



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISION DE MEDICINA FAMILIAR

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD ACADÉMICA



HOSPITAL GINECO OBSTETRICIA CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No.7,  
TIJUANA BAJA, CALIFORNIA.

**PREVALENCIA DE ENFERMEDADES ONCOLÓGICAS EN TRABAJADORES  
AGRÍCOLAS EN UNA COMUNIDAD RURAL DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.**

TESIS  
TRABAJO QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR

PRESENTA:



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HGO/UMF No. 7  
BLVD. SALINAS Y FRANCISCO SARABIA No. 802  
COL. AVIACION, C.P. 22420 TIJUANA, B.C.  
REG. CALIFORNIA No. 2000410052

**DORA ALICIA OCHOA ARMENTA**

Registro de autorización: R-2021-204-002



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA.

FEBRERO 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**PREVALENCIA DE ENFERMEDADES ONCOLÓGICAS EN TRABAJADORES  
AGRÍCOLAS EN UNA COMUNIDAD RURAL DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

**DORA ALICIA OCHOA ARMENTA**

AUTORIZACIONES:

**DRA. DIANA BARO VERDUGO**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN MEDICINA FAMILIAR PARA MÉDICOS GENERALES DEL IMSS  
HOSPITAL GINECO OBSTETRICIA CON  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No.7

**DRA. MARÍA CECILIA ANZALDO CAMPOS**  
ASESOR DE TESIS  
INVESTIGADOR ASOCIADO D  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 20

**DR. AGUSTÍN ÁVILA VÁZQUEZ**  
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
HOSPITAL GINECO OBSTETRICIA CON  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No.7

**DR. JAVIER CARMONA MOTA**  
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE EDUCACIÓN  
DELEGACIÓN REGIONAL EN BAJA CALIFORNIA

**DRA. CRUZ MÓNICA LÓPEZ MORALES**  
COORDINADOR DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL  
DELEGACIÓN REGIONAL EN BAJA CALIFORNIA



**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA.

FEBRERO 2023.

**PREVALENCIA DE ENFERMEDADES ONCOLÓGICAS EN TRABAJADORES  
AGRÍCOLAS EN UNA COMUNIDAD RURAL DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.**

**TRABAJO QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR**

**PRESENTA:**

**DORA ALICIA OCHOA ARMENTA**

**A U T O R I Z A C I O N E S**



**DR. JAVIER SANTACRUZ VARELA**  
JEFE DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.



**DR. GEOVANI LÓPEZ ORTIZ**  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN  
DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.



**DR. ISAÍAS HERNÁNDEZ TORRES**  
COORDINADOR DE DOCENCIA  
DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.



**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud 204.  
H GRAL REGIONAL NUM 20

Registro COFEPRIS 17 CI 02 004 049  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 02 CEI 004 2018081

FECHA Miércoles, 03 de febrero de 2021

**Dr. DORA ALICIA OCHOA ARMENTA**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarte, que el protocolo de investigación con título **Prevalencia de enfermedades oncológicas en trabajadores agrícolas en una comunidad rural de Baja California, México.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2021-204-002

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

*Cesar Alberto F. T.*

**Cesar alberto Figueroa Torres**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 204

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

Unidad Académica

**SEDE: UNIDAD DE GYO/MEDICINA FAMILIAR No 7**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado e Investigación



**Prevalencia de enfermedades oncológicas en trabajadores agrícolas en una comunidad rural de Baja California, México.**

Trabajo para obtener el diploma de Especialista en  
Medicina Familiar

Presenta:

Dora Alicia Ochoa Armenta

Asesores:

Dra. María Cecilia Anzaldo Campos

Dra. Diana Baro Verdugo.

Dr. Antonio Molina Corona

## IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Investigador principal:

Dora Alicia Ochoa Armenta

Adscripción: UMF No. 29

Categoría del investigador: Médico General

Matricula: 99029347

Teléfono: (616) 1136896

Correo electrónico: [doraaliciochoaar@gmail.com](mailto:doraaliciochoaar@gmail.com)

Asesores:

Dra. María Cecilia Anzaldo Campos

Adscripción: Hospital General de Zona No 20

Categoría: Investigador Asociado

Matricula 9920153

Teléfono: (664) 6215112

Correo electrónico: [maria.anzaldo@imss.gob.mx](mailto:maria.anzaldo@imss.gob.mx)

Dra. Diana Baro Verdugo

Adscripción: HGO/UMF 7

Categoría: Medico Familiar

Matricula 99026794

Teléfono: (664) 262-3057

Correo electrónico: [diana.baro@imss.gob.mx](mailto:diana.baro@imss.gob.mx)

Dr. Antonio Molina Corona

Categoría:

Medico Familiar

Adscripción: H.G.R. No. 20 Tijuana, B.C.

Matrícula:

99377235

Teléfono:

6643417934

Correo: [antonio.molina@imss.gob.mx](mailto:antonio.molina@imss.gob.mx)



## **1.-TÍTULO**

Prevalencia de enfermedades oncológicas en trabajadores agrícolas en una comunidad rural de Baja California, México.

## INDICE

1.- Título.....	4
2.- Índice general.....	5
3.- Marco teórico .....	6
4.- Planteamiento del problema.....	18
5.- Justificación .....	9
6.- Objetivos.....	21
- General.....	21
- Específico.....	21
7.- Hipótesis .....	22
8.- Metodología .....	23
- Tipo de estudio.....	23
- Población, lugar y tiempo de estudio.....	23
- Tipo de muestra y tamaño de muestra.....	23
- Criterios de inclusión, exclusión y de eliminación.....	24
- Variables .....	26
- Consideraciones éticas .....	29
9.- Resultados.....	32
10.- Discusión .....	44
11.- Conclusión .....	48
12.- Referencias bibliográficas .....	49
13.- Anexos.....	54
-	

### 3.-MARCO TEÓRICO

#### DEFINICIÓN

Cáncer es un término genérico que designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del organismo; también se habla de tumores o neoplasias malignos. Una característica del cáncer es la multiplicación rápida de células anormales que se extienden más allá de sus límites habituales y pueden invadir partes adyacentes del cuerpo o propagarse a otros órganos, un proceso que se denomina metástasis. Las metástasis son la principal causa de muerte por cáncer.<sup>1</sup>

Un tumor se inicia a partir de una única célula mutada, pero con el paso del tiempo llega a estar conformado por diversas subpoblaciones celulares con características biológicas que las distinguen unas de otras; o sea los tumores son heterogéneos en su composición poblacional.<sup>2</sup>

Actualmente, el cáncer es considerado como un desorden de células que se dividen anormalmente, lo que conduce a la formación de agregados que crecen dañando tejidos vecinos, se nutren del organismo y alteran su fisiología. Además, estas células pueden migrar e invadir tejidos lejanos, donde encuentran un nicho apropiado para continuar su crecimiento originando una metástasis que en muchas ocasiones es la causa de muerte de los individuos afectados.<sup>3</sup>

#### Etiología:

El cáncer es habitualmente causado tanto por factores externos (tabaco, agentes químicos, radiaciones, e infecciones) como por factores internos (mutaciones heredadas, hormonas, condiciones inmunológicas, y mutaciones que pueden ocurrir como consecuencia del propio metabolismo). Los eventos o cambios que producen estos factores en el individuo son independientes en probabilidad, pero tales probabilidades son dependientes del tiempo, así como de la dosis de exposición a aquellos agentes (físicos, químicos o biológicos) potencialmente carcinogénicos.<sup>4</sup>

Se ha demostrado que la exposición a pesticidas incrementa el riesgo de desarrollar un melanoma, especialmente cuando esta exposición es ocupacional. El estudio AGRICAN Cohort (agricultura y cáncer cohorte) realizado en una cohorte de 11.000 agricultores franceses seguidos durante un máximo de 6 años, descubrió una incidencia significativamente mayor de mieloma múltiple en los varones y de melanoma en las mujeres que habían estado expuestos a pesticidas. Además, se ha demostrado el efecto sinérgico que tiene la exposición a pesticidas y a RUV (rayos ultravioletas), aumentando el riesgo de melanoma.<sup>5</sup>

## **FISIOPATOLOGIA**

El proceso por el cual las células normales se transforman en cancerosas se denomina carcinogénesis. La comprensión de este proceso se logró principalmente por el desarrollo de técnicas de estudio genético. Mediante estas, se estableció que la transformación progresiva de células normales a derivados altamente malignos se originaba en alteraciones en el material genético (mutaciones). Estas mutaciones le confieren a una célula la capacidad de dividirse a una tasa mayor que su cohorte y generar una descendencia que conserva esta mutación (clones). Posteriormente las células hijas acumulan subsecuentes y diversas mutaciones que le permite generar diversos clones. Estos presentan mayores capacidades de sobrevivida y crecimiento, ventajas proliferativas respecto de su contraparte normal que permite generar un clon neoplásico persistente.<sup>6</sup>

Como ejemplo: Leucemia mieloide crónica (LMC) es un síndrome mieloproliferativo crónico que tiene su origen en una célula madre pluripotencial común a las tres series hematopoyéticas. Es uno de los pocos ejemplos de enfermedad maligna donde un único defecto molecular es responsable de la mayoría de los casos. Está caracterizada por la presencia en la mayoría de los pacientes, de una alteración citogenética en las células proliferantes, el cromosoma Filadelfia. El agente etiológico que más claramente se ha relacionado con el desarrollo de la LMC es la exposición a radiaciones ionizantes. También se ha asociado a la administración de radioterapia y a químicos.<sup>7</sup>

## **MANIFESTACIONES CLÍNICAS**

Los pacientes con cáncer a menudo experimentan entre 3 y 13 síntomas con un promedio de 6, concurrentes durante la trayectoria de la enfermedad. Los síntomas asociados incluyen fatiga, náuseas, vómito, dolor, depresión y dificultad para dormir, entre otros. Los individuos con cáncer son propensos a experimentar múltiples síntomas de forma simultánea.<sup>8</sup>

