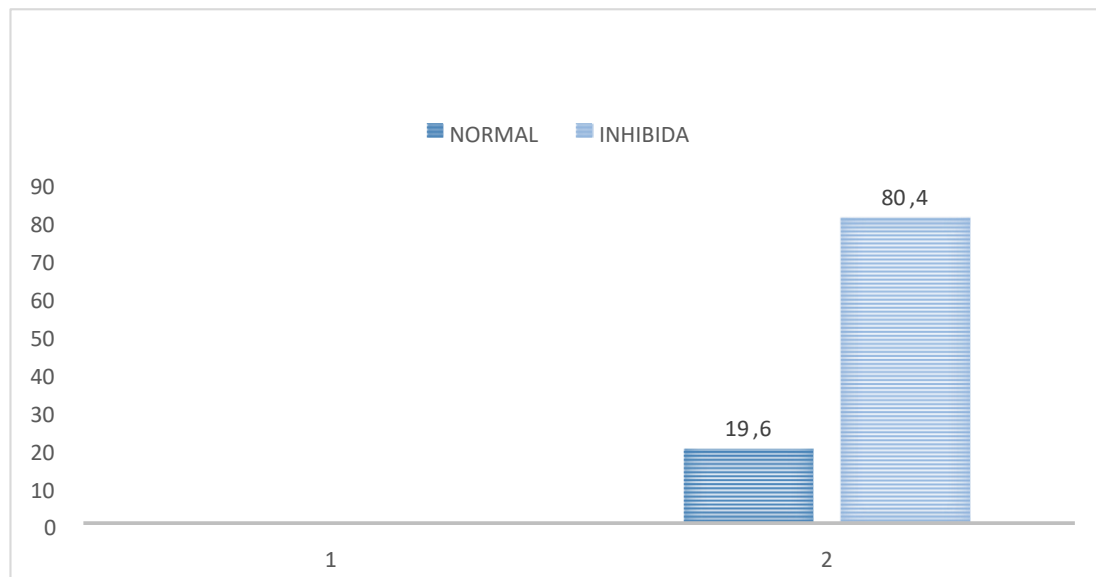
*¿Qué tipo de medición de colinesterasa existe?*

Tabla N° 3 Medición de Colinesterasa

MEDICIÓN DE COLINESTERASA	%
NORMAL	19,6
INHIBIDA	80,4
TOTAL	100

Fuente: Laboratorio Clínico Hospital IESS Babahoyo

Gráfico N° 3 Medición De Colinesterasa



Fuente: Laboratorio Clínico Hospital IESS Babahoyo

### *Análisis e interpretación*

En las muestras de sangre analizadas correspondientes a 92 trabajadores agrícolas se pudo evidenciar que el mayor número de trabajadores (74) presentan una inhibición total de la colinesterasa, quedando demostrado con ello una correlación con el índice de la leucemia.

