

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
BOGOTÁ VIRTUAL Y DISTANCIA

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE SALUD Y FACTORES ASOCIADOS POR LA
EXPOSICIÓN A HERBICIDAS EN CULTIVADORES DE PAPA EN
CUNDINAMARCA, COLOMBIA, DURANTE LOS AÑOS 2025-2026

Investigadora Principal

MARCIA CRISTINA CHAVARRIAGA RIOS

Maestría en Gerencia en Seguridad y salud en el trabajo

Ronald Humberto Camargo Hernández

Estudiante Maestría en Gerencia y Seguridad en el Trabajo

Bogotá

Marzo, 2025

Resumen

Objetivo: Determinar estado de salud y factores asociados por exposición a herbicidas en la población trabajadora que cultivan papa en la provincia de Ubaté - Cundinamarca en los años 2025 y 2026.

Metodología: La investigación lleva a cabo un estudio observacional - analítico de corte transversal para medir el estado de salud y factores asociados con exposición a agroquímicos de los agricultores y trabajadores informales que cultivan papa en el municipio de Tausa-Cundinamarca-Colombia. Encuesta estructurada como técnica de recolección; el instrumento es un formulario con preguntas de tipo dicotómicas, politómica y de jerarquización, algunas preguntas tomadas de estudios similares. La población accesible está conformada por 4.145 agricultores que cultivan papa en la provincia de Ubaté durante los años 2025 - 2026. Puntualmente 654 cultivadores de papa identificados en el municipio de Tausa, donde se desarrolló el estudio.

Resultados esperados: Se observó una relación de 2:1, por cada mujer que cultiva papa en el municipio existen dos hombres (66.7%). El promedio de edad fue 39(+/-13) años; uno de cada dos agricultores tiene entre 18 y 36 años y el 50% restante entre 37 y 75 años, siendo 37 años la edad más frecuente en la cohorte estudiada.

En relación a los factores de exposición, se observó que el 57,8% de los encuestados, lavan al menos tres veces a la semana su ropa de trabajo y el 42,2% restante lava su ropa a diario o al menos una vez por semana, pero el 93,3% de los encuestados no mezcla su ropa de trabajo con la del resto de la familia.

De las características sociodemográficas solo el estrato socioeconómico demostró significancia estadística ($p=0,04$); observándose menor riesgo de percibir como malo el estado de salud en aquellos agricultores que dijeron residir en estrato dos respecto a los que viven en estrato uno $OR=0,49[0,19-0,22]$

Palabras clave: Agricultores, cultivo de papa, agroquímicos, intoxicaciones, herbicidas.

ABSTRACT

Objective: To determine the health status and associated factors related to herbicide exposure among potato farmers in the province of Ubaté, Cundinamarca, Colombia, during the years 2025 and 2026.

Methodology: This research will conduct a cross-sectional observational-analytical study to measure the health status and associated factors related to agrochemical exposure among farmers and informal workers who cultivate potatoes in the municipality of Tausa, Cundinamarca, Colombia. A structured survey will be used as the data collection technique; the instrument is a questionnaire with dichotomous, polytomous, and ranking questions, some of which were adapted from similar previous studies. The accessible population consists of the 4,145 farmers who cultivate potatoes in the Ubaté province of the Cundinamarca department during the years 2025 and 2026. Specifically, the 654 potato farmers identified in the municipality of Tausa, where the study was conducted.

Expected results: Of the total number of people who participated in the study, a 2:1 ratio was observed, noting that for every woman who cultivates potatoes in the municipality, there are two men (66.7%). The average age of the people surveyed was 39 (+/-13) years; it was observed that one out of every two farmers is between 18 and 36 years old, and the remaining 50% are between 37 and 75 years old, with 37 years being the most frequent age in the studied cohort. Regarding exposure factors, it was observed that 57.8% of all potato farmers surveyed wash their work clothes at least three times a week, and the remaining 42.2% wash their clothes daily or at least once a week. However, 93.3% of those surveyed do not wash their work clothes, mixing them with those of the rest of the family.

Of the sociodemographic characteristics included in the analysis, only socioeconomic stratum showed statistical significance ($p=0.04$). A lower risk of perceiving their health status as poor was observed among farmers who reported residing in stratum two compared to those living in stratum one ($OR=0.49$ [0.19-0.22]).

Keywords: Farmers, potato cultivation, agrochemicals, poisoning, herbicides.

Índice

Contenido

<i>Introducción</i>	6
<i>Capítulo 1. Planteamiento del Problema</i>	8
Formulación del Problema	8
Pregunta de investigación.....	11
Justificación.....	12
<i>Objetivos</i>	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos.....	15
<i>Capítulo 2. Marco Teórico</i>	16
Antecedentes específicos.....	16
Marco Contextual.....	21
Marco Conceptual.....	23
Marco Legal.....	25
Cronograma	29
Presupuesto	31
<i>Capítulo 3. Diseño Metodológico</i>	32
Enfoque y Tipo de Estudio.....	32
Población de Referencia.....	32
Población accesible o marco muestral.....	32
Población elegible o población de estudio.....	32
Diseño muestral	33
Criterios de inclusión	33
Criterios de exclusión:	33
Muestreo	33
Marco muestral	33
Fenómeno estudiado	34
Indicadores estimados	34
Unidades estadísticas	34
Niveles de desagregación	34
Tipo y tamaño de muestra.....	34
Descripción de las variables	35
Técnicas de recolección de información	36
Fuente de información.	36

Instrumentos de recolección de información	36
Proceso de obtención de la información	36
Prueba piloto	36
<i>Consideraciones éticas</i>	38
<i>Capítulo 4. Resultados y discusión.....</i>	40
Discusión.....	56
<i>Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones.....</i>	61
Recomendaciones.....	62
<i>6. Referencias Bibliográficas</i>	63
<i>7. Anexos.....</i>	74
Instrumento	84
Consentimiento Informado	80

Introducción

El uso de fertilizantes, pesticidas, herbicidas y otros productos utilizados en el sector agrícola ha generado problemas para los organismos y el medio ambiente, incluidos el agua, aire y suelo siendo estos los más afectados incluyendo todos los ecosistemas de la región (Castro-Rodríguez, 2023).

Hoy en día se tienen agroquímicos altamente tóxicos, los cuales pueden permanecer dispersos en el ambiente, lo anterior es debido a la alta persistencia, así como la lenta degradación y su alta estabilidad química. Para poder entender sus efectos es importante comprender sus síntomas para reducir los riesgos en la salud humana y al medioambiente (Garay-Peralta, I., Herrera-Alarcón, J., Fernández-Viveros, J., Díaz-Criollo, A. y Domínguez-Vázquez, E. 2022).

La agricultura es una actividad comercial básica en los diversos países en vía de desarrollo como lo es Colombia, ya que es una de las principales fuentes de empleo e ingresos en las zonas rurales. La papa es uno de los cultivos más importantes de Colombia con un consumo per cápita de 57Kg por persona, por año. El 93% de la producción del país se destina a consumo en fresco y el 7% a procesamiento industrial. Las variedades más sembradas son: Pastusa Superior, Parda Pastusa, Diacol Capiro (R-12), Única, Rubí y Criolla (Chica, , j.; Tirado, Y. C.; Barreto, , J.M., 2016; Agro Bayer, s.f).

La papa es el cuarto cultivo alimenticio más importante del mundo, después del arroz, el maíz y el trigo. En Colombia la papa es sembrada en 9 departamentos y en al menos 300 municipios del país. La producción promedio de papa en Colombia es de 21,5 Toneladas, siendo un cultivo donde los pequeños productores son el eje de la producción nacional, la cual puede llegar a los 2,5 millones de toneladas. Este cultivo reviste gran importancia para la economía rural colombiana dado que al menos 90 mil familias se dedican a éste cultivo (Agro Bayer, s.f).

En Colombia el cultivo predominante es el tradicional y es practicado en granjas, haciendas o pequeñas extensiones de tierra. Se emplean semillas no certificadas cuyo

rendimiento promedio nacional pasó de 1.6 ton/h en el 2000 a 1.5 ton/h en el 2010, y es dirigido en su mayoría al autoconsumo (Grande Tovar, C y Orozco Colonia, B, 2013).

La producción de papa en Colombia se concentra principalmente en cuatro departamentos: Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia, que en conjunto representan el 90% de la producción nacional (Agronet, 2023).

Según datos de la Federación Colombiana de Productores de Papa (Fedepapa), en el primer semestre de 2022 se proyectó una producción de 1.131.647 toneladas provenientes de 58.789 hectáreas sembradas, mientras que en el segundo semestre se estimó una producción de 1.394.683 toneladas de 56.125 hectáreas sembradas (Agronet, 2023).