Es importante considerar que la expresión de los síntomas cambia dependiendo del órgano o sistema afectado. De este modo, a nivel neurológico se presentan desórdenes que constituyen una verdadera urgencia como la agitación psicomotriz, convulsiones, delirio; a nivel respiratorio, se observa disnea y estridor por mencionar algunos; los síntomas gastrointestinales incluyen obstrucción intestinal maligna, náusea, emesis, estreñimiento, anorexia y disfagia, en el sistema circulatorio se observan hemorragias y linfedema, en el aparato genitourinario, dolor, sangrado y retención aguda de orina, en el aparato locomotor, limitación para la función y/o movilización y en la piel, pérdida de la continuidad e infecciones o presencia de heridas y estomas.<sup>9</sup>

## **DIAGNÓSTICO**

La primera condición para diagnosticar cáncer es sospecharlo; esto se confirma mediante estudio histopatológico antes de instruir cualquier tratamiento, aunque algunas veces el diagnóstico histopatológico se establece hasta realizar un estudio transoperatorio o mediante el estudio definitivo de la pieza quirúrgica. En circunstancias especiales, el diagnóstico y el tratamiento se delinear mediante determinaciones de marcadores tumorales con un cuadro clínico consistente.<sup>10</sup>

El estudio histopatológico es el estándar en el diagnóstico de enfermedades neoplásicas; por ello una muestra tisular obtenida mediante procedimientos quirúrgicos abiertos o de invasión mínima es pilar en el diagnóstico. Aun cuando el diagnóstico citológico es muy útil, no se considera evidencia suficiente para iniciar

el tratamiento, en especial si implica tratamientos agresivos, salvo cuando ya existe un diagnóstico tisular y es necesario confirmar una recaída. La resección quirúrgica, luego de una cuidadosa evaluación, es la forma más confiable y exacta para evaluar la extensión de la enfermedad y tiene importantes implicaciones pronósticas y terapéuticas.<sup>11</sup>

Los siguientes criterios diagnósticos, son de gran utilidad para el diagnóstico de leucemia linfocítica crónica: 1. Linfocitosis en sangre periférica: la cuenta absoluta de linfocitos debe ser mayor de 5 000/ $\mu$ l; los linfocitos deben ser morfológicamente maduros. 2. El fenotipo de los linfocitos debe reunir los siguientes requisitos: a) predominio de células B que deben ser CD-19+, CD-20+, CD-23+, CD-5+, y no deben existir marcadores pan-T; b) monoclonalidad en cadenas kappa o lambda; c) la inmunoglobulina de superficie (slg) debe tener una expresión muy débil; d) formación de rosetas con eritrocitos de ratón.<sup>12</sup>

## **TRATAMIENTO**

Una vez establecidos en la medida de lo posible el diagnóstico y el grado de extensión del tumor, hay que tomar una decisión sobre el tratamiento más eficaz en un determinado entorno socioeconómico. Para ello hay que seleccionar cuidadosamente una o varias modalidades de tratamiento principales: cirugía, radioterapia y tratamiento sistémico, elección que debe basarse en pruebas científicas sobre el mejor tratamiento existente teniendo presentes los recursos disponibles. Cuando el tumor está localizado y es de pequeño tamaño, es probable que la cirugía, y a veces la radioterapia, alcancen muy buenos resultados por sí solas. La quimioterapia por sí sola puede ser eficaz para un pequeño número de tipos de cáncer, como las neoplasias hematológicas.<sup>13</sup>

La cirugía fue la primera modalidad utilizada con éxito en el tratamiento del cáncer. Es la única terapia curativa para muchos tumores sólidos comunes. La quimioterapia es la administración de agentes citotóxicos (por vía oral o intravenosa, generalmente en combinaciones) que resultan en citotoxicidad para las células en



reposo y en división. El objetivo de la quimioterapia contra el cáncer es evitar que las células cancerosas se multipliquen, invadan, hagan metástasis y causen la muerte del paciente. La quimioterapia sistémica es el principal tratamiento disponible para las enfermedades malignas diseminadas.<sup>14</sup> Como ejemplo pondremos el tratamiento para Leucemia mielocítica crónica. - El rituximab, un anticuerpo monoclonal que se une específicamente al antígeno CD20, ha demostrado su eficacia y seguridad en pacientes con LLC. El objetivo terapéutico es conseguir la máxima respuesta con la menor toxicidad y la mejor calidad de vida posibles para el paciente.<sup>15</sup>

Entre los principales tipos de cáncer relacionados a agroquímicos, aparte de leucemia, cáncer hepático, mieloma, y melanoma podemos encontrar los siguientes:

**Linfoma No Hogking:** Los linfomas son un grupo heterogéneo de neoplasias malignas de los tejidos linfoides que se originan en diversos progenitores de células B, células T o células T N/K, La manifestación clínica de linfoma no Hodgkin varía enormemente según el tipo de linfoma y las áreas implicadas. El 80% de todos los linfomas en los adultos tienen inmunofenotipo (IF) B y la mayor parte son de manifestación ganglionar. Los linfomas no Hodgkin B se observan a edad promedio al diagnóstico de 45 a 55 años, con incremento gradual a partir de los 50 años.<sup>16</sup>

**Cáncer de próstata:** El cáncer de próstata es el cáncer más común entre la población masculina a nivel mundial, este tipo de cáncer es un tumor que nace del epitelio acinar o ductal de la glándula y puede variar considerablemente en su diferenciación glandular, anaplasia y comportamiento; además, tiene la capacidad de invadir otros órganos. Un 90% de casos de cáncer de próstata se diagnostican en mayores de 65 años. La etiología no está demasiado clara, aunque se sabe que tiene relación con exposiciones ambientales, estilos de vida, antecedentes familiares y factores genéticos. A nivel mundial el cáncer de próstata (CP) es la segunda causa de cáncer y la quinta causa de muerte por cáncer en hombres.<sup>17</sup>

El adenocarcinoma ductal de páncreas (PDAC) es una neoplasia maligna muy letal. Es la cuarta causa principal de muerte relacionada con el cáncer en los Estados Unidos y solo después del cáncer colorrectal como causa de muerte relacionada con el cáncer digestivo. La resección quirúrgica es el único tratamiento potencialmente curativo. Lamentablemente, debido a la presentación tardía, solo 15 a 20% de los pacientes son candidatos para una intervención quirúrgica. El pronóstico es malo, incluso después de una resección completa. La supervivencia a cinco años después del duodeno pancreatometomía es 25 a 30% para la enfermedad con ganglios negativos y 10% para la enfermedad con ganglios positivos.<sup>18</sup>

El cáncer de mama es un proceso oncológico en el que células sanas de la glándula mamaria, que después de la pubertad responden a las influencias estrogénicas periódicas del ovario, se degeneran y se transforman en tumorales. Es una enfermedad clonal, que en uno de sus tipos prolifera hasta constituir un tumor, que posteriormente invade tejidos circundantes y hace metástasis a distintas áreas del cuerpo. A nivel mundial, representa el tumor más frecuente entre las mujeres, con un 22,7 % del total de cánceres femeninos. A pesar de que es una enfermedad típicamente femenina, también puede presentarse en varones, aunque en un porcentaje mucho menor, representando menos del 1 % de los tumores en el hombre.<sup>19</sup>

## **AGROQUÍMICOS**

Los agroquímicos son sustancias orgánicas o inorgánicas utilizadas en las actividades agrícolas para favorecer y mejorar los cultivos e incrementar la producción. El término plaguicida comprende diferentes productos que tienen como fin específico destruir o controlar plagas y enfermedades, de acuerdo con su función se clasifican en herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas y rodenticidas.<sup>20</sup>

Los agroquímicos engloban a todos los insumos de síntesis aplicados al campo, es decir fertilizantes y plaguicidas. Los que afectan más directamente y de manera más intensa a la salud humana, son los plaguicidas.<sup>21</sup>

#### Clasificación química de los plaguicidas:

Organoclorados. Son compuestos químicos sintéticos de amplio espectro, cuya propiedad más destacada es su alta estabilidad química, muy solubles en grasas e insolubles en agua. La mayoría de estos compuestos son comercializados en varias presentaciones como aerosoles, polvos y líquidos.<sup>22</sup>

Los plaguicidas organoclorados representados por el diclorodifenil-tricloroetano (DDT) y el hexaclorociclohexano (HCH) son compuestos que fueron ampliamente utilizados a nivel mundial para actividades agrícolas y para el control de vectores de enfermedades como el paludismo. Debido a la estructura química de su molécula, son compuestos resistentes a la degradación ambiental y metabólica que se refleja en su persistencia en el ambiente. A causa de sus propiedades lipofílicas se almacenan principalmente en tejidos ricos en grasa y se transportan a través de las grasas y las lipoproteínas circulantes del organismo. El efecto cancerígeno del DDT aún no está bien corroborado. En humanos, ocurre una posible asociación con cáncer mamario, aunque no ha sido confirmada.<sup>23</sup>

Organofosforados. Los compuestos organofosforados son ésteres del ácido fosfórico y de sus derivados, que comparten como característica farmacológica la acción de inhibir enzimas con actividad esterásica, más específicamente de la acetilcolinesterasa en las terminaciones nerviosas, lo que genera una acumulación de acetilcolina y como consecuencia se altera el funcionamiento del impulso nervioso. Estos compuestos son liposolubles y volátiles, características que facilitan su absorción; su toxicidad es variable (I, II, III), y los efectos farmacológicos varían de acuerdo con el grado de toxicidad y vía de entrada en el organismo. Los más usados pertenecen los grupos fosfatos, los fosfonatos y sus derivados azufrados.<sup>24</sup>

Los organofosforados son agentes que se pueden absorber a través de la piel, pulmones y tracto gastrointestinal actuando de manera directa sobre las

acetilcolinesterasas. Los organofosforados utilizados como pesticidas son: el paratión, fentión, malatión, clorpirifos y diclorvos. Adicionalmente existen organofosforados utilizados en manera militar en forma de gas como el sarín, tabún y somán.<sup>25</sup>