*¿Qué tipos de plaguicidas usan los trabajadores?*

Tabla N° 4 Tipos de plaguicidas

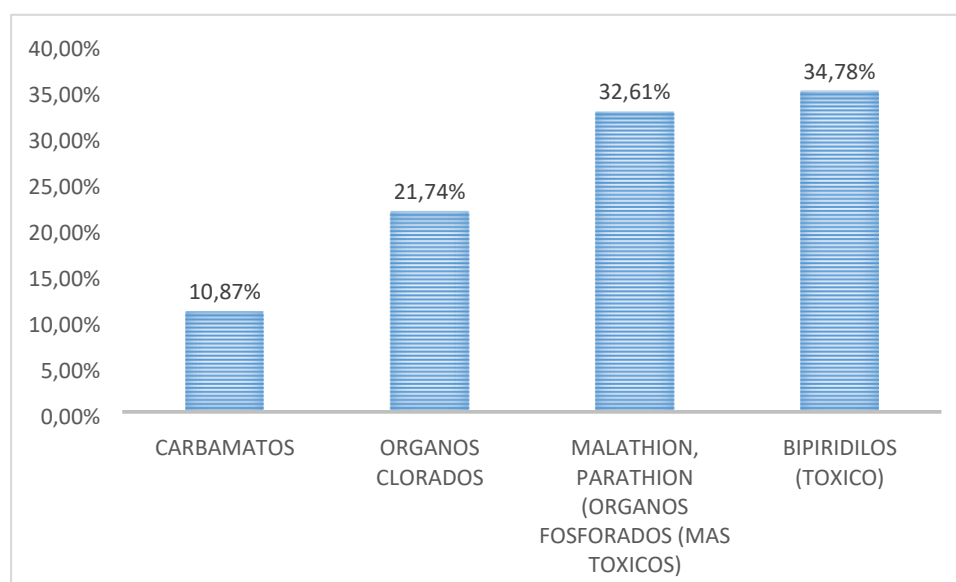
TIPOS DE PLAGUICIDAS	N° TRABAJADORES	%



CARBAMATOS	10	10,87%
ORGANOS CLORADOS	20	21,74%
MALATHION, PARATHION (ORGANOS FOSFORADOS (MAS TOXICOS))	30	32,61%
BIPIRIDIOS (TOXICO)	32	34,78%
TOTAL	92	100%

Fuente: Propia

Gráfico N° 4 Tipos de plaguicidas



Fuente: Propia

### *Análisis e interpretación*

De los 92 trabajadores seleccionados para la investigación, 32 usan bipiridilos (toxico) de manera directa e indirecta el 34.78% están en contacto con estos plaguicidas, teniendo el mayor tiempo en estas labores.

### *Resultados esperados en la investigación*

El tiempo que desarrollan sus actividades los trabajadores agrícolas es de 4 horas en el ciclo corto, mientras que otros trabajan desde 4 a 10 horas diarias considerando su labor diario dentro del proceso de la agricultura. En donde se ha podido establecer que cada uno de ellos debe poner mucho hincapié en el cuidado de su salud. Ocho de cada diez trabajadores agrícolas que se han expuesto a plaguicidas de 5 a 20 años presentan un cuadro de leucemia y los dos restantes presentan alteraciones hemáticas.

Lo que se establece que los riesgos carcinogénicos de los agrotóxicos y otras sustancias tóxicas son los principales causantes de muchas enfermedades a los trabajadores agrícolas como un índice principal a la etapa de los trastornos de la colinesterasa. Los plaguicidas son los principales

causantes en un periodo a largo plazo, dentro de la evolución de la leucemia aguda como una enfermedad principal en la actividad agraria.

Los trabajadores agrícolas que se dedican al cultivo de arroz, soya y maíz se exponen en un 20%, mientras los que se dedican a las labores del cultivo de banano se exponen en un 80% a los plaguicidas generando enfermedades catastróficas como la leucemia.

## CONCLUSIONES

Se determinó en el periodo de septiembre 2017 a febrero del 2018 en los trabajadores agrícolas que acuden al Hospital IESS Babahoyo que del total de los 92 pacientes tomados en este estudio el 80.4% presentan células sanguíneas inmaduras con colinesterasa inhibida y solo el 19.6% células sanguíneas normales. Este estudio nos arroja que el 40% de los pacientes que presentaron alteraciones patológicas encaminadas a una Leucemia fueron confirmados con exámenes complementarios.

Se ha podido establecer a través de los resultados obtenidos en la investigación los plaguicidas son causantes de muchas enfermedades catastróficas, los mismos que tienen una fuente de ingreso al organismo de forma rápida dado que el principal causante es el mal hábito alimenticio y el descuido de su higiene personal. Los trabajadores agrícolas han presentado poco interés en conocer cómo utilizar correctamente los plaguicidas, con el propósito de prevenir enfermedades en la salud de cada uno de ellos.

Los plaguicidas son aquellos que provocan el impacto negativo sobre el ambiente y la salud de los trabajadores agrícolas y la inadecuada capacitación sobre el uso adecuado y normas de bioseguridad para desarrollar sus actividades agrícolas cotidianas. Los trabajadores agrícolas utilizan en mayor porcentaje los bipiridilos que son tóxicos y en menor proporción los carbamatos y organoclorados a los que se exponen a diario en sus labores.