En términos de rendimiento, entre 2014 y 2019 se registró un crecimiento sostenido del 5.6% en los rendimientos por hectárea. No obstante, en 2020, debido a la emergencia sanitaria del COVID-19, se observó una disminución del 2.4% en comparación con el año anterior (Gerencia corporativa de analítica y estudios económicos, 2022)

Además, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) reporta que aproximadamente 184.000 hectáreas están dedicadas al cultivo de papa, involucrando a 100.000 productores y generando empleo directo o indirecto para 264.000 personas en 280 municipios de 18 departamentos (UPRA, 2023)

Por esto, es necesario ahondar en esta problemática desde diferentes enfoques de estudio y con uso de técnicas estadísticas multivariadas, con el propósito de acceder a una comprensión más amplia del problema y aportar a la formulación y toma de decisiones que redunden en la mejora de la salud y condiciones de vida de los agricultores del país.

Capítulo 1. Planteamiento del Problema

Formulación del Problema

Los plaguicidas peligrosos son un problema global debido a su tendencia a bioacumularse en las membranas de las células humanas y alterar el funcionamiento del sistema corporal. Su uso generalizado ha generado muertes y complicaciones de salud en todo el mundo debido a la exposición ocupacional y la intoxicación intencional. La contaminación ambiental y el uso general han expuesto a los humanos a los plaguicidas a través del contacto dérmico, la inhalación y el consumo de alimentos y agua. Sin embargo, sus efectos directos e indirectos son difíciles de identificar y costosos (Mohd, R y Nik, N, 2023).

Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos el tipo de plaguicida, la duración de la exposición y el estado de salud del individuo (por ejemplo, deficiencia nutricional y piel sana/dañada) influyen en la gravedad de las consecuencias para la salud. Los niños son más susceptibles a los efectos adversos de los plaguicidas debido a su menor tamaño (basado en miligramos por kilogramo de peso corporal), metabolismo diferente y órganos aún en desarrollo (Mohd, R y Nik, N, 2023).

Uno de los herbicidas más ampliamente utilizado actualmente es el glifosato, conocido por su eficacia y bajo costo. Sin embargo, en los últimos años, ha surgido un debate y controversia sobre su uso extensivo y los riesgos tanto para la salud humana, como para el ambiente. De la amplia gama de productos químicos agrícolas utilizados en esta actividad, muchos de ellos se aplican en concentraciones que superan los límites permitidos por los organismos internacionales responsables de la salud pública. Esta situación plantea un problema de alto riesgo, ya que, a pesar de las controversias sobre los riesgos derivados de su uso, lo cierto es que hay evidencias científicas de que el uso de estos productos, como el glifosato, tiene efectos tóxicos para los seres humanos y para otros organismos (Ruíz-Ramos, R. y Lorena-Serna, S. 2025).

Una de las problemáticas puede ser la carencia de programas por la parte oficial referente a la agricultura sustentable, es decir con uso racional de agroquímicos, incluso la disminución o reducción de plaguicidas organoclorados, como lo es el herbicida glifosato (Garay-Peralta, I., Herrera-Alarcón, J., Fernández-Viveros, J., Díaz-Criollo, A. y Domínguez-Vázquez, E. 2022).

En ese sentido, se han implementado nuevas tecnologías que permitan afrontar y contribuir con los desafíos asociados a la persistencia y eliminación de herbicidas, como el glifosato. En el campo de la ciencia de materiales, se están desarrollando nuevos compuestos con propiedades únicas y aplicaciones innovadoras, en particular, buscando la inocuidad, la eficiencia y la sostenibilidad, para sustituir el glifosato o mitigar su impacto (Ruíz-Ramos, R. y Lorena-Serna, S. 2025).

El cultivo de papa a nivel mundial es una de las actividades agrícolas que consume más plaguicidas por unidad de área. Este alto uso de plaguicidas se debe a que el cultivo de papa está expuesto al ataque de numerosas plagas, patógenos y malezas, la mayoría de las cuales se incrementan en condiciones de alta humedad. Su producción en monocultivo siempre ha estado ligada a una alta dependencia de plaguicidas y fertilizantes. Según CIP y FAO (2008), el uso de plaguicidas químicos en la papa está aumentando en los países en desarrollo, conforme los agricultores intensifican la producción y empiezan a producir en zonas y en temporadas no tradicionales para este cultivo. Varias de las sustancias químicas usadas con frecuencia son muy tóxicas y se aplican con insuficiente o ningún equipo de protección del trabajador (Ramírez-Muñoz, F., Fournier-Leiva, L y Clemens-Ruepert, 2014).

El uso de herbicidas, como el glifosato, conlleva riesgos significativos para la salud de los agricultores y el ambiente, especialmente mediante la contaminación del agua y el suelo y por lo tanto de productos de consumo humano. Si bien el interés en la comunidad científica por esta problemática es evidente, los esfuerzos no han sido suficientes para erradicar el uso del glifosato. En ese sentido, se vuelve necesario implementar regulaciones sobre el uso de este compuesto que deben ser actualizadas,

reforzadas y bien estipuladas por las dependencias responsables, para evitar el uso indiscriminado del glifosato. Dado que existen evidencias de la presencia de este compuesto en recursos tan vitales como el agua, aun con las normativas actuales, es fundamental explorar y desarrollar soluciones efectivas para implementar procesos basados en la adsorción o degradación del glifosato en el ambiente (Ruíz-Ramos, R. y Lorena-Serna, S. 2025).

Las intoxicaciones por agroquímico ocurren cuando el organismo tiene contacto con la sustancia toxica. Cuando esta sustancia se introduce en el cuerpo humano causa alteraciones fisiológicas generando reacciones diferentes en cada organismo manifestando síntomas y signos nicotínicos y muscarínicos clasificándose de naturaleza leves, moderados o graves y según el tiempo se dividen en agudas o crónicas (Rodríguez-Alcalde, R, 2021).

Sin embargo, la exposición habitual a plaguicidas por parte de los agricultores ha generado que estos presenten un sin número de patologías y afecciones a la salud. Se ha encontrado que uno de los sistemas más afectados es el nervioso, asociado a la exposición a algunos fosfonatos que pueden provocar disminución en el rendimiento cognitivo y conductual (Morales & Miranda, 2014). Además, se ha descubierto una relación con el desarrollo de enfermedad de Parkinson y Alzheimer (Sabarwal et al., 2018); otros efectos han sido la presencia de episodios de depresión relacionados con exposición a altas dosis de plaguicidas (Koh et al., 2017).

Los plaguicidas siguen suponiendo un riesgo para el ecosistema y la salud humana, tanto de las personas que lo manipulan, como de las afectadas indirectamente a través de la cadena alimentaria y/o el medio ambiente². Estos casos de intoxicación, por plaguicidas, pueden estar motivados por múltiples factores entre los que se encuentran un desconocimiento en el uso y comercialización de plaguicidas, una débil aplicación del marco regulatorio existente y de los sistemas de vigilancia y un inadecuado sistema de prevención de riesgos laborales, así como, las poblaciones que

basan su desarrollo socioeconómico en la actividad agrícola (González-Castro, M., Ramírez-Fraire, R y Rivas-García, F. 2022).

Las intoxicaciones agudas representan un problema de salud pública, que generan cuadros clínicos complejos que incluyen, como síntomas generales: náuseas, visión borrosa, mareos, daños en la piel, salivación excesiva y calambres². Sin embargo, la intoxicación crónica a los plaguicidas puede provocar efectos a la salud de mayor complejidad, como: enfermedades de las vías respiratorias, diferentes tipos de cáncer y daños en sistema respiratorio y nervioso (González-Castro, M., Ramírez-Fraire, R y Rivas-García, F. 2022).

Al ofrecer información sobre los efectos que estos productos pueden tener en la salud y el medio ambiente, se busca promover una mayor comprensión sobre la importancia de adoptar prácticas agrícolas más seguras (Ocotzi-Elías, M., Astrid-Schilman, D y Arenas-Monreal, D. 2022)

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos en salud asociados al uso de herbicidas para el control de malezas y plagas en cultivadores de papa en algunos municipios de los departamentos de Cundinamarca durante los años 2025 y 2026?

Justificación

El uso de agroquímicos constituye una práctica ampliamente extendida en las actividades agrícolas, debido a su capacidad para favorecer el desarrollo de los cultivos y aumentar la productividad. En este sentido, se reconoce que estas sustancias son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria y la rentabilidad de los sistemas productivos. Sin embargo, su uso intensivo ha generado preocupaciones crecientes relacionadas con los efectos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, especialmente en poblaciones expuestas de manera directa y continua (Estudyando, 2024).