Carbamatos. Son productos derivados del ácido carbámico. Los carbamatos simples en los que los radicales R1 y R2 son grupos H o metilo inhiben las colinesterasas y son utilizadas como insecticidas. Otros carecen de esta acción y se emplean como herbicidas o fungicidas. Se han sintetizado y comercializado a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. El grado de absorción cutánea varía considerablemente de un producto a otro. Pasan rápidamente a sangre y se distribuyen a todos los tejidos.<sup>26</sup>

Piretrinas. Las piretrinas naturales y los piretroides sintéticos son insecticidas que se encuentran en varios productos comerciales, destinados a la erradicación de insectos en establecimientos públicos y en hogares. Aunque se consideran poco tóxicos, la exposición a estos productos puede causar en humanos trastornos cutáneos, respiratorios, gastrointestinales y, excepcionalmente, neurológicos.<sup>27</sup>

Los piretroides se clasifican en dos grupos: Tipo I: Carece del grupo alfaciano en su molécula, tales como: aletrina, permetrina, tetrametrina, cismetrina y d-fenotrina. Tipo II: Cipermetrina, deltametrina, fenvalerato y fenpropatrin. Estos insecticidas son neurotóxicos que actúan en los ganglios basales del sistema nervioso central. Ambos grupos de compuestos son biotransformados con gran rapidez por las esterasas y oxidasas microsomales hepáticas mediante mecanismos de hidroxilación y conjugación. Su mayor eliminación se da por vía renal.<sup>28</sup>

Los insecticidas empleados con mayor frecuencia son malatión, paratión metílico, diazinon, dimetoato, metil azinfos y etil clorpirifos. Estos insecticidas organofosforados son considerados desde ligera a extremadamente peligrosos. El paratión metílico está listado por la OMS como extremadamente peligroso, mientras que el metil azinfos es altamente peligroso. Clorpirifos, dimetoato y diazinon son medianamente peligrosos, mientras que malatión es inhibidor de la colinesterasa y tiene efectos mutagénicos. Entre los herbicidas destaca el glifosato, considerado

como probable carcinógeno según la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC); el paraquat que actualmente está restringido por su toxicidad y persistencia, y el 2,4-D como posible carcinógeno y neurotóxico. De los fungicidas el clorotalonil es cancerígeno con persistencia en el ambiente.<sup>29</sup>

## ANTECEDENTES

El cáncer es un grupo de enfermedades que constituye un grave problema de salud pública en México y a nivel mundial. En México constituye la segunda causa de muerte, y se espera un incremento en la incidencia y mortalidad en las próximas décadas.<sup>30</sup>

Se estima que el número de casos nuevos de cáncer pasará de alrededor de 14 millones en 2012 a más de 20 millones en 2030, y que casi dos tercios de esos casos ocurrirán en los países menos desarrollados.<sup>31</sup>

La exposición a plaguicidas se reconoce como un importante factor de riesgo ambiental asociado con el desarrollo del cáncer. Los estudios epidemiológicos, aunque a veces contradictorios, han relacionado los herbicidas de fenoxiácido con el linfoma no Hodgkin (LNH) y el sarcoma de tejido blando (STS); insecticidas organoclorados con STS, LNH y leucemia; compuestos organofosforados con LNH y leucemia; y herbicidas de triazina con cáncer de ovario. La evaluación de la exposición es un punto crucial en el estudio de la asociación entre el cáncer y los pesticidas.<sup>32</sup>

Se ha demostrado que la exposición a pesticidas incrementa el riesgo de desarrollar melanoma, especialmente cuando esta exposición es ocupacional. El estudio AGRICAN Cohort, (estudios de cohorte de agricultura y cáncer) realizado en una cohorte de 11.000 agricultores franceses seguidos durante un máximo de 6 años, descubrió una incidencia significativamente mayor de mieloma múltiple en los varones y de melanoma en las mujeres que habían estado expuestos a pesticidas. Además, se ha demostrado el efecto sinérgico que tiene la exposición a pesticidas y a RUV (rayos ultravioletas), aumentando el riesgo de melanoma.<sup>33</sup>

Se realizó un estudio de salud agrícola de 1993 a 1999 un estudio de cohorte prospectivo de 89,658 personas, incluidos 52,395 aplicadores privados y 4,916 aplicadores comerciales con y 32,347 cónyuges de aplicadores de agricultores de Iowa y Carolina del Norte. El análisis se limitó a los 55,332 aplicadores privados y



comerciales masculinos sin antecedentes de cáncer de próstata. Se observó un total de 566 cánceres de próstata incidentes entre la inscripción y el 31 de diciembre de 1999. Los agricultores y los aplicadores de pesticidas comerciales tienen una tasa pequeña pero significativamente más alta de cáncer de próstata que la población general de Iowa y Carolina del Norte. Se demostró que el uso ocupacional del bromuro de metilo, se encuentra asociado con el riesgo de cáncer de próstata.<sup>34</sup>

Los plaguicidas se metabolizan en el hígado y se cree que contribuyen a la carcinogénesis hepática a través de mecanismos de alteraciones de la adhesión celular, estrés oxidativo, genotoxicidad, promoción de tumores, inmunotoxicidad y acción hormonal. Los plaguicidas organoclorados, incluido el DDT, pueden aumentar el riesgo de CHC (Carcinoma hepatocelular). La evidencia más sólida de una asociación se observó entre tres estudios basados en biomarcadores (dos de los cuales fueron evaluados prospectivamente) realizados en China que midieron directamente plaguicidas organoclorados en suero y demostraron tendencias lineales estadísticamente significativas con niveles crecientes de DDT y aumento del riesgo de CHC.<sup>35</sup>

En Costa Rica, el uso de plaguicidas ha sido asociado con un incremento en la incidencia de cáncer de pulmón y de cánceres relacionados con hormonas en la mayoría de las áreas rurales entre 1981 y 1993. El riesgo relativo de cáncer de mama fue de 25% a 80% más elevado en las regiones con alta exposición a plaguicidas en comparación con las regiones de baja exposición (Wesseling et al., 1999). Se ha encontrado que algunos grupos de plaguicidas pueden mimetizar el estrógeno endógeno y podrían estar asociados con el cáncer de mama por medio de sus actividades estrogénicas. Entre los disruptores endocrinos, los xenoestrógenos son causantes potenciales del cáncer de mama.<sup>36</sup>

Cabello et al. (2013) evaluaron la relación entre las 24 aspersiones con malatión realizadas sobre la ciudad de Arica en 1983 y el aumento en la tasa de mortalidad por cáncer de mama observada en dicha ciudad en los últimos años. Se encontró que las mujeres con mayor tiempo de exposición a malatión fueron 5.7 veces más

propensas a ser diagnosticadas con cáncer mamario, evidenciándose además metástasis en un 30.5% del grupo expuesto y un 16% del grupo no expuesto. Estos hallazgos permitieron concluir que el aumento en la mortalidad por cáncer mamario en Arica Chile se asocia de manera significativa con la exposición al malatión pulverizado sobre la ciudad en la década de los ochenta.<sup>37</sup>

Un estudio realizado en la comunidad de Navolato Sinaloa tuvo como objetivo medir y comparar niveles y perfiles de plaguicidas en trabajadores agrícolas, así como sus efectos en esta cohorte. La presencia de plaguicidas OC (órganos clorados) en sangre indica su acumulación en diversos órganos y / o tejidos, lo que representa una mayor probabilidad de cáncer de próstata, hígado, tiroides, sangre, etc. Mientras que los plaguicidas OP (órganos fosforados) se degradan más rápidamente en comparación con los plaguicidas OC, la presencia en la orina de estos trabajadores agrícolas también sugiere que están sufriendo exposición en el lugar de trabajo a los productos químicos empleados en la agricultura de la zona.<sup>38</sup>

#### **4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El cáncer es un problema de salud pública con impacto en los servicios de salud en México: es una de las principales causas de mortalidad (tasa de mortalidad de: 610/100,000 habitantes) y se espera que se duplique el total de casos nuevos para el año 2035 (GLOBOCAN). En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la tasa de mortalidad por tumores malignos ha variado. En los últimos 15 años ha habido un crecimiento del 15% de años de vida ajustados a discapacidad: durante el cual el instituto erogó el 2% de los recursos del gasto corriente del seguro de enfermedades y maternidad. Por lo que las enfermedades oncológicas representan una carga económica y social para las instituciones de salud.<sup>42</sup>

El uso de agroquímicos en los campos de cultivo está ampliamente relacionado con la aparición de enfermedades oncológicas en todo el mundo. La zona rural donde se encuentra localizada nuestra Unidad de Medicina Familiar (UMF) se considera altamente agrícola, gran parte de la población derechohabiente son trabajadores del campo por lo que es de gran importancia estudiar la prevalencia de neoplasias en pacientes trabajadores agrícolas en comparación con la población general de la Unidad.

Por lo cual se realiza la siguiente pregunta.