Tabla N° 1 Envases

PONGA ETIQUETAS EN LOS ENVASES	
Tenga cuidado al transportarlos	Cuando transporte o mueva plaguicidas, ponga el envase en la parte trasera de la camioneta o en la maletera del automóvil. Amarre el envase de modo que no se pueda mover o caer. No lleve los plaguicidas en la cabeza ni en las canastas donde lleva alimentos. No deje que los niños compren o carguen plaguicidas.
Deshágase de los envases vacíos de plaguicida	Nunca use los envases de plaguicida vacíos para beber, lavar, almacenar alimentos o cualquier otro uso. No use los envoltorios plásticos de los plaguicidas para hacer un impermeable o para cualquier otro uso personal. Lo mejor que se puede hacer con los envases de plaguicidas vacíos es hacerles unos huecos y enterrarlos. Así nadie volverá a usarlos

Tabla N° 2 Cargue Plaguicidas

CUANDO MEZCLE Y CARGUE PLAGUICIDAS	
Use ropa protectora	<p>Cuando mezcle plaguicidas y los cargue en un aplicador, use protector de ojos, guantes de goma y delantal, así como otra <a href="#">ropa protectora</a> que use normalmente.</p> <p><b>IMPORTANTE</b> Nunca mezcle plaguicidas con las manos.</p>
Tome precauciones	<p>Abra las bolsas de plaguicida con un cuchillo afilado o tijeras, de modo que no salpique el polvo. Lave el cuchillo o las tijeras después de cada uso, márkelas con una etiqueta y úselas sólo para los plaguicidas.</p> <p>Siga las indicaciones de medidas. Use las cantidades indicadas en la etiqueta. ¡Nunca mezcle, cargue o limpie el equipo cerca de los ríos, arroyos, acueductos o fuentes de agua! Si añade agua al plaguicida, nunca ponga la manguera directamente en la mezcla de plaguicidas. Mantenga la manguera limpia por si alguna persona la utiliza para tomar agua o para lavar.</p>

*No permita que los plaguicidas toquen su boca*

- Para destapar una boquilla (tobera) de aplicador atascada, sopla a través de una pajilla o cañita, y marque el extremo que tocó la boquilla del aplicador para reconocerlo luego y no tocarlo con su propia boca en caso de usarlo de nuevo. Para sacar el plaguicida de un aplicador o transferir plaguicidas o combustibles de un recipiente a otro, no chupe nunca de una manguera con la boca. Tenga cuidado siempre de no respirar los venenos.
- No toque o pruebe los plaguicidas o las semillas recubiertas de plaguicida. No coma nada de los cultivos sin lavarlos muy bien.
- No fume, beba o coma mientras esté mezclando o aplicando plaguicidas. Deje la comida, goma de mascar y tabaco en recipientes cerrados, en lugares que no hayan sido tratados con el plaguicida. El tabaco y la comida absorben los plaguicidas, así que no los lleve mientras trabaja. (Conant&Fadem, 2011)

*Si derrama el plaguicida*

Antes de limpiar un plaguicida que se ha derramado, protéjase usted mismo, a las personas de alrededor y a las fuentes de agua. Si hay alguien que sepa más sobre cómo limpiar un derrame de