Dentro de los agroquímicos, los herbicidas ocupan un lugar central en el control de malezas y enfermedades que afectan los cultivos. Estas sustancias pueden ingresar al organismo humano a través de la piel, el sistema respiratorio y el tracto gastrointestinal, generando alteraciones enzimáticas que afectan funciones fisiológicas esenciales. En particular, el glifosato, uno de los herbicidas más utilizados a nivel mundial, actúa inhibiendo la enzima EPSPS, esencial en la síntesis de aminoácidos en las plantas, lo que provoca su muerte. No obstante, su uso ha sido objeto de debate debido a los posibles efectos negativos sobre la salud humana, especialmente en el sistema respiratorio (Matabanchoy-Salazar & Díaz-Bambula, 2021).

La evidencia científica reciente ha resaltado que la exposición crónica a herbicidas en contextos agrícolas puede generar efectos acumulativos en la salud, incluso en niveles considerados bajos o subclínicos. Estos efectos incluyen alteraciones en el sistema inmunológico, estrés oxidativo y posibles daños genotóxicos, lo que incrementa el riesgo de enfermedades a largo plazo (Van Bruggen et al., 2018).

De igual forma, investigaciones recientes han demostrado que los trabajadores agrícolas en países de ingresos medios enfrentan mayores niveles de exposición a plaguicidas debido a factores como el uso inadecuado de equipos de protección personal, la falta de regulación efectiva y el limitado acceso a programas de capacitación (Damalas & Koutroubas, 2016).

En este contexto, el presente estudio es viable, al proponer el análisis de los efectos en salud asociados al uso de herbicidas, particularmente glifosato o losrban, en agricultores y trabajadores informales del departamento de Cundinamarca durante los años 2025 y 2026. La identificación de estos efectos permitirá comprender de manera más precisa las consecuencias de la exposición ocupacional, aportando evidencia científica que contribuya a la toma de decisiones en materia de salud pública y seguridad y salud en el trabajo.

El análisis de los efectos respiratorios y sistémicos derivados de la exposición a herbicidas puede promover la revisión de las prácticas agrícolas actuales, incentivando la adopción de alternativas más seguras y sostenibles. En este sentido, la investigación no solo aporta conocimiento sobre los riesgos asociados, sino que también favorece la implementación de buenas prácticas en seguridad y salud en el trabajo, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de vida de los agricultores.

Asimismo, este estudio tiene implicaciones socioeconómicas importantes, dado que los problemas de salud derivados de la exposición a agroquímicos pueden generar disminución en la capacidad laboral, aumento del ausentismo y mayores costos en atención médica. Estas situaciones afectan directamente la estabilidad económica de los trabajadores y sus familias, incrementando su vulnerabilidad. Por lo tanto, abordar esta problemática resulta importante para fortalecer el desarrollo del sector agrícola y mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales. (FAO, 2019).

Otro aspecto a tener en cuenta y que favorece el desarrollo del presente estudio, es su contribución al fortalecimiento de las capacidades de los trabajadores agrícolas mediante la promoción de prácticas seguras en el uso de agroquímicos. La formación y educación en el manejo adecuado de estas sustancias son herramientas clave para reducir la exposición y prevenir efectos adversos en la salud. En este sentido, organismos internacionales han enfatizado la importancia de implementar medidas de protección, como el uso de elementos de protección personal y el cumplimiento de

periodos de seguridad posteriores a la aplicación de herbicidas (Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR); Department of Health and Human Services, Public Health Service., 2020)

Adicionalmente, la investigación aporta al conocimiento científico al abordar un vacío existente en la literatura, particularmente en relación con los efectos de los herbicidas de la familia de los fosfonatos en la salud respiratoria de trabajadores agrícolas en contextos rurales específicos.

Desde una perspectiva global, el estudio se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente aquellos relacionados con la salud y el bienestar (ODS 3), el trabajo decente (ODS 8), la producción responsable (ODS 12), el acceso a agua limpia (ODS 6) y la protección de los ecosistemas terrestres (ODS 15). En este sentido, la investigación contribuye a la construcción de sistemas agrícolas más sostenibles, promoviendo prácticas que minimicen los impactos negativos de los productos químicos y respondiendo de manera efectiva a compromisos adquiridos a nivel internacional (ONU, 2015)

Finalmente, esta investigación se justifica por su potencial para generar impacto en la formulación de políticas públicas y estrategias de intervención orientadas a mejorar las condiciones de trabajo en el sector agrícola. Al proporcionar evidencia sobre los efectos de los herbicidas en la salud, se favorece la implementación de medidas preventivas y de control que contribuyan a la protección de los trabajadores, el fortalecimiento del sector productivo y la sostenibilidad ambiental.

Objetivos

Objetivo General.

Determinar el estado de salud y los factores asociados por exposición a herbicidas en la población trabajadora que cultivan papa en la provincia de Ubaté - Cundinamarca en los años 2025 y 2026.

Objetivos Específicos

- Describir las características sociodemográficas de los cultivadores de papa en Tausa, objeto de estudio
- Identificar los factores de exposición de los agricultores en cultivos de papa por el uso de herbicidas en la población objeto de estudio.
- Establecer la asociación entre el estado de salud por el uso de los herbicidas en cultivos de papa y algunas condiciones demográficas, ocupacionales y ambientales.

Capítulo 2. Marco Teórico

Antecedentes específicos

El sector agrícola corresponde al sector productivo más grande del país, los procesos productivos requieren el uso de diferentes herramientas y métodos de trabajo, uno de los más utilizados es el uso de agroquímicos aplicados mediante la fumigación, esto trae diferentes afecciones a la salud de los trabajadores campesinos ya que las condiciones y medios de trabajo no son los adecuados, esto fundamentado en el desconocimiento de los trabajadores en las mismas normas que protegen la salud propia, de sus familias, el medio ambiente y la sociedad en general (Convers Ortiz, 2015).

Según la investigación realizada por los siguientes autores, Campos Mora, M., Angulo De Castro, I., y Echavarría Pedraza, M. C. 2022, sobre el uso de plaguicidas utilizados en el sector agrícola para control de plagas en el municipio de monterrey- Casanare. Se implementó una investigación cualitativa, por medio de una encuesta a 65 agricultores del municipio, con el objetivo de determinar las técnicas de control biológico que ejercen un efecto antagónico frente al control de hongos fitopatógenos. (Campos Mora,, Angulo De Castro,, & Echavar, 2022).

Teniendo como resultados obtenidos reflejan una alta utilización de métodos químicos por los agricultores que repercuten en su bienestar y en el ambiente, se obtuvo que *Trichoderma harzianum* Rifai es la cepa que más se ajusta a los criterios de selección y a la zona de estudio. (Campos Mora,, Angulo De Castro,, & Echavar, 2022).

Según la realización de búsqueda de la literatura científica en el periodo de 1991 a 2018, en bases de datos. Se identificó que los efectos en la salud de agricultores latinoamericanos expuestos a plaguicidas. Donde se evidenció que la exposición a plaguicidas causa afectación multisistémica, con predominio en

la susceptibilidad genética y daño al ADN (aberraciones cromosómicas, micronúcleos, cariorrexis, kariolisis, se concluye que los herbicidas, los carbamatos y los piretroides son los plaguicidas de mayor uso en la agricultura en Latinoamérica (Cohecha-Cárdenas, A., Niño-Martínez, S, y De Arco-Canoles, O. 2021).

Según investigación del año 2020, en el municipio de Cerro Largo, RS, estado de Brasil, este estudio tiene como objetivo analizar si las características sociodemográficas, la capacitación técnica y la percepción del riesgo están relacionadas con la salud ocupacional de los agricultores expuestos a plaguicidas. Se realizó un estudio transversal y observacional con 113 agricultores seleccionados aleatoriamente (Peccin-Ristow, L., Endruweit-Battisti, L., Fernandes-Stumm, E., y Drews-Montagner, S., 2020).

Los participantes eran predominantemente hombres de entre 51 y 76 años, propietarios de pequeñas propiedades rurales y con bajo nivel educativo. La mayoría de los agricultores afirmaron haber recibido capacitación sobre el uso de plaguicidas por parte de las empresas que los comercializan. Los agricultores reconocieron los riesgos de la exposición laboral a los plaguicidas y reportaron síntomas de intoxicación (Peccin-Ristow, L., Endruweit-Battisti, L., Fernandes-Stumm, E., y Drews-Montagner, S., 2020).

Según investigación realizada en el año 2020, en la población rural de san Baltazar CHICHICÁPAM, OAXACA y MÉXICO, se realizó un estudio para documentar el manejo, conductas de uso e intoxicaciones agudas por plaguicidas utilizados en la agricultura de la comunidad, mediante la realización de encuestas a 50 productores, se obtuvo información de los tipos de cultivo y plaguicidas utilizados, obteniendo como resultado que el 66% de la población presenta por lo menos un síntoma de IAP (Rodríguez Bornios, M. K., Zavaleta Silva, D., Torres Aguilar, H., Reyes Velasco, L., & Bernardino Hernández, H. U. 2020).