**¿Cuál es la prevalencia de enfermedades oncológicas en trabajadores agrícolas adscritos a la UMF número 29?**

## 5.- JUSTIFICACIÓN

Actualmente el cáncer es uno de los mayores retos en salud pública. Los tumores malignos se han posicionado como primera causa de mortalidad desde hace varias décadas a nivel mundial. Los tipos de cáncer que causan mayor número de muertes son los de pulmón, hígado estómago, colon y mama. Se prevé que los casos anuales de cáncer aumentarán de 14 millones en 2012 a 22 millones en las próximas dos décadas. Se ha podido observar que la mortalidad por enfermedades neoplasias ha incrementado en las últimas décadas, esto representa una carga económica para el sistema de salud, para los pacientes y sus familias. En México la evidencia muestra que los estados del norte, así como la Ciudad de México son los que presentan más altas tasas de mortalidad, superiores a 75 por cada 100,000 habitantes.<sup>39</sup>

El uso de agroquímicos como son los compuestos organoclorados (insecticidas organoclorados, bifenilos policlorados y dioxinas, se ve altamente relacionado con la aparición de algunos tipos de cáncer como: carcinoma mamario, leucemia, cáncer de piel, tumores cerebrales, así como un elevado riesgo de sarcoma de tejidos blandos.<sup>40</sup>

Los trabajadores agrícolas representan una población potencialmente vulnerable, debido a una combinación de factores de riesgos sociales y culturales únicos, así como a la exposición a los peligros inherentes del trabajo agrícola. La exposición a pesticidas entre los trabajadores agrícolas se ha relacionado con ciertos tipos de cáncer, daños en el ADN, estrés oxidativo, trastornos neurológicos y efectos respiratorios, metabólicos y tiroideos. A pesar del riesgo que representa la exposición constante a pesticidas las zonas de intensa actividad agrícola, las personas expuestas laboralmente no perciben claramente los efectos que estos compuestos provocan a la salud. Por este factor se ve limitada y se dificulta su prevención y la intervención para el cuidado de la salud.<sup>41</sup>

La población del Rosario, Baja California es una zona primordialmente agrícola por lo que gran parte de su población en edad productiva se encuentra expuesta a

dichas sustancias químicas y son vulnerables a sufrir los efectos tóxicos en su salud debido a su potencial exposición crónica a agroquímicos y otros contaminantes en su lugar de trabajo.

El presente estudio nos permitirá conocer la prevalencia de neoplasias en nuestra población adscrita a la UMF número 29 del Rosario Baja California y si existe una relación con la actividad agrícola, con lo cual se podrán realizar acciones preventivas, promover la concientización sobre la regulación del uso de agroquímicos en los campos de cultivo, así como de detección y prevención temprana de dichas enfermedades oncológicas.

Es factible la realización de la presente investigación, ya que la UMF No. 29 cuenta con población derechohabiente cuya actividad es agrícola, la cual se compararía con la población general de la unidad. Además de que el presente estudio será el primero en su tipo en realizarse en dicha comunidad rural y será una base para estudios futuros.

## **6.- OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de enfermedades oncológicas en trabajadores agrícolas a adscritos a la UMF número 29.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las características sociodemográficas de la muestra estudiada.
- Establecer la proporción de mujeres y hombres a partir de los 18 años que padecen algún tipo de cáncer.
- Determinar la exposición laboral a agroquímicos y su relación con cáncer.



## 7.- HIPÓTESIS

### **HIPOTESIS:**

Se demostrará la relación que hay entre la exposición a agroquímicos con la aparición de enfermedades oncológicas en jornaleros agrícolas de una comunidad rural de Baja California.

### **HIPOTESIS NULA.**

No se encontrará relación entre la exposición a agroquímicos y aparición de enfermedades oncológicas en pacientes de una comunidad rural de Baja California.

## 8.- METODOLOGIA

### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se trata de un estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo

### **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Población con actividad laboral de la UMF número 29

### **LUGAR DE REALIZACIÓN**

Unidad de Medicina Familiar No. 29 El Rosario B.C.

### **PERIODO DE ESTUDIO INCLUIDO**

1° de enero al 31 de diciembre 2019

### **PERIODO DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA**

Del 01 de julio al 30 de septiembre del 2021

### **SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

A través de muestreo probabilístico simple

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se determino el tamaño de muestra en base a prevalencia de cáncer, en México la cual es 0.2% de acuerdo a cifras de GLOBOCAN 2019(Observatorio Global de cáncer).

Desarrollar la formula

$$N = \frac{Z^2 \times P(1-P)}{m^2}$$

N= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de significancia. 1.96 al cuadrado (seguridad del 95%)

P= Prevalencia 0.20 % (0.020)

m= Margen de error 5% (0.05) El tamaño de la muestra fue de 50 pacientes, para fines de este estudio se incluyeron 120 pacientes.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Inclusión:**

- 1.- Trabajadores, ambos géneros
- 2.- Cualquier categoría laboral
- 3.- De cualquier turno.

### **No inclusión:**

Pacientes con cáncer que no tengan relación laboral.

### **Eliminación:**

- 1.- Expedientes de pacientes con información incompleta.
- 2.- Pacientes con expediente duplicado.

## **PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Contando con la autorización del comité local de investigación número 204 y por parte de la Directora de Micro zona Ensenada y se procedió a realizar las siguientes actividades en:

### **Micro Zona IMSS Ensenada**

El municipio de Ensenada es el más grande del país, cuenta con 52,482 Km<sup>2</sup> de extensión territorial. El instituto Mexicano del Seguro Social atiende a población rural en este municipio, a través de Unidades Médica Familiares Rurales (UMFR), las cuales se encuentran coordinadas por el Director de Micro Zona Ensenada del IMSS.

### **Características de la Unidad de Medicina Familiar Número 29**

La unidad de medicina Familiar Número 29, se encuentra localizada en la comunidad rural de El Rosario Baja California, la cual cuenta con los siguientes servicios: un consultorio de Medicina Familiar turno matutino, servicio de atención medica continua el cual cuenta con los turnos vespertino, nocturno, jornada acumulada y un módulo de medicina preventiva turno matutino, cuenta con una población adscrita de 1909 pacientes en total de los cuales 937 son titulares.

### **Selección de la muestra**

Se solicito a Directora de Micro zona Ensenada, informes mensuales de consulta externa de UMF 29, del año 2019. Esta información fue obtenida del Sistema Informático de Atención Integral a la Salud (SIAIS).

Se realizo la base de datos con los pacientes quienes cumplieron con los criterios de inclusión. El tamaño de muestra fue de 120 trabajadores, se realizó aleatorización a través de calculadora de números aleatorios, disponible en: <https://es.calcuworld.com/calculadoras-matematicas/generador-de-numeros-aleatorios/>

## **Recolección de datos**

Se ingreso al sistema de información médico familiar (SIMF) con el número de afiliación y se procedió a la recolección de variables.

Las variables estudiadas en la presente investigación fueron las siguientes:

**Variable dependiente:** Enfermedades oncológicas, en base a clasificación CIE-10 agrupadas en el capítulo II códigos que abarca de C00 a D48.

**Variables independientes:** Edad, Género, Estado civil, Categoría laboral, peso, talla, Índice de masa corporal, sobrepeso, Obesidad, sedentarismo, exposición a agroquímicos, tabaquismo, horas laboradas al día.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Una vez capturada la información, se realizó análisis descriptivo de las variables cualitativas y cuantitativas utilizando frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión respectivamente. Se utilizó estadística inferencial con prueba ji cuadrada para análisis bivariado, se consideró diferencia estadísticamente significativa valores de  $p < 0.05$ . Se empleo el programa estadístico SPSS 21 para el análisis de datos. Los resultados se presentan en forma de tablas o gráficos, según sea apropiado.

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Edad	Número de años de vida de una persona, medidos a partir de su nacimiento	Cuantitativa discreta	De razón	Número de años
Sexo	Condición biológica que distingue a las personas en hombres y mujeres	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1) Femenino 2) Masculino
Categoría laboral	Cada uno de los grupos en que se clasifican las personas según las actividades realizadas en el trabajo o según alguna característica común o profesión	Cualitativa nominal	Nominal	1. Trabajador agrícola 2. No trabajador agrícola
Tabaquismo	Inhalación regular y activa del humo de tabaco.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1) Sí 2) No
Sedentarismo	Modo de vida de las personas que apenas hacen ejercicio físico. Se determinará de acuerdo a la OMS, como: Menos de 30 minutos diarios de ejercicio regular y menos de 3 días a la semana.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Nominal	1) Sí 2) No
Peso	Equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo	Cuantitativa Continua	De razón	Expresada en Kilogramos
Talla	Estatura de una persona o individuo en centímetros (metros)	Cuantitativa Continua	De razón	Expresada en centímetros
IMC	Masa de un individuo expresada en Kg por unidad de superficie corporal ( $m^2$ )	Cuantitativa Continua	De razón	Expresada en $Kg/m^2$
Sobrepeso	Exceso de peso de una persona. Se determinará según los criterios de la OMS y GPC: Sobrepeso Grado I: $IMC \geq 25$ a $26.9 \text{ Kg/m}^2$ Sobrepeso Grado II: $IMC \geq 27$ a $29.9 \text{ Kg/m}^2$	Cualitativa Ordinal	Ordinal	1) Sin sobrepeso 2) Sobrepeso Grado I 3) Sobrepeso Grado II 4) No aplica
Obesidad	Acumulación excesiva de grasa en el cuerpo; hipertrofia general del tejido adiposo. Se determinará con base en los criterios de la OMS y GPC: Obesidad Grado I: $IMC \geq 30.0$ a $34.9 \text{ Kg/m}^2$	Cualitativa Ordinal	Ordinal	1) Sin obesidad 2) Obesidad Grado I 3) Obesidad Grado II 4) Obesidad Grado III 5) No aplica

	Obesidad Grado II: IMC $\geq$ 35.0 a 39.9 Kg/m <sup>2</sup> Obesidad Grado III: IMC $\geq$ 40 Kg/m <sup>2</sup>			
Tiempo de laborar en el campo	Tiempo que el trabajador dedica a ejecutar el contrato de trabajo.	Cuantitativa Discreta  Recodificada a cualitativa ordinal	De razón  Ordinal	Años  1. Ninguno 2. < 1 año 3. 1 a 5 años 4. > 5 años
Exposición a agroquímicos	Exposición del trabajador a productos agroquímicos en su jornada laboral.	Cualitativa nominal	Nominal	1.- Si 2.- No
Tiempo de exposición a agroquímicos	Tiempo de exposición es el tiempo que un agente está en contacto con la persona expuesta.	Cuantitativa Discreta  Recodificada a cualitativa ordinal	De razón  Ordinal	Años  1. Ninguno 2. < 1 año 3. 1 a 5 años 4. > 5 años
Tipo de agroquímico	Tipo de agroquímicos utilizado en área laboral. Los cuales son sustancias orgánicas o inorgánicas utilizadas en las actividades agrícolas para favorecer y mejorar los cultivos e incrementar la producción	Cualitativa politómica	Nominal	1. Organofosforado 2. Organoclorados. 3. Carbamatos. 4. Piretrinas 5. Si exposición a agroquímicos
Horas laboradas al día	Total, de horas efectivas trabajadas por el personal al día	Cualitativa Ordinal	Ordinal	1.- 8 hrs 2.- > 8 hrs
Diagnóstico de cáncer	Enfermedades que se caracterizan por el desarrollo de células anormales que se dividen, crecen y se diseminan sin control en cualquier parte del cuerpo	Cualitativa dicotómica	Nominal	1) Presente 2) Ausente

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Esta investigación atiende a los principios básicos para la investigación médica en seres humanos tal como se especifica en la declaración de Helsinki según lo señalado inicialmente en la 18ª Asamblea de la Asociación Médica Mundial celebrada en Helsinki, Finlandia (junio 1964) y enmendada por la 29ª asamblea, Tokio, Japón octubre 1975, en la 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983 y a la ratificación de la 64ª Asamblea General en Fortaleza, Brasil en octubre de 2013.