plaguicida (una persona capacitada para hacer este tipo de trabajo), llámela y pida ayuda. Siempre use ropa protectora para hacer este trabajo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (OMS), O. M. (2014). CONSECUENCIAS SANITARIAS DEL EMPLEO DE PLAGUICIDAS EN LA AGRICULTURA. En O. M. SALUD, *Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura*. (págs. 56-65). Ginebra: OMS.
- (UNICOOP), M. e. (viernes de abril de 2015). <http://www.unicoop.com.py/admin/archivos/manual-para-el-buen-uso-deplaguicidas.pdf>. Obtenido de <http://www.unicoop.com.py/admin/archivos/manual-para-elbuen-uso-de-plaguicidas.pdf>
- Apopka, L. (2013). *Efectos crónicos en la salud provocados por los plaguicidas*. Chile: Editorial Mundo Chileno.
- Ayala, M. (2017). *Efectos a largo plazo de los plaguicidas sobre la salud*. Machala: HesperianhealthGuides.
- Bedmar, F. (2015). Informe especial sobre plaguicidas agrícolas. *Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Mar del Plata*, 2-27.
- BRITO, E. T. (lunes de abril de 2014). <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6709/1/9BP2014MTI03.pdf>. Obtenido de [dspace.ucacue.edu.ec](http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6709/1/9BP2014MTI03.pdf)
- Campi, L. (2014). *Interacciones de los tóxicos*. Chile.
- Castillo, R. (2014). *Tipos de cáncer relacionados con plaguicidas*. Costa Rica: Editorial Nueva Costa.
- CASTRO POSLIGUA ÁIDA ÁGUEDA. DRA. Q.F. (miercoles de febrero de 2014). *VALORACIÓN DEL PERFIL HEPÁTICO EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS EXPUESTOS A PLAGUICIDAS*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7576/1/BCIEQ-MBC-029%20Castro%20Posligua%20A%C3%ADda%20C3%81gueda.pdf>: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7576/1/BCIEQ-MBC-029%20Castro%20Posligua%20A%C3%ADda%20C3%81gueda.pdf>
- Commission, A. A. (2015). *Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU.*, 15-17.
- Conant, J., &Fadem, P. (2011). *GUIA COMUNITARIA PARA LA SALUD AMBIENTAL*.
- Consuelo Sarabia Nuñez, L. N. (2014). ESTUDIO BIOQUÍMICO- CLÍNICO EN PERSONAS OCUPACIONALMENTE EXPUESTAS A LA ACCIÓN DE AGROQUÍMICOS Y EFECTOS DE SU USO FRECUENTE SOBRE LA SALUD. *Ciencia e Investigación, UNMSM. Facultad de Farmacia y Bioquímica*, 2-3.
- DIARIO EL COMERCIO. (2013). La labor agrícola se concentra en la costa.
- Fierro, N. (2014). *Cinética de los tóxicos*. Chile: Impresiones Chilenas.
- Gutierrez, J. V. (jueves de marzo de 2017). [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4651/Lizano\\_gj.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4651/Lizano_gj.pdf?sequence=1). Obtenido de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4651/Lizano\\_gj.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4651/Lizano_gj.pdf?sequence=1)
- Halberstadt, J. (2018). *La Costa*. Quito.
- Health, H. (2017). *Cómo reducir los daños por el uso de plaguicidas*. Cali.
- Henao, S. (2012). *Mecanismo de Acción de los plaguicidas inhibidores de la Colinesterasa*. Cali.
- Hoji, B., &Cordo, L. (2012). *SINTOMAS COMUNES DE ENVENENAMIENTO POR PLAGUICIDAS*. Cali.
- Holmes, G., &Tabershaw, C. (2013). *Sintomas comunes de envenenamiento por plaguicidas*. Chile: Editorial Nueva Chile.
- M.D., M. G. (viernes de febrero de 2015). <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/u-toxicologicas/inhibidores-dela-colinesterasa/>. Obtenido de <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/u-toxicologicas/inhibidores-dela-colinesterasa/>: <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/utoxicologicas/inhibidores-de-la-colinesterasa/>
- Oviedo, U. d. (lunes de enero de 2015). <http://apunteshigieneyseseguridad.blogspot.com/2012/01/contaminantesquimicos.html>. Obtenido de <http://apunteshigieneyseseguridad.blogspot.com/2012/01/contaminantesquimicos.html>: <http://apunteshigieneyseseguridad.blogspot.com/2012/01/contaminantesquimicos.html>
- Peter, N. (2014). *TODO SOBRE EL CÁNCER: Factores humanos y ambientales que lo provocan*. México: Publicaciones Mexinanas.
- Suquilanda Valdivieso Manuel B. (2013). *Manejo agroecológico de plagas (MAGAP)*. Quito: María Dolores Villamar y Cristina Carrión.
- Zambrano, C. (2013). *Tipos de intoxicaciones*. Bogotá: Editorial Colombia.