Es decir, su principal plaguicida asociado a dichos síntomas fue el metamidofos. La salud de la población en estudio, está en riesgo debido a la exposición a la diversidad de plaguicidas identificados (Rodríguez Bornios, M. K., Zavaleta Silva, D., Torres Aguilar, H., Reyes Velasco, L., & Bernardino Hernández, H. U., 2020).

La presente publicación corresponde a un producto generado del Proyecto denominado “Enfermedad renal crónica asociada a la exposición a metales pesados y productos agroquímicos en Latinoamérica” realizado en el año 2022 en México, el cual tuvo por objetivo realizar una revisión integradora sobre la relación entre la enfermedad renal de causa no tradicional con factores sociodemográficos, exposición agrícola y metales pesados en población latinoamericana (Ortega-Moctezuma, O., Alba-Alba, C., Ramírez-Girón, N., & Zárate-Pérez, J., 2022).

El resultado de esta actividad expone que el 35,89% de los estudios incluidos tuvo una rigurosidad científica alta. Referente a las causas, se encontró que la exposición a agroquímicos fue la causa de mayor frecuencia en el padecimiento de esta enfermedad (Ortega-Moctezuma, O., Alba-Alba, C., Ramírez-Girón, N., & Zárate-Pérez, J., 2022).

La presente investigación fue realizada en Brasil, en el año 2025, este estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre el uso de plaguicidas y el desarrollo de cáncer en agricultores, basándose en literatura especializada. Se trata de una revisión exploratoria. La búsqueda se realizó en tres bases de datos y los artículos fueron analizados por dos investigadores, con una tercera revisión para identificar discrepancias. Según los resultados, los agricultores utilizan una gran variedad de plaguicidas, y los resultados varían según se utilicen solos o en combinación. El uso de diferentes tipos de plaguicidas se ha

relacionado con el cáncer de pulmón, hematológico, mamá y próstata (Meire-Cioato, F., Rech-Stédile, N., & Pires-Lucas, J., 2025).

Una investigación realizada en Brasil para el año 2023, este estudio tuvo como objetivo investigar los determinantes y factores condicionantes del proceso salud-enfermedad relacionado con el trabajo, delineando el perfil de vulnerabilidad de los agricultores expuestos a plaguicidas. El estudio se caracterizó como exploratorio-descriptivo y cuantitativo, realizado mediante un cuestionario administrado a agricultores (Sousa-Oliveira, A., Bezerra-Carvalho, K., & Barbosa-Carvalho, M., 2023).

Entre los datos más relevantes, se observó un predominio de educación básica y analfabetismo; la mayoría afirmó tener conocimiento de la clase toxicológica de los productos, sin embargo, el 53,3% declaró no leer la información de las etiquetas. Hubo un predominio de negligencia en el uso de equipos de protección; en consecuencia, el 33,3% informó haber experimentado diversos síntomas de intoxicación asociados con la manipulación de los productos (Sousa-Oliveira, A., Bezerra-Carvalho, K., & Barbosa-Carvalho, M., 2023).

El presente estudio, fue desarrollado en la subregión de la Mojana en el departamento de Sucre-Colombia (Municipios de Majagual, Sucre y Guaranda) en el año 2018, tuvo como objetivo evaluar las implicaciones de los conocimientos, actitudes y prácticas frente al uso de plaguicidas en la salud de los trabajadores agrícolas, para lo cual se describieron los conocimientos, actitudes, prácticas en el uso de plaguicidas y las manifestaciones de intoxicaciones y síntomas en la salud de una muestra de 200 trabajadores. (Morante, C. G., & Negrete, J. L. M. 2018).

Sin embargo, se obtiene como resultados relevantes se encontraron incumplimientos legales a los Decretos 1843 de 1991, 1443 de 2004, 4741 2005,

1072 y 1076 de 2015; las variables que presentaron asociación estadística fueron: sexo, nivel educativo, el tiempo empleando plaguicidas y el uso de elementos de protección personal y el nivel de riesgo según metodología GTC 45 2010 es muy alto. Se recomienda la implementación de sistemas de vigilancia epidemiológica, controles en la disposición de residuos peligrosos, sensibilizaciones en prácticas agrícolas y manejo de plagas sin químicos. (Morante, C. G., & Negrete, J. L. M. 2018).

Según estudios relacionados en cultivos de cebolla, en el municipio de Aquitania – Boyacá en el año 2020, tiene como principal objetivo relacionar las principales afectaciones de salud que presentan los agricultores, obteniendo como resultado las consecuencias que tiene el uso de tales sustancias químicas agrícolas, provocando intoxicaciones de los individuos en un grado leve y moderado (Daza, A. Vargas, G. 2020).

Afectando principalmente los sistemas cardiovascular y nervioso de los sujetos. Las variables seleccionadas obtienen una alta correlación con las afectaciones de salud observadas en la muestra, ya que, por las circunstancias de exposición y falencias en la manipulación de estos químicos, se fomenta la aparición de síntomas y enfermedades en el ser humano (Daza, A. Vargas, G. 2020).

Marco Contextual

La provincia de Ubaté tiene una superficie total de 1.036 km² (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020), está ubicada en la región nororiental del departamento de Cundinamarca (Gobernación de Cundinamarca, 2020); limita con la provincia de Almeidas al norte, la provincia de Rionegro al oeste, al este con la provincia de Guachetá y al sur con la provincia Sabana Centro (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2019).

La provincia de Ubaté está conformada por los municipios de Tausa, Sutatausa, Ubaté, Carmen de Carupa, Cucunubá, Guachetá, Lenguaque, Simijaca, Susa y Fúquene; cuenta con un aproximado de 114.428 habitantes de los cuales 51.792 se encuentran en la cabecera y 54.636 en el centro poblado y rural disperso (Gobernación de Cundinamarca; Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020).

El plan de desarrollo del Departamento de Cundinamarca 2024-2028 reporta que el departamento tiene un área sembrada de 126.075 ha dedicada a cultivos permanentes y 116.282 ha a cultivos transitorios (Gobernación de Cundinamarca, 2024). Dentro de los cultivos transitorios se encuentra la papa y la provincia de Ubaté es una de las principales productoras de papa en el departamento de Cundinamarca (Fedepapa, 2023) ya que cuenta con una gran cantidad de tierras aptas para este cultivo debido a su clima templado y suelos fértiles (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2018); lo cual la convierte en una de las actividades económicas más importantes de la región (Fedepapa, 2023).

Por su parte, el municipio de Tausa, hace parte de esta provincia, ubicándose al norte del departamento de Cundinamarca, a aproximadamente 70–80 kilómetros de Bogotá. Se caracteriza por su clima frío, su ubicación en la cordillera Oriental y su paisaje montañoso, condiciones que han favorecido históricamente el desarrollo de actividades rurales. Es un territorio con raíces prehispánicas, habitado por los muiscas, y con una

fuerte tradición agrícola que aún se mantiene como eje central de su dinámica social y económica.

En cuanto a su economía, Tausa se sustenta principalmente en el sector primario, destacándose la agricultura como su actividad principal, especialmente el cultivo de papa, maíz y hortalizas. De manera complementaria, la ganadería —particularmente la producción de leche— representa una fuente importante de ingresos para la población rural. También se desarrollan actividades mineras, como la extracción de sal, carbón y arcilla, además de un turismo rural incipiente basado en sus paisajes naturales. En conjunto, estas actividades configuran una economía tradicional que depende en gran medida del uso del suelo y de los recursos naturales del territorio.

Para lograr una mayor productividad en el cultivo de papa se usa de manera intensiva productos agroquímicos y fertilizantes que ayuden al Manejo Integral de Plagas y Enfermedades (MIPE); lo cual según la Federación colombiana de productores de papa (Fedepapa) y el Fondo Nacional de Fomento de la Papa (FNFP) se ve influenciado por factores como la aparición de plagas y la ejecución de programas (principalmente gubernamentales) que otorgan subsidios para la compra de fertilizantes (Fedepapa, 2023).

Marco Conceptual

La presente investigación se va a desarrollar teniendo como base teórica el modelo conceptual del exposoma, en el que implica un cambio de perspectiva en la investigación de cómo los riesgos ambientales afectan a la salud humana. El exposoma tiene en cuenta todos los elementos a los que se está expuesto a través del entorno en el que se vive y se trabaja, así como factores biológicos internos como el metabolismo, la microflora intestinal, la inflamación y el estrés oxidativo. De esta manera, el exposoma permite una comprensión más detallada de las interacciones entre las exposiciones ambientales y los procesos biológicos internos, contribuyendo al desarrollo de estrategias más efectivas para la prevención de enfermedades y la salud pública.