De igual manera se apega íntegramente a los lineamientos establecidos por el Reglamento de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Investigación en Salud, acorde a lo cual se considera con: Riesgo mínimo.

Este proyecto fue sometido al Comité Local de Investigación No. 204 para su aprobación y corrección de acuerdo con las recomendaciones emitidas. Los datos recabados serán confidenciales y de uso exclusivo para la realización de la investigación, por lo tanto, no serán transferidos a terceros.

Los datos recabados serán confidenciales y de uso exclusivo para la realización de la investigación, por lo tanto, no serán transferidos a terceros. El investigador responsable, lo guardará la información bajo llave y la información electrónica, se utilizarán contraseñas, accesibles únicamente a los investigadores.

Relación riesgo-beneficio: Este protocolo se apega íntegramente a los lineamientos establecidos por el Reglamento de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Investigación en Salud, acorde a lo cual se considera con: riesgo mínimo.



## **MATERIALES, RECURSOS HUMANOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

### **Recursos materiales**

Hojas blancas, lápiz, pluma y computadora portátil con software.

### **Recursos Humanos**

#### Investigador principal:

Dora Alicia Ochoa Armenta, Residente de Medicina Familiar, UMF No. 29 El Rosario B.C.

#### Investigadores metodológicos:

Dra. María Cecilia Anzaldo Campos, Investigadora asociada Adscrito HGR No 20 Tijuana, B.C

Dra. Diana Baro Verdugo, Investigadora asociada, Adscrito a UMF No.7GYO Tijuana B.C.

Dr. Antonio Molina Corona, Investigador asociado, adscrito a HGR No 20 Tijuana B. C.

### **Recursos Financieros**

Sólo se requerirá material de papelería, equipo de cómputo y software, que serán proporcionados por los investigadores. No se requiere aportación económica por parte de la institución, adicional a lo que ya invierte para la atención de los usuarios. En caso de no contarse con apoyo Institucional se utilizarán recursos económicos propios del investigador.

## **Factibilidad**

Este estudio fue factible porque se conto con disposición de los pacientes para participar, cuenta con apoyo de las autoridades de la UMF número 29 para llevarlo a cabo, no requiere de inversión adicional a la ya destinada para la atención de los pacientes, Además, se tiene la capacidad técnica realizarlo y no existen impedimentos éticos o legales para llevarlo a cabo.

## **BIOSEGURIDAD**

En la presente investigación no se involucran aspectos biológicos o químicos o necesidad de utilizar materiales punzocortantes por lo cual no se requiere de bioseguridad.

## 9.- RESULTADOS

Se incluyó a un total de 120 pacientes trabajadores del campo con una mediana de edad de 43 años, la mayoría son sobrepeso y obesidad (mediana IMC 30 kg/m<sup>2</sup>) y de género masculino (66.7%) (tabla 1 y 2). La mediana de peso y talla se muestra en la tabla 1. La mayoría no eran trabajadores agrícolas (80, 66.7%). El 46.7% fumaba y 83.3% era sedentario. El tiempo laboral en el campo por día fue el siguiente: menor a un año (2, 1.7%), entre 1 y 5 años (18, 15%), mayor de 5 años (23, 19.2%) (tabla 2). La mayoría (31.7%) desconocía el tipo de agroquímico al que fue expuesto, los organofosforados fueron la única exposición reportada (4, 3.3%), y la mayoría (98.3%) trabajaba menos de 8 horas diarias (tabla 2). La prevalencia de cáncer en nuestra muestra fue de 5.8% (n=7) (tabla 2). La distribución de la exposición de agroquímicos, el tiempo de exposición de los agroquímicos, y la cantidad de horas laborales en el campo se muestran en la figura 1-3.

La proporción de hombres, el tipo de empleo, la presencia de tabaquismo, sedentarismo, el tiempo laboral, la exposición a agroquímicos, el tiempo de exposición, el tipo de agroquímico, y la proporción de horas laborales fueron similares entre los sujetos que desarrollaron y los que no desarrollaron cáncer (tabla 3) ( $p>0.05$  para todas las variables). De la misma manera, el peso, talla, y el IMC fueron similares entre los pacientes con y sin cáncer ( $p>0.05$ ) (tabla 4). Por el contrario, la mediana de edad de los pacientes con cáncer fue significativamente mayor (61 años vs. 43 años) respecto a los pacientes que no desarrollaron cáncer ( $p=0.01$ ) (tabla 4).

La edad, género, empleo, tabaquismo, sedentarismo, peso, talla, IMC, proporción de sobrepeso y obesidad, tiempo de trabajo diario, exposición de agroquímicos, tiempo de exposición a agroquímicos, y el tipo de agroquímico, no tuvieron una correlación significativa con la presencia de cáncer ( $p > 0.05$ ). Todas las variables presentaron un coeficiente de correlación débil ( $\rho < 0.2$ ). La única variable que correlacionó de forma positiva con la presencia de cáncer fue la edad ( $\rho = 0.237$ ,  $p = 0.009$ ) (tabla 5).

**Tabla 1.** Características antropométricas de los pacientes incluidos en el estudio

	Mediana	Mínimo	Máximo
Edad	43	20	67
Peso (kg)	84.4	40	134.3
Talla (cm)	1.65	1.45	1.85
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30	19	46.2

**Tabla 2.** Género, empleo, y antecedentes de exposición a agroquímicos de los sujetos incluidos en el estudio.

		n	%
Género	Masculino	80	66.70%
	Femenino	40	33.30%
Empleo	Trabajador agrícola	40	33.30%
	No trabajador agrícola	80	66.70%
Tabaquismo	Sí	56	46.70%
	No	64	53.30%
Sedentarismo	Sí	100	83.30%
	No	20	16.70%
Sobrepeso clasificado	Peso normal	15	12.5%
	Sobrepeso grado 1	19	15.8%
	Sobrepeso grado 2	26	21.7%
Obesidad clasificada	Obesidad grado 1	29	24.2%
	Obesidad grado 2	19	15.8%
	Obesidad grado 3	12	10%
Tiempo laboral	Ninguno	78	65.00%
	Menor de 1 año	2	1.70%
	1-5 años	18	15.00%
	Mayor de 5 años	22	18.30%
Exposición a agroquímicos	Si	42	35.00%

	No	78	65.00%
Tiempo de exposición	Ninguno	77	64.20%
	Menor de 1 año	2	1.70%
	1-5 años	18	15.00%
	Mayor de 5 años	23	19.20%
Tipo de agroquímico	Organoclorados	0	0.00%
	Organofosforados	4	3.30%
	Carbamatos	0	0.00%
	Piretrinas	0	0.00%
	Sin exposición	78	65.00%
	no sabe	38	31.70%
Horas laborales	Menos de 8hrs	118	98.30%
	Mayor de 8 hrs	2	1.70%
Cáncer	Si	7	5.80%
	No	113	94.20%

**Tabla 3.** Comparación entre las características de la población, la exposición a agroquímicos, y la presencia de cáncer.

		Con cáncer (7, 5.8%)		Sin cáncer (113,94.3%)		p
		n	%	N	%	
Género	Masculino	4	57.10%	76	67.30%	0.58
	Femenino	3	42.90%	37	32.70%	
Empleo	Trabajador agrícola	4	57.10%	36	31.90%	0.17
	No trabajador agrícola	3	42.90%	77	68.10%	
Tabaquismo	Si	4	57.10%	52	46.00%	0.56
	No	3	42.90%	61	54.00%	
Sedentarismo	Si	6	85.70%	94	83.20%	0.86
	No	1	14.30%	19	16.80%	
Sobrepeso clasificado	Peso normal	2	28.6%	13	11.5%	0.49
	Sobrepeso grado 1	1	14.3%	18	15.9%	
	Sobrepeso grado 2	2	28.6%	24	21.2%	
Obesidad clasificada	Obesidad grado 1	1	14.3%	28	24.8%	0.51
	Obesidad grado 2	0	0%	19	16.8%	
	Obesidad grado 3	1	14.3%	11	9.7%	
Tiempo laboral	Ninguno	3	42.90%	75	66.40%	0.37
	Menor de 1 año	0	0.00%	2	1.80%	



	1-5 años	1	14.30%	17	15.00%	
	Mayor de 5 años	3	42.90%	19	16.80%	
Exposición a agroquímicos	Si	4	57.10%	38	33.60%	0.2
	No	3	42.90%	75	66.40%	
Tiempo de exposición	Ninguno	3	42.90%	74	65.50%	0.41
	Menor de 1 año	0	0.00%	2	1.80%	
	1-5 años	1	14.30%	17	15.00%	
	Mayor de 5 años	3	42.90%	20	17.70%	
Tipo de agroquímico	Organoclorados	0	0.00%	0	0.00%	0.31
	Organofosforados	0	0.00%	4	3.50%	
	Carbamatos	0	0.00%	0	0.00%	
	Piretrinas	0	0.00%	0	0.00%	
	Sin exposición	3	42.90%	75	66.40%	
	no sabe	4	57.10%	34	30.10%	
Horas laborales	8hrs	7	100.00%	111	98.20%	0.72
	Mayor de 8 hrs	0	0.00%	2	1.80%	
Cáncer	Si	7	100.00%	0	0.00%	0.72
	No	0	0.00%	113	100.00%	

**Tabla 4.** Comparación de las características antropométricas y demográficas de la población entre los sujetos que desarrollaron cáncer.

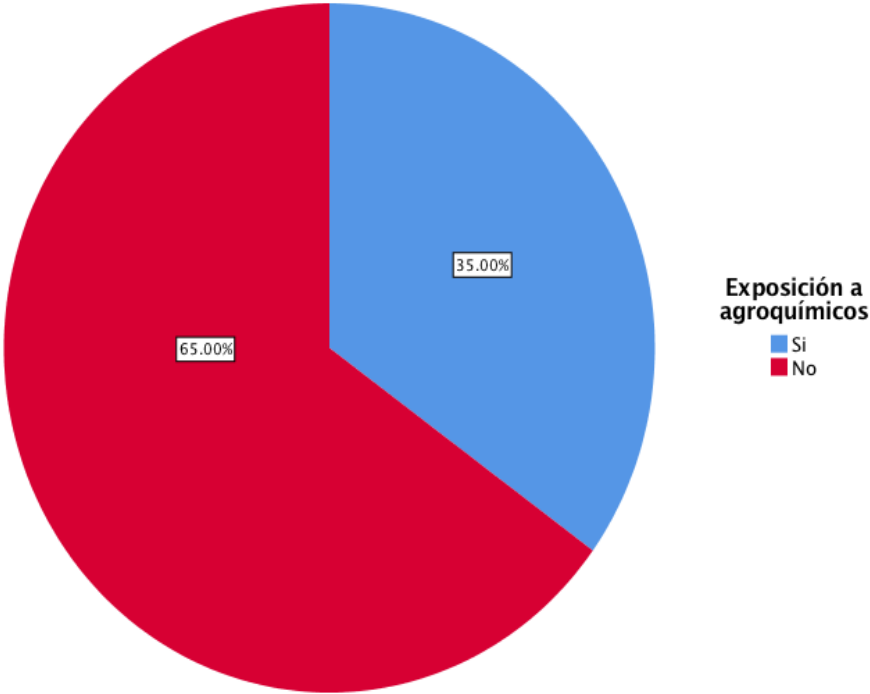
	Con cáncer (7,5.8%)			Sin cáncer (113,94.3%)			p
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo	
Edad	61	32	65	43	20	67	0.01
Peso (kg)	77.5	62.9	107.9	86	40	134.3	0.392
Talla (cm)	1.71	1.55	1.78	1.65	1.45	1.85	0.397
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28.7	20.8	42.1	30.3	19	46.2	0.27

**Tabla 5.** Correlaciones entre la presencia del cáncer y las características de los pacientes y la exposición a agroquímicos.

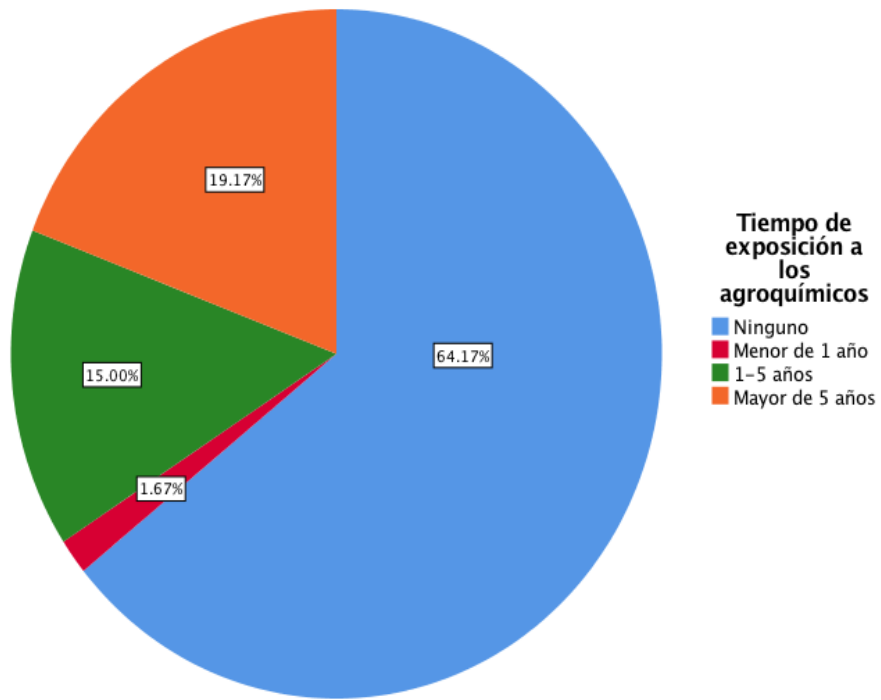
	Coeficiente de correlación	Sig. (bilateral)
Edad	.237**	0.009
Sexo	-0.05	0.585
Empleo	0.126	0.171
Tabaquismo	0.052	0.571
Sedentarismo	0.016	0.863
Peso	0.079	0.394
Talla	-0.078	0.4
IMC	0.101	0.272
Sobrepeso	0.118	0.199
Obesidad	-0.109	0.235
Tiempo laboral	-0.137	0.135
Exposición a agroquímicos	0.116	0.209
Tiempo de exposición a agroquímicos	-0.131	0.153
Tipo de agroquímico	-0.139	0.129

\*\*Los asteriscos muestran una significancia <0.01

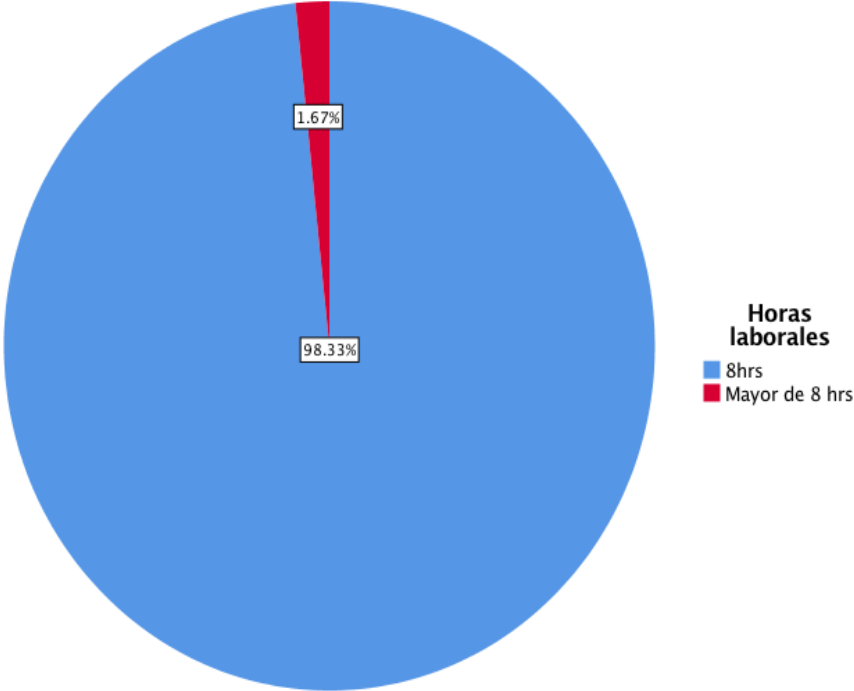
**Figura 1.** Distribución de la exposición de agroquímicos en la población estudiada.



**Figura 2.** Distribución del tiempo de exposición a los agroquímicos de los pacientes incluidos en el estudio.



**Figura 3.** Distribución de las horas laborales diarias de los pacientes incluidos en el estudio



## 10.- DISCUSIÓN

En el presente estudio, la prevalencia de enfermedades oncológicas en trabajadores agrícolas fue del 5.8%. Los pacientes con cáncer eran mayores que los que no desarrollaron la enfermedad (61 años vs 43 años,  $p=0.01$ ). De hecho, la edad fue la única variable que tuvo una correlación significativa con la presencia de cáncer ( $\rho=0.237$ ,  $p=0.009$ ). Ningún otro factor como el tiempo de trabajo diario, el tipo y antecedente de exposición a agroquímicos correlacionaron con la presencia de cáncer.

Los agroquímicos son sustancias orgánicas o inorgánicas que se utilizan en la agricultura para mejorar la calidad de los cultivos e incrementar la producción. Los agroquímicos engloban a los fertilizantes y plaguicidas; los plaguicidas son los que afectan más directamente y de forma más intensa la salud<sup>21</sup>. Actualmente, se estima que cada año se utilizan en todo el mundo 2.4 millones de toneladas de pesticidas y 180.1 millones de toneladas de fertilizantes para mejorar la producción agrícola.<sup>43</sup>

En este estudio el cual conto con un total de 120 agricultores, el 35% reportó estar expuesto a pesticidas.

Sin embargo, aunque los pesticidas son útiles para el control de plagas en los cultivos, su uso no es inocuo. Ya que, estos productos químicos también causan efectos biológicos adversos en los seres humanos por contacto directo (ej. agricultores y trabajadores de la industria de pesticidas) y no directo (ej. contacto con residuos de pesticidas en alimentos, aire y agua)<sup>44</sup>.