Tomando en cuenta lo anterior, es importante aplicar los determinantes sociales de la salud, ya que es fundamental para comprender las causas de las desigualdades en salud y la importancia de abordar problemas de salud más allá de la atención médica individual. Los determinantes sociales son las condiciones en las que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluyendo factores socioeconómicos, políticos y ambientales. (Isglobal, 2020; Uandes, 2024)

Riesgo químico ocupacional en actividades de agricultura

La guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional emitida por el ministerio de protección social en el año 2011 define el factor de riesgo químico de la siguiente manera “está constituido por elementos y sustancias que al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición, según su estado físico pueden ser: sólidos, líquido, humos, gases y vapores.”(Ministerio de la protección social,2011)

Panorama del riesgo químico en actividades de cultivo de papa

En las actividades agrícolas asociadas al cultivo de papa se presentan de manera reiterada la exposición a factores de riesgos laborales entre ellos el riesgo químico, según los datos reportados por el sistema general de riesgos laborales (S.G.R.L) para el año 2012 se aceptaron 609.881 accidentes de trabajo (AT) en el sistema (tasa de 7,5 AT por cada 100 trabajadores), 48.957 accidentes (8% del total) convierten al sector de la agricultura en el de mayor siniestralidad, con una tasa de 15,9 accidentes por cada 100 trabajadores (Aristizabal,2013).

Medidas de prevención y protección frente al riesgo químico

Las medidas referentes al uso de plaguicidas pueden representar un mayor reto esto debido a la interacción directa del individuo con la sustancia química, las intervenciones previas que ayuden en la correcta identificación de las sustancias químicas, mantenimiento y verificación de equipos de aspersión, técnicas de aspersión, formulación de productos, identificación de empaques o envases, normas de bioseguridad para la aplicación, importancia del uso, verificación y cambio de elementos de protección personal, por último y no menos importante los riesgos ambientales asociados al inadecuado manejo de residuos peligrosos como lo son los envases y empaques de agroquímicos. (Jaimes Ospina et al., 2018).

Asociados a afectaciones en las fuentes hídricas perjudicando los ecosistemas acuáticos y poniendo en riesgo fuentes de agua para consumo, los impactos atmosféricos asociados a las quemas al aire de residuos o la propagación de gases y vapores, contaminación del suelo y problemas de salud a los agricultores son algunos de los impactos negativos asociados, es por esto que se debe sensibilizar a los trabajadores que manipulan sustancias químicas de la importancia de conocer y aplicar técnicas de manipulación segura de agroquímicos (FAO, s.f.; OPS, s.f.; Van Bruggen et al., 2018).

Marco Legal

A continuación, se presentan las principales normas relacionadas con el proyecto de investigación (Tabla 1).

Tabla 1 Marco Normativo del Proyecto

Norma	Año de Emisión	Disposición que regula
Ley 09	1979 Artículo 136 al 144	“Determina las normas que deben cumplir toda persona que fabrique, almacene, transporte, comercializarse, use o de disposición final de plaguicidas. Así mismo especifica los lineamientos, licencias y registros que se deben generar para utilizarlos en las actividades económicas” (Ley, 1979).
Ley 55	1993	“Aprueba el Convenio 170 y la recomendación 177 sobre la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, por lo cual se establece que todas las actividades que requieran la utilización de productos químicos, se deberán proporcionar a los empleados información sobre los productos utilizados en el lugar de trabajo como lo son las fichas técnicas, las responsabilidades de los proveedores y los empleadores frente a identificación, transferencia y exposición a productos químicos. Así como las medidas que se deben adoptar para mitigar posibles afectaciones en la salud. De igual manera la ley estipula que se debe garantizar que todos los productos químicos sean evaluados para determinar el grado de peligrosidad” (Ley, 1993).

Ley 822	2003	“Define los requisitos y procedimientos para realizar el registro, control y venta de agroquímicos genéricos a nivel nacional, incluidos sus ingredientes activos grado técnico y sus formulaciones, para minimizar los riesgos de la salud humana y su impacto en el medio ambiente” (Ley, 2003).
DECRETO NUMERO 1843	1991	“Por el cual se reglamentan parcialmente los 37 títulos III, V, VI, VII Y XI de la ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas” (Decreto, 1991).
DECRETO 1482	1998	“Por el cual se adicionan y modifican parcialmente los artículos 3º. y 143 del Decreto número 1843 de 1991, sobre redefinición de plaguicidas y otras disposiciones” (Decreto, 1998)
DECRETO N° 1180	2003	“La producción de pesticidas y de aquellas sustancias, materiales o productos sujetos a controles por virtud de tratados, convenios y protocolos internacionales y Parágrafo 1 La importación de plaguicidas químicos de uso agrícola, se ajustará al procedimiento señalado en la Decisión Andina 436 del Acuerdo de Cartagena y sus normas reglamentarias. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial reglamentará el procedimiento para la expedición del dictamen técnico ambiental al que alude el artículo 54 de la citada norma” (Decreto, 2003).
DECRETO NÚMERO 1443	2004	“Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos” (Decreto, 2004).

Decreto 1496	2018	“Se adopta el Sistema Global Armonizado de Clasificación y etiquetado de productos químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química. Según lo establece el decreto todas las actividades económicas que utilicen algunas sustancias químicas deberán implementar el sistema con el fin de que a cada producto se le haga la verificación de requisitos de compra, inventarios de los productos, relación de recursos disponibles y plan de acción frente al peligro que se puedan generar” (Decreto, 2018).
RESOLUCIÓN 4143	1993	“Por la cual se fijan algunos procedimientos administrativos en concordancia con el Decreto 1843 de 1991 y, se reglamenta la inscripción de Asistentes Técnicos para las empresas aplicadoras de plaguicidas y se fija su costo” (Decreto, 1993).
RESOLUCIÓN 3079	1995	“Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos o fertilizantes, enmiendas, acondicionadores del suelo y productos afines; plaguicidas químicos, reguladores fisiológicos, coadyuvantes de uso agrícola y productos afines” (Decreto, 1995)
Resolución 630	2002	“Esta norma establece un manual técnico para el registro y control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola determinando los criterios, métodos, protocolos y procedimientos para la evaluación de los productos químicos y el cual debe ser aplicado en las actividades que requieren realizar actividades de fumigación” (Resolución, 2002).

RESOLUCIÓN N° 000228	2007	“Del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, que en términos generales establece obligaciones y responsabilidades sobre la desnaturalización, almacenamiento, reformulación y disposición final de desechos peligrosos e insumos agrícolas” (Resolución, 2007).
RESOLUCIÓN No. 000789	2007	“Del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, que establece obligaciones y responsabilidades en el manejo de insumos, sustancias químicas y biológicas de uso pecuario y sus residuos o desechos con propiedades o características peligrosas” (Resolución, 2007).

Fuente: Elaboración Propia.

Cronograma

Por medio del presente cronograma se establecen fechas de inicio y finalización, se definen los recursos requeridos, facilitando así el seguimiento y control del avance del proyecto.

Con el objeto de optimizar el uso del tiempo, prevenir retrasos y coordinar de manera eficiente las tareas, lo que resulta clave para el cumplimiento de metas dentro de los plazos establecidos, permitiendo identificar posibles riesgos, dependencias entre actividades y puntos críticos que requieren mayor atención, lo anterior apuntando al objetivo general de Determinar el estado de salud y los factores asociados por exposición a herbicidas en la población trabajadora que cultivan papa en el municipio de Tausa-Cundinamarca en los años 2025 y 2026 (Tabla 2).

Tabla 2 Cronograma 2025-2026

N.	Actividad	Tiempo (Meses)		Producto
		Desde	Hasta	
1	Formulación propuesta	05/05/2024	04/04/2025	Documento con formulación
2	Planeación trabajo de campo	10/05/2025	20/05/2025	Cronograma actividades trabajo de campo
3	Trabajo de campo	01/06/25	30/07/25	Instrumentos diligenciados
4	Digitación, transcripción de encuestas y entrevistas	01/08/2025	15/12/2025	Bases de datos

5	Procesamiento y análisis de información	15/01/2025	28/02/2025	Tablas de salida, codificación y categorización
6	Análisis de datos	01/03/2025	30/04/2025	Documento con resultados
7	Elaboración informe final	15/01/25	15/05/25	Informe final
8	Elaboración productos	15/08/2025	30/05/2025	-Capítulo de libro -Artículo científico - Ponencia nacional (o internacional) -Producto de apropiación social del conocimiento

Fuente: Elaboración propia.

Presupuesto

A continuación, se presenta el presupuesto detallando los recursos económicos requeridos para la ejecución del proyecto de investigación (Tabla 3).