La exposición a plaguicidas se reconoce como un importante factor de riesgo ambiental asociado con enfermedades oncológicas y no oncológicas (ej. efectos dermatológicos, neurológicos, reproductivos)<sup>45</sup>. Los tipos de cáncer que mayormente se han asociado al uso de plaguicidas son: cáncer de pulmón, mama, páncreas, cerebro, próstata, estómago, ovario y riñón, así como linfoma no Hodgkin y leucemia<sup>46</sup>. Los datos globales muestran que los pesticidas se asocian a 350,000-440,000 muertes cada año, y el 99 % de los envenenamientos ocurren en países en vías de desarrollo<sup>47</sup>. En nuestro estudio, no hubo diferencias en la proporción de casos con cáncer entre los pacientes que estuvieron expuestos a pesticidas y los que no; sin embargo, este resultado podría estar asociado al bajo número de casos de cáncer (n=7).

No se entienden por completo los mecanismos por los cuales los pesticidas causan cáncer, y algunas hipótesis son: daño por estrés oxidativo, daño directo al ADN, aberración cromosómica y respuesta inmune alterada<sup>48</sup>.

Esto es importante, ya que en México el cáncer representa la segunda causa de muerte a nivel mundial, solo siendo superada por la enfermedad cardiovascular. La incidencia de cáncer va en aumento y se estima que en el 2030 habrán más de 20 millones de casos nuevos<sup>31</sup>. Además, en México la agricultura es una práctica común. Por lo que se deben tomar medidas preventivas en las personas expuestas a pesticidas.

Hay estudios contradictorios acerca de que si los pesticidas se asocian a más desarrollo de cáncer. Por ejemplo, en una revisión sistemática publicada recientemente en donde incluyeron 11 estudios clínicos, reportaron que no hubo



asociación entre la exposición a pesticidas con el riesgo de desarrollar cáncer de cabeza y cuello. Sin embargo, dos estudios encontraron evidencia de una asociación positiva entre la exposición a pesticidas (malatión) con cáncer tiroideo<sup>49</sup>. En nuestro estudio, tampoco hubo diferencias en la frecuencia de cáncer entre los pacientes con y sin exposición a pesticidas.

Por otra parte, en el estudio AGRICAN Cohort realizado en una cohorte de 11.000 agricultores franceses y que tuvieron seguimiento por 6 años, reportaron una incidencia aumentada de melanoma en las mujeres que habían estado expuestas a pesticidas y de mieloma múltiple en los hombres. Además, se ha demostrado el efecto sinérgico que tiene la exposición a pesticidas y a RUV (rayos ultravioletas), aumentando el riesgo de melanoma.<sup>5</sup>

El riesgo de cáncer va a depender del tipo de pesticida, la duración de la exposición, la vía de exposición y la salud de cada paciente. Por ejemplo, en un estudio prospectivo, analizaron la incidencia de cáncer de vejiga en agricultores franceses expuestos a pesticidas. Incluyeron a 148,051 agricultores y granjeros y se identificaron 179 casos de cáncer de vejiga incidente. El riesgo de desarrollar cáncer fue elevado en agricultores (HR: 1.89, IC95%, 1.20-2.99), el cual tuvo una relación con la exposición en años (duración>30 años en el campo, HR:2.54, IC95%, 1.11-5.83, p=0.02). Interesantemente, las mujeres tuvieron más riesgo (HR: 3.82, IC95%, 1.58-9.25, p=0.05)<sup>50</sup>. En nuestro estudio, el tiempo de exposición a pesticidas, el tipo de agroquímico y el tiempo de trabajo diario no correlacionaron con la presencia de cáncer. La única variable que correlacionó con cáncer fue la edad.

A pesar del riesgo que representa la exposición constante a pesticidas las zonas de intensa actividad agrícola, las personas expuestas laboralmente no perciben claramente los efectos que estos compuestos provocan a la salud. Por este factor se ve limitada y se dificulta su prevención y la intervención para el cuidado de la salud.<sup>41</sup>

Existe mucha controversia acerca de si la exposición a agroquímicos se asocia al desarrollo de cáncer. Hay estudios que reportan que sí existe asociación y otros que no. En nuestro estudio, no hubo asociación entre la exposición a agroquímicos con el desarrollo de cáncer. Tampoco, el tipo de agroquímico, el tiempo laboral o los años expuestos se asociaron con más cáncer. Sin embargo, estos resultados podrían estar sesgados, ya que el número de casos de cáncer en el presente estudio es muy bajo. Esto se replica con otros estudios epidemiológicos publicados anteriormente, en donde se ha reportado que los principales factores limitantes para describir asociación entre cáncer y agroquímicos son la falta de identificación del agroquímico con exactitud (como en nuestro estudio, en donde solamente el 31.7% conocía el agroquímico al que tuvo exposición ), la evaluación precisa del agente la exposición, la escasa información disponible sobre los efectos en la salud de las mujeres relacionados con los plaguicidas y la falta de consideración de las diferencias en los niveles de exposición a los plaguicidas, las distintas etnias, los grupos de edad y/o las características dietéticas<sup>51</sup>.

## 11.- Conclusión

En el presente estudio, la prevalencia de enfermedades oncológicas en trabajadores agrícolas fue del 5.8%. El 35% de los pacientes reportaron exposición a agroquímicos. El uso de agroquímicos no se asoció a mayor número de casos de cáncer. Los pacientes con cáncer eran mayores que los que no tenían cáncer. La única variable que correlacionó con la presencia de cáncer fue la edad y ninguna otra variable como el tiempo de trabajo al día, el tipo y antecedente de exposición a agroquímicos correlacionó.

Existe evidencia contradictoria acerca de que si la exposición a agroquímicos se asocia a cáncer. Sin embargo, se ha reportado que en la mayoría de los estudios epidemiológicos en donde evalúan esta asociación, hay información escasa o incorrecta por parte de los sujetos de estudio al no saber identificar los productos con los que trabajan. Este fenómeno también lo vimos en nuestra población de estudio, ya que la mayoría de los sujetos de estudio al no identificar el tipo de agroquímico al que estaban expuestos. Por lo que es de suma importancia dar educación a los agricultores importancia de mantener informados a los trabajadores a su cargo sobre qué tipo de agroquímicos utilizan para desempeñar su trabajo y los efectos adversos de los mismos, así como tomar medidas, como empleadores, para protegerlos de los potenciales efectos nocivos de los mismos.

## 12.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS (Organización Mundial de la Salud). Revisado 30 de abril 2020 en: <https://www.who.int/cancer/about/facts/es>
2. Benítez-Sánchez E, Pérez-Cala AE, Hinojosa-Rivera Y, Bases evolutivas y ecológicas de la carcinogénesis humana. Cuestión de mala suerte. Rev.Cub Med Mil2018(02); 47
3. Tomasetti C y Vogelstein B. La variación en el riesgo de cáncer entre los tejidos puede explicarse por el número de divisiones de células madre. Ciencias2015(347);78-81
4. Barrios E & Garau M. Epidemiología del cáncer en Uruguay y el mundo. An Facultad Med2017;4(1):9-46
5. Gracia-Cazanaña S, González B, Parrado C, Juarranzo Á, Gilaberte Y. La influencia del exposoma en el cáncer de piel T. acta dermosifiliogra2020;111(6):460-470
6. Sánchez C. Knowing and understanding the cancer cell: physiopathology of cancer.Rev. Médica Condes2013 ;( 24):553-562.
7. Ávila-Cabrera OM, Expósito-Delgado YC. Aspectos diagnósticos, evolutivos y terapéuticos de la leucemia mieloide crónica. Revista Cubana de Hematol, Inmunol y Hemoter2014;30(1):47-58
8. Carrillo-González GM. Los grupos de síntomas en personas con cáncer: una revisión integrativa. Aquichan2017;( 3): 257-269
9. De la Lanza-Castañeda C, O'Shea G. Calidad de vida y control de síntomas en el paciente oncológico. Gaceta Mexicana de Oncología2015;(3):150-156
10. Herrera-Gómez A, De la Garza-Salazar JG, Granados-García JM. Capítulo 1 cáncer. Manual de oncología. Cuarta edición. México. Mac Graw Hill2010:1-9
11. Granados-García, Herrera-Gómez A. Cirugía Oncológica. Capítulo 16. Manual de Oncología. Procedimientos Médico Quirúrgicos. Cuarta edición. México. Mac Graw Hill2010:193-200

12. Kasper, Fauci, Hauser, Longo, Jamesa. Leucemia linfocítica crónica. Capítulo 65. Harrison Manual de medicina. 19 edición. México. Mac Graw Hill 2016:283-292.
13. Organización Mundial de la Salud. Tratamiento del cáncer. Revisado el 18 de diciembre en: <https://www.who.int/cancer/treatment/es/>
14. Saikia PB. Cáncer y cura: un análisis crítico. Indian J Cáncer 2016;(53): 441-442
15. Sicras-Mainar A., Castro A, Navarro-Artieda R. Características clínicas y respuesta al tratamiento de pacientes adultos con leucemia linfática crónica (LLC) y linfoma no Hodgkin (LNH). Gac Med Mex 2016;(152):59-69
16. Pérez-Zúñiga JM, Aguilar-Andrade C, Álvarez-Vera JL, Augusto-Pacheco M y col. Generalidades sobre linfomas. Hematol Méx. 2018 octubre-diciembre 19 (4):174-188.
17. Pérez LA, Martínez Reséndiz JI, Ruiz Hernández A, Ruvalcaba Ledezma JC, Benítez Medina A, Beltrán Rodríguez MG, Yáñez González A, Rivera Gómez MC, Jiménez Sánchez RC, Reynoso Vázquez J. Epidemiología del cáncer de próstata, sus determinantes y prevención. JONNPR 2020; 5(9):1010-22.
18. Fogel EL, Shanhdha S, Sandrasega K. Un enfoque multidisciplinario del cáncer de páncreas en 2016: una revisión. Enero de 2017. doi: [10.1038 / ajg.2016.610](https://doi.org/10.1038/ajg.2016.610)
19. Osorio Bazar N, Bello Hernández C, Vega Bazar V. Factores de riesgo asociados al cáncer de mama. Revista Cubana de Medicina General Integral 2020; 36(2): e1147
20. Guzmán-Plazola P, Guevara-Gutiérrez RD. Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos 2016;(3):69-80.
21. Domenech J. Plaguicidas. Sus efectos en la salud humana. OFFARM 2004(23);204-208
22. Zaragoza-Bastida A, Balladares-Carranza B, Ortega-Santa AC, Zamora-Espinosa J, Velásquez-Ordolez V, Aparicio-Burgos J. Repercusiones del uso de los organoclorados sobre el ambiente y salud pública. Abanico vet 2016;(6); 43-55.