Tabla 3 Presupuesto

Presupuesto			
Rubros	Cantidad	Precio Unidad	Total
Talento humano	3	1.500.000	45.000.000
Equipos cómputo	1	2.500.000	2.500.000
Software	1	2.500.000	2.500.000
Materiales e insumos	3	570.000	1.710.000
Papelería	3	50.000	150.000
Viajes			
Salidas de campo	10	200.000	2.000.000
Servicios técnicos	1	2.000.000	2.000.000
Producto apropiación social del conocimiento	1	2.000.000	2.000.000
Bibliografía: libros, suscripción a revistas y vinculación a redes de información	3	40.000	120.000
		TOTAL	55.980.000

Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo 3. Diseño Metodológico

Enfoque y Tipo de Estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional - analítico de corte transversal, con el objetivo de medir el estado de salud y los factores asociados en la exposición a agroquímicos de los agricultores y trabajadores informales que cultivan papa en el municipio de Tausa - Cundinamarca-Colombia.

Población de Referencia

El estudio se desarrollará teniendo como base la población trabajadora en el sector agrícola de la provincia de Ubaté-Cundinamarca, la cual comprende 10 municipios (Tausa, Sutatausa, Ubaté, Carmen de Carupa, Cucunubá, Guachetá, Lenguazaque, Simijaca, Susa y Fúquene) durante los años 2025 y 2026, con una proyección poblacional según DANE para el periodo 2025 de 103.442 habitantes y una población que se dedica al cultivo de papa en la provincia de 4.145 productores distribuidos en 3818 fincas, para el año 2011.

Población accesible o marco muestral

Está conformada por los 4.145 agricultores que cultivan papa en la provincia de Ubaté del departamento de Cundinamarca durante los años 2025 y 2026. Puntualmente los 654 cultivadores de papa identificados en el municipio de Tausa, donde se desarrolló el estudio.

Población elegible o población de estudio

Agricultores y trabajadores informales del municipio de Tausa perteneciente a la provincia de Ubaté que cumplan con los criterios de inclusión y acepten voluntariamente hacer parte del estudio.

Diseño muestral

Criterios de inclusión

- **Hombres y mujeres agricultores y trabajadores informales**, mayores de 18 años, que cultiven papa en el municipio de Tausa de la provincia de Ubaté del departamento de Cundinamarca.
- No se establecerá límite de edad, ya que muchos de los trabajadores superan los 60 años.
- Los trabajadores deben estar actualmente activos en sus labores agrícolas.

Criterios de exclusión:

- Negación para participar
- Limitación cognitiva o conductual que impida su participación en el estudio.

Muestreo

Tomando en cuenta las limitaciones geográficas, de tiempo y otros recursos no disponibles al momento de recoger la información, solo se tuvo en cuenta los agricultores de papa del municipio de Tausa; para el cual, según el censo agropecuario del DANE para el año 2019, esta región reportó un total de 673 fincas agricultoras y un total de 654 agricultores de papa censados para ese año.

Marco muestral

El marco muestral estuvo compuesto por las 673 fincas del municipio que albergan a los 654 trabajadores que cultivan papa.

Para la representatividad de la muestra, fueron seleccionados aquellos agricultores que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: ser mayores de 18 años, haber trabajado en la agricultura de papa durante un mínimo de 6 meses, y estar dispuestos a participar en el estudio. Se excluyeron aquellos agricultores que no pudieron proporcionar respuestas claras, ya sea por problemas garantizar de comunicación o

rechazo voluntario. La muestra se ajustó para incluir tanto hombres como mujeres, tomando en cuenta el nivel de instrucción y la experiencia en el uso de plaguicidas.

Fenómeno estudiado

Efectos en salud por exposición a herbicidas y otros agroquímicos en trabajadores que cultivan papa en el municipio de Tausa del departamento de Cundinamarca.

Indicadores estimados

Se estimaron indicadores de tipo epidemiológico para dar respuesta a los objetivos del estudio y en concordancia con estudios poblacionales en salud previos, la mayor parte de los indicadores generados, fueron de “relación por cociente”, es decir, tasas, razones, proporciones, porcentajes y promedios.

Unidades estadísticas

Las unidades de análisis fueron los agricultores que se dedican al cultivo de papa en las fincas del municipio de Tausa-Cundinamarca seleccionados y aceptaron de manera voluntaria participar en el estudio.

Niveles de desagregación

Los niveles de desagregación que fueron utilizados para el estudio serán:

- Municipio
- Area de residencia (cabecera y rural)
- Sexo
- Grupo de edad (18-27; 28-37; 38-47; mayores de 48)

Tipo y tamaño de muestra

Probabilística, porque cada unidad del universo estudiado tuvo la misma probabilidad de selección conocida y mayor que cero.

El tamaño de la muestra fue de 85 personas, aumentando a 90 por posibles pérdidas sistemáticas en la información. Este tamaño, se obtuvo según los criterios establecidos para el cálculo en poblaciones finitas, considerando elementos de la fórmula, como el

tamaño de población de referencia (para el caso 654 agricultores, identificados y caracterizados por el censo agropecuario del DANE, 2019), el margen de error del 10%, la confianza del 95%, como se muestra a continuación:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N: Tamaño de la población.

Z²: Nivel de confianza (95%).

e: Margen de error aceptable (10%).

p: Proporción esperada (0.5 por defecto).

q: (0.5 por defecto).

Descripción de las variables

El estudio propuesto buscó analizar la relación entre el uso de plaguicidas y el estado de salud de los agricultores de papa, tomando en cuenta variables de tipo sociodemográfica, ocupacional, de tiempo de exposición a herbicidas y otros aspectos que pudieran explicar la variable de interés, la cual estuvo representada por la autopercepción del estado de salud por parte de los agricultores que participaron en el estudio. Además, se evaluó el uso de elementos de protección personal (EPP) como guantes, mascarillas y gafas protectoras, así como la disponibilidad y estado de dichos equipos. El objetivo fue además, identificar prácticas inseguras y condiciones que puedan aumentar los riesgos de salud en los trabajadores del campo.

Se clasifican variables tanto cualitativas como cuantitativas, incluyendo la frecuencia de uso de EPP, el tipo de herbicida utilizado y la experiencia laboral de los agricultores. También se considera la accesibilidad a estos equipos y la educación sobre su uso. Esta información será importante para elaborar estrategias de intervención y mejorar las

condiciones de seguridad y salud en el trabajo agrícola, reduciendo la exposición a agroquímicos y previniendo enfermedades ocupacionales.

Técnicas de recolección de información

Fuente de información.

La fuente de información utilizada fue primaria que se llevó cabo a través de una encuesta donde la unidad de análisis son los trabajadores que cultivan papa, quienes hacen uso de herbicidas para fumigar cultivos en el municipio de Tausa como parte de la provincia de Ubaté del departamento de Cundinamarca.

Instrumentos de recolección de información

Encuesta estructurada como técnica de recolección; el instrumento es un formulario con preguntas de tipo dicotómicas, politómica y de jerarquización donde algunas preguntas fueron tomadas de estudios anteriores similares.

Proceso de obtención de la información.

El formulario (instrumento) fue dirigido por los encuestadores, se aplicó a los agricultores seleccionados y que cumplieron con los criterios de inclusión, para el momento de ejecución o aplicación de la encuesta estuvo presente al menos uno de los investigadores del estudio; esto con el fin de dar claridad a cualquier inquietud o duda por parte de los agricultores o trabajadores informales en el momento de responder la encuesta; se contactó inicialmente con la secretaría de gobierno del municipio y de manera paralela con la secretaría de desarrollo económico de la región; esto con el fin de dar a conocer el estudio y el propósito del mismo y facilitar el tránsito por el municipio y sus veredas.

Prueba piloto

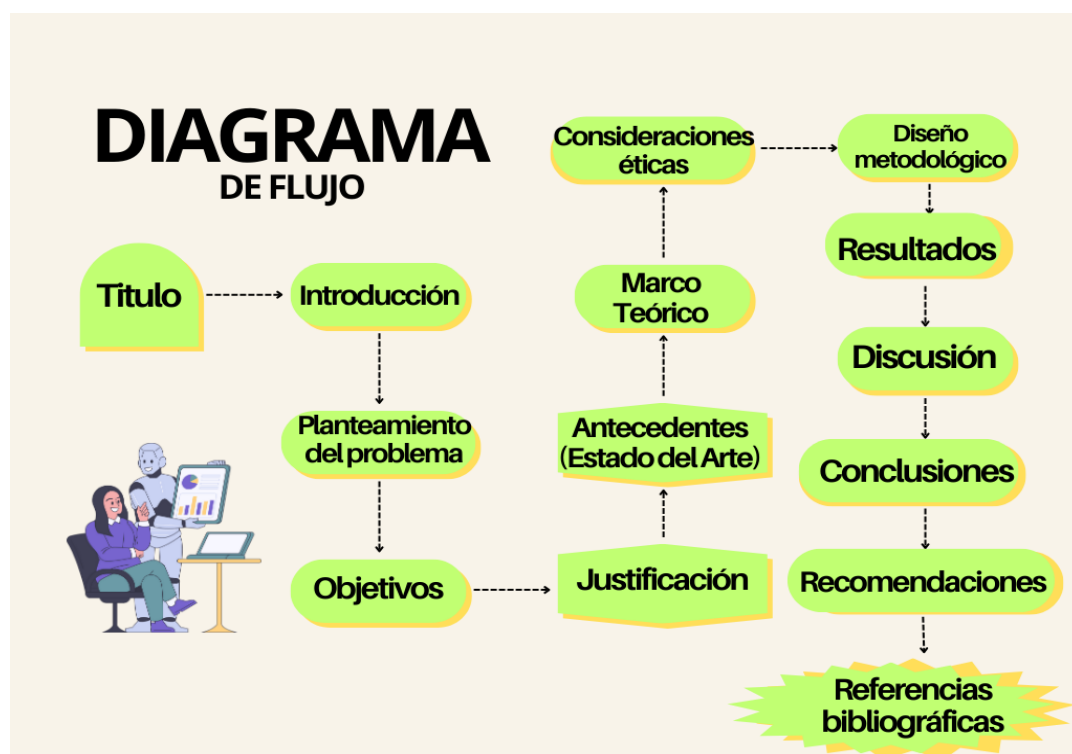
Con el fin de observar las dificultades y así mismo verificar si el instrumento es el apropiado contando con el tiempo suficiente antes de realizar el estudio; se realizó una prueba piloto en un número determinado de agricultores (12 – correspondiente al 10% del total de la muestra), y que para este caso se tomaran agricultores de cultivo de papa,

pertenecientes a la localidad de Sumapaz, de Bogotá Distrito, lugar donde también se tiene esta labor como actividad económica.

Esta prueba piloto inició desde la comprobación de la disponibilidad de los agricultores, así como también su voluntad y si son aceptables las preguntas que se plantean. En cuanto al instrumento, en la prueba piloto se midió el tiempo de aplicación del cuestionario, verificando el entendimiento de las preguntas, si el orden de ellas es el correcto, si es clara la redacción de las preguntas, si se ha dejado el suficiente espacio para las respuestas, y si se permite recopilar la información necesaria.

Para el análisis de los resultados de la prueba piloto, se tuvo en cuenta si las bases de datos, y las tablas creadas son adecuadas y fáciles de utilizar, si es eficaz el sistema de control de calidad en la recopilación de información, si los procedimientos estadísticos son adecuados, y se midió con cuanta facilidad y claridad serían interpretados los datos recopilados.

Ilustración 1 Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia.

Consideraciones éticas

La presente investigación se cataloga como de mínimo riesgo para los seres humanos, pues no realiza intervención de tipo experimental sobre alguna comunidad o población; y tampoco incluye población vulnerable. El componente ético de la investigación se rige por el Código de ética en investigación de la Corporación universitaria minuto de Dios, así como la Resolución 8430 de octubre 4 de 1993 del Ministerio de Salud, y otras recomendaciones derivadas de la normativa internacional, nacional e institucional.

Al recolectar información primaria mediante instrumentos aplicados de manera personal, se tuvieron en cuenta todas las consideraciones éticas durante y después de la investigación. En ese sentido, se adecúa el manejo ético según el procedimiento o fuente consultada, tal como se detalla a continuación:

- Manejo de fuentes documentales: El uso y manejo de fuentes documentales seguirá los estándares académicos establecidos, esto es, una adecuada citación, referenciación, reconocimiento y respeto por la propiedad intelectual y derechos de autor.
- Consentimiento informado: La inclusión de entrevistas como una fuente primaria es fundamental para la investigación, por lo que se seguirá un protocolo en el que se da a conocer a cada uno de los sujetos que participan en ellas, los aspectos generales del proyecto, los alcances de este y el alcance de la información que se les solicita mediante una guía semiestructurada de preguntas. Ello se evidenciará en la firma del consentimiento informado que cada uno de los entrevistados diligencia de manera presencial.
- Reserva del sumario: Se tendrán en cuenta todas las consideraciones éticas y normativas sobre la protección y reserva de información sensible o cataloga como tal.
- Secreto profesional: la investigación garantiza el anónimo de los participantes debido a la importancia y respeto a la dignidad y valor del individuo, además el

respeto por el derecho a la privacidad. Los investigadores se comprometen a no informar en su publicación ninguno de los nombres de los participantes, ni otra información que permitiese su identificación.

- Derecho a la no participación: los participantes, al estar informados de la investigación y el procedimiento, tienen plena libertad para abstenerse de responder total o parcialmente las preguntas que le sean formuladas, así como también prescindir de su colaboración cuando a bien lo consideren.
- Derecho a la información: los participantes podrán solicitar la información que consideren necesaria con relación a los propósitos, procedimientos, instrumentos de recopilación de datos y la proyección y o socialización de la investigación, cuando lo estimen conveniente.
- Remuneración: los fines de la presente investigación son eminentemente formáticos, académicos y profesionales y no tienen ninguna pretensión económica. Por tal motivo la colaboración de los participantes en ella es totalmente voluntaria y no tienen ningún tipo de contraprestación económica ni de otra índole.
- Divulgación: la devolución de resultados (por escrito u oralmente) a los miembros de la comunidad donde se realizó el estudio.

Capítulo 4. Resultados y discusión

4.1. Características sociodemográficas de los agricultores de papa en Tausa en el año 2026

Del total de personas que participaron en el estudio, se observó una relación de 2:1, notándose que por cada mujer que cultiva papa en el municipio, existen dos hombres (66.7%). El promedio de edad de las personas encuestadas fue 39(+/-13) años; observándose que uno de cada dos agricultores tiene entre 18 y 36 años y el 50% restante entre 37 y 75 años, siendo 37 años la edad mas frecuente en la cohorte estudiada (**Tabla 4**).

En cuanto a la zona de residencia, se observó que dos terceras partes de los agricultores (65,6%) viven en zona urbana y el resto en zona rural del municipio de Tausa. El 44,4% de los encuestados son solteros, el 26,7% viven en unión libre, el 25,6% está separado o divorciado y el 3,3% restante está casado. En cuanto al estrato socioeconómico, dos de cada tres personas viven en estrato socioeconómico dos (64,4%), el 31,1% vive en estrato uno y el 4,4% en estrato tres (**Tabla 4**).

En cuanto al nivel educativo, cuatro de cada diez personas (39,3%) dice contar con primaria incompleta como ultimo nivel formativo, el 32,6% tiene primaria incompleta, el 16,9% dijo tener secundaria incompleta como ultimo nivel de formación, solo uno de cada diez personas, dijo haber culminado la secundaria (10,1%) y el 1,1% restante dijo no haber accedido nunca a la educación (**Tabla 4**).

Tabla 4. Características sociodemográficas de los cultivadores de papa en el municipio de Tausa-Cundinamarca; 2025

Variable	Categoría/unidad de medida	n	%
Sexo	Masculino	60	66,7%
	Femenino	30	33,3%
Area de residencia	Urbana	59	65,6%
	Rural	31	34,4%
Estado civil	Soltero	40	44,4%
	Unión libre	24	26,7%
	Casado	3	3,3%
	Viudo	23	25,6%
Estrato socioeconómico	Uno	28	31,1%
	Dos	58	64,4%
	Tres	4	4,4%
Nivel educativo	Ninguno	1	1,1%
	Primaria Incompleta	29	32,6%
	Primaria completa	35	39,3%
	Secundaria incompleta	15	16,9%
	Secundaria completa	9	10,1%
Edad		90	39(+/- 13)

Nota: Construcción propia a partir de los resultados

4.2 Factores de exposición de los agricultores en cultivos de papa por el uso de herbicidas en la población objeto de estudio

Para iniciar, con este bloque de características, se les preguntó a los agricultores cual es su ingreso mensual, observándose un promedio de ingreso de \$1.977.215 (+/- \$549.930), siendo el salario mas frecuente \$2.000.000 y observándose además que una de cada dos personas que cultivan papa en Tausa ganan entre \$1.000.000 y \$2.000.000 y la otra mitad entre \$2.000.000 y \$4.000.000 (**Tabla 5**).