23. Walisewski-Stefan M y Cols. Niveles de plaguicidas organoclorados en habitantes de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 2013(29);121-131
24. Fernández D, Mancipe L, Fernández A. Intoxicación por Organofosforados. *Revista Fac. Med* 2010 (1):84-92.
25. Saborío-Cervantes IE, Mora-Valverde M, Durán Monge MP. Intoxicación por organofosforados. *Med. Leg. Costa Rica* 2019;(18):110-117
26. Ferrer A. Intoxicación por plaguicidas. *Rev. Anales Sis. San Navarra* 2003;(26):155-171.
27. San Román M, Herranz JL, Arteaga R. Intoxicación por piretrinas: una causa singular de convulsiones en el lactante. *Bol. Pediatría* 2003;(4):284-289
28. Torrez-Cruz KM, Viruez-Soto JL, Villafuerte-Mollinedo P, Llaya-Garavito P. Intoxicación Aguda por piretroides: reporte de un caso. *Rev. Méd. La Paz* 2020;(26):42-45.
29. Silveira–Agramont MI, Aldana-Madrid ML. Plaguicidas Agrícolas: un marco de referencia para evaluar riesgos a la salud en comunidades rurales en el estado de Sonora, México. *Rev. Int. Contam. Ambie* 2018;(34):7-21
30. De la Peña-López R, Remolina-Bonilla YA. Cáncer. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México. *Gac Med Mex* 2016;(152):63-66
31. Barrios E, Garau M. Epidemiología del cáncer en Uruguay y el mundo. *An Facultad Med (Univ Repúb Urug)* 2017;(4):9-46
32. Migili L, Seniori-Constantini A, Veraldi A, Benvenuti-Sera A, Vineis P. Cáncer y pesticidas. Resumen y algunos resultados del estudio italiano multicéntrico de casos y controles sobre neoplasias malignas Hematolinfopoyéticas 2017;(28):177–190.
33. Alavanja M, Samanic C, Dosemeci M, y cols. Uso de plaguicidas agrícolas y riesgo de cáncer de próstata en una cohorte de estudio de salud agrícola. *American Journal of Epidemiology* 2003;(157):800–814
34. Fortes C, Mastroeni S, Segatto M, Hohmann C, Miligi L, Bakos L, et al. Occupational Exposure to Pesticides With Occupational Sun Exposure

- Increases the Risk for Cutaneous Melanoma. *J Occup Environ Med*2016;(58):370-375.
35. VoPham, Trang y col. "Exposición a pesticidas y cáncer de hígado: una revisión". *Causas y control del cáncer*2017;(28):177-190.
36. Santamaría-Ulloa C. The Impact of Pesticide Exposure on Breast Cancer Incidence. Evidence from Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*2009;(7):1-35
37. Muñoz-Quezada, M, Mondaca L, Iglesias-Álamos B, Muñoz, M, Antini Iribarra C, & Lucero N. Plaguicidas organofosforados y cáncer en Latinoamérica: Evidencia para una discusión bioética2017;(53):93-112.
38. Galindo-Reyes JG, Alegría H. Toxic Effects of Exposure to Pesticides in Farmer Workers in Navolato, Sinaloa (México). *Rev. Int. Contam. Ambient*2018;( 34):505-516.
39. Reynoso-Noverón N, Torres-Domínguez JA. Epidemiologic of cáncer in México: global burden and projections 2000-2020. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual*2018;(8):9-15
40. Arellano E, Camarena L, Von Glascoe C, Daesslé W. Percepción del riesgo en salud por exposición a mezclas de contaminantes: el caso de los valles agrícolas de Mexicali y San Quintín, Baja California, México. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*2009;(27):291-301
41. Curl C, Spiv M, Phinney R, Montrose L. Pesticidas sintéticos y salud en poblaciones vulnerables: trabajadores agrícolas2020;(7):13-29.
42. Santillana-Hernández SP, García-Flores MT, Galván-Oseguera H, Pérez-Rodríguez G, Martínez-Chapacia HD. Diagnóstico situacional de la atención oncológica en el Instituto Mexicano del Seguro Social. I. *Rev. Med Inst Mex Seguro Soc*2017;(55):222-330.
43. Kibuthu TW, Njenga SM, Mbugua AK, Muturi EJ. Agricultural chemicals: ¿Life changer for mosquito vectors in agricultural landscapes? *Parasit Vectors*. 2016; 9:500.

44. Damalas CA, Eleftherohorinos IG. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *Int J Environ Res Public Health*. 2011; 8: 1402- 1419.)
45. Sanborn M, Kerr KJ, Sanin LH, Cole DC, Bassil KL, Vakil C. Non-cancer health effects of pesticides: systematic review and implications for family doctors. *Can Fam Physician*. 2007; 53: 1712- 1720.)
46. Bassil KL, Vakil C, Sanborn M, et al. Cancer health effects of pesticides. *Can Fam Physician*. 2007; 53: 1704- 1711.
47. Sulaj Z, Drishti A, Çeko I, Gashi A, Vyshka G. Fatal aluminum phosphide poisonings in Tirana (Albania), 2009–2013. *DARU J Pharm Sci*. 2015; 23: 8
48. Mokarizadeh A, Faryabi MR, Rezvanfar MA, Abdollahi M. A comprehensive review of pesticides and the immune dysregulation: mechanisms, evidence and consequences. *Toxicol Mech Methods*. 2015; 25: 258- 278.
49. Brasil, V. L. M., Ramos Pinto, M. B., Bonan, R. F., Kowalski, L. P., da Cruz Perez, D. E. Pesticides as risk factors for head and neck cancer: A review. *Journal of Oral Pathology & Medicine*. 2018; 47(7): 641-651.
50. Boulanger, M., Tual, S., Lemarchand, C., Guizard, A. V., Velten, M., Marcotullio et al. Agricultural exposure and risk of bladder cancer in the agriculture and cancer cohort. *International archives of occupational and environmental Health*. 2017; 90(2):169-178
51. Falzone L, Marconi A, Loreto C, Franco S, Spandidos DA, Libra M. Occupational exposure to carcinogens: benzene, pesticides and fibers. *Mol Med Rep*. 2016; 14: 4467- 4474.



## 13.- ANEXOS

### ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Folio:** \_\_\_\_\_ Iniciales de nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años.

Sexo: \_\_\_\_\_ 1.- Masculino 2.- Femenino

Categoría laboral: \_\_\_\_\_ 1.- Trabajador agrícola 2.- No trabajador agrícola.

Tabaquismo: \_\_\_\_\_ 1.- Si 2.- No.

Sedentarismo: \_\_\_\_\_ 1.- Si 2.- No

#### INDICADORES ANTOPOMÉTRICOS

Peso: \_\_\_\_\_ Kg.

Talla: \_\_\_\_\_ mts.

IMC: \_\_\_\_\_ Kg/m<sup>2</sup>

Sobrepeso: \_\_\_\_\_.

- 1.- Peso normal (IMC 18.5- 24.99)
- 2.- Sobrepeso Grado I (IMC  $\geq$  25 a 26.9)
- 3.- Sobrepeso Grado II (IMC  $\geq$  27 a 29.9)
- 4.- No aplica

Obesidad: \_\_\_\_\_

- 1.- Obesidad Grado I (IMC  $\geq$  30.0 a 34.9)
- 2.- Obesidad Grado II (IMC  $\geq$  35.0 a 39.9)
- 3.- Obesidad Grado III (IMC  $\geq$  40)
- 4.- No aplica

Tiempo de laborar en el campo: \_\_\_\_\_ Años

1. Ninguno \_\_\_\_\_
2. < 1 año
3. 1 a 5 años
4. >5 años

Tiempo de exposición a agroquímicos: \_\_\_\_\_ Años

- 
1. Ninguno
  2. < 1 año
  3. 1 a 5 años
  4. > 5 años

Exposición a agroquímicos: \_\_\_\_\_.

- 1.- Si.
- 2.- No

Tiempo de exposición a agroquímicos \_\_\_\_\_ Años

1. Ninguno
2. < 1 año
3. 1 a 5 años
4. > 5 años

Tipo de agroquímico al que estuvo expuesto: \_\_\_\_\_

- 1.- Organoclorados
- 2.- Organofosforado.
- 3.- Carbamatos.
- 4.- Piretrinas.
- 5.- Sin exposición a agroquímicos

Horas laboradas al día: \_\_\_\_\_.

- 1.- 8 hrs
- 2.- >8 hrs.

Diagnóstico de cáncer \_\_\_\_\_ 1) Si 2) No

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### **Prevalencia de enfermedades oncológicas en trabajadores agrícolas en una comunidad rural de Baja California México.**

Actividad	Marzo- octubre 2020	Noviembre 2020	Marzo- junio del 2021	Julio 2021	Agosto 2021	Septiembre 2021	Septiembre- diciembre 2022
Elaboración de protocolo de estudio	XXX						
Registro en SIRELSIS		XXX					
Periodo de recolección			XXX				
Análisis de resultados				XXX			
Discusión					XXX		
Entrega de datos						XXX	
Publicación.							XXX

### **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

El presente estudio se realizó de forma observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo por tanto no se requirió de carta de consentimiento informado por parte de los participantes.