En relación a los factores de exposición, se observó que el 57,8% de todos los agricultores de papa encuestados, lavan al menos tres veces a la semana su ropa de trabajo y el 42,2% restante lava su ropa a diario o al menos una vez por semana, pero el 93,3% de los encuestados no lo hace mezclando su ropa de trabajo con la del resto de la familia (Tabla 5).

Un poco más de la mitad de los agricultores, almacena algún tipo de sustancia química en su hogar (52,2%) y de este porcentaje, cuatro de cada diez (42,6%) almacena herbicidas, seguido del 17,0% que almacena insecticidas; el 14,9% almacena las dos sustancias anteriores y en menor proporción, almacenan fertilizantes o de los tres tipos de sustancias (Tabla 5).

La mayoría de los agricultores (85,6%), realiza actividades de aspersión en sus cultivos de papa con algún tipo de maquina; y el 73,3% dice exponerse extra laboralmente a otro tipo de sustancias químicas, siendo en su mayoría en actividades de cultivo en casa (86,7%) (Tabla 5).

En relación a las actividades que desarrolla el agricultor en el cultivo de papa, se observó que el 67,8% de ellos llevan a cabo actividades de fumigación y en menor proporciones actividades como siembre, riego, recolección o algunos de ellos realizan entre dos o tres actividades al tiempo (Tabla 5).

En cuanto a las condiciones climáticas bajo las que realiza las actividades en el cultivo, se observó que casi nuevo de cada diez de los agricultores encuestados (84,4%), afirmó que en su sitio de trabajo, existen condiciones climáticas que propician la propagación o persistencia de la sustancia química utilizada para la fumigación del cultivo, y estas condiciones están predominantemente determinadas por la presencia de árboles (75,0%), ríos (22,4%), y otros como árboles y arroyos (2,6%), y en cuanto a las condiciones climáticas en las que desarrolla mayormente las actividades en el cultivo,

se observó que el 71,9% dijo hacerlo con ambiente soleado, el 18,0% lluvioso y el 10,1% cálido (Tabla 5).

Por último, se observó que el 44,4% de los agricultores encuestados dijo que el recipiente utilizado para realizar las fumigaciones en el cultivo es de vidrio o plástico, el 42,2% dijo utilizar únicamente de plástico y en menor proporción utilizan únicamente vidrio o bolsas. Al preguntar si han recibido capacitación sobre el manejo de herbicidas o uso de agroquímicos, se observó en un poco más de la mitad (54,4%) respuesta afirmativa y de este total, el 87,5% menciono haber recibido dicha capacitación de una entidad privada (Tabla 5).

Tabla 5. Factores de exposición de los cultivadores de papa en el municipio de Tausa-Cundinamarca; 2025

Variable	Categoría/Unidad de medida	n	%
Ingreso económico mensual		90	\$1.977.215(+/- \$549.930)
Con que frecuencia lava su ropa de trabajo	Todos los días	27	30,0%
	Tres veces por semana	52	57,8%
	Una vez por semana	11	12,2%
Lava su ropa de trabajo junto con la del resto de su familia	Si	6	6,7%
	No	84	93,3%
Almacena sustancias químicas en su hogar	Si	47	52,2%
	No	43	47,8%
Qué tipo de sustancia química son las que almacena en su hogar	Insecticidas	8	17,0%
	Insecticidas y Herbicidas	7	14,9%
	Insecticidas, Herbicidas y fertilizantes	4	8,5%
	Insecticidas y fertilizantes	1	2,1%
	Herbicidas	20	42,6%
	Herbicidas y fertilizantes	5	10,6%
	Fertilizantes	2	4,3%
Que métodos de aplicación de pesticida utiliza para el control de maleza	Aspersión manual	13	14,4%
	Aspersión con máquina	77	85,6%

Qué actividad realiza en el proceso de cultivo	Riego	4	4,4%
	Todas (riego, siembre, recolección, fumigación)	1	1,1%
	Riego y fumigación	4	4,4%
	Siembre	6	6,7%
	Siembra, recolección y fumigación	1	1,1%
	Siembre y fumigación	6	6,7%
	Recolección	1	1,1%
	recolección y fumigación	5	5,6%
	Fumigación	61	67,8%
	No sabe/no responde	1	1,1%
Tiene contacto o se expone al agroquímico fuera de su horario laboral	Si	24	26,7%
	No	66	73,3%
En qué tipo de actividad se expone extralaboralmente	Cultivo en casa	39	86,7%
	Otro	4	8,9%
	No sabe/no responde	2	4,4%
En su sitio de trabajo existen condiciones geográficas que propicien la propagación del agroquímico	Si	76	84,4%
	No	10	11,1%
	No sabe/no responde	4	4,4%
Especifique cual es la condición ambiental	Árboles	57	75,0%
	Rios	17	22,4%
	Árboles y arroyos	2	2,6%
	Lluvioso	16	18,0%

Bajo qué condiciones climáticas emplea el agroquímico	Soleado	64	71,9%
	Cálido	9	10,1%
De que material está elaborado el recipiente o contenedor donde guarda el agroquímico	Plástico	38	42,2%
	Bolsa	2	2,2%
	Plástico y vidrio	40	44,4%
	Vidrio	10	11,1%
Ha recibido capacitación sobre el uso de agroquímicos	Si	49	54,4%
	No	41	45,6%
Qué tipo de organización dictó la capacitación	Privada	56	87,5%
	Gobierno nacional	2	3,1%
	No sabe/no responde	6	9,4%
Utiliza equipos de protección personal en su sitio de trabajo	Si	85	94,4%
	No	5	5,6%
Utiliza protección para boca y nariz en su trabajo	Si	84	93,3%
	No	6	6,7%
Se lava las manos antes de consumir alimentos	Si	86	95,6%
	n	4	4,4%
Cuantos días la semana utiliza agroquímicos	Promedio	90	2,2(+/-1,3)
Tiempo de exposición al agroquímico durante la jornada laboral	En horas	90	13,56(+/-10,3)

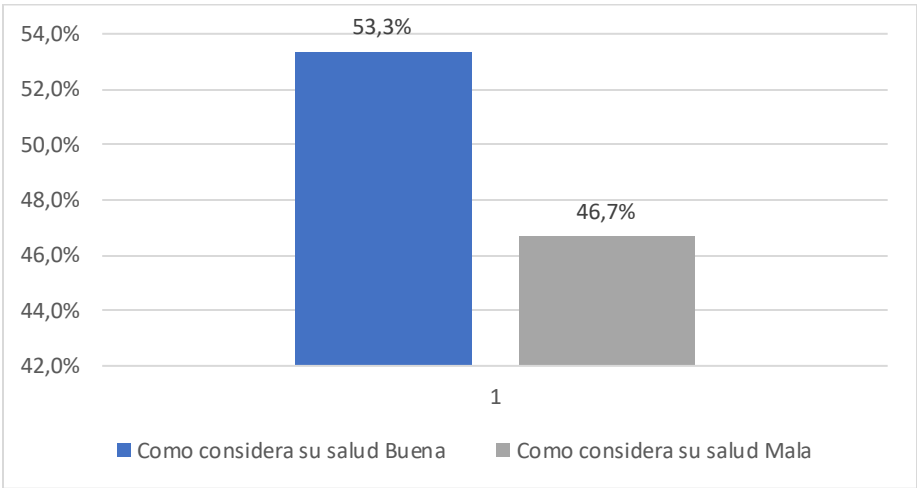
Fuente: Construcción propia a partir de los resultados

Condiciones de salud de los agricultores de papa en el municipio de Tausa - Cundinamarca

Se indagó acerca de condiciones básicas de salud percibidas por los agricultores de papa en el municipio.

Se observó que un poco más de la mitad de ellos (54,4%), percibe su salud como buena (Ilustración 2).

Ilustración 2.
Percepción del estado de salud de los cultivadores de papa en el municipio de Tausa-Cundinamarca; 2025



Fuente: Construcción propia a partir de los resultados

En coherencia con lo anterior, se observó que casi ocho de cada diez agricultores de papa encuestado (77,8%), dijeron no experimentar síntomas como mareos, náuseas o dolor de cabeza, inmediatamente después de realizar la aspersión en los cultivos; y una proporción muy pequeña, afirmó que si los sentía (Tabla 6).

Un porcentaje similar (86,7%), negó experimentar síntomas como lagrimeo, picazón en la piel o ardor en los ojos, durante la aspersión o después de 15 días de dicha actividad. Así mismo, hubo negación en un porcentaje considerable de los agricultores encuestados a aspectos como experimentar síntomas respiratorios, neurológicos o dermatológicos en un periodo de 30 días después de haber estado expuestos al agroquímico, y en aquellos que manifestaron experimentar síntomas de este tipo, se observó en mayor frecuencia: mareos, dolor de cabeza y ardor en los ojos (Tabla 6).

El 100% de las personas encuestadas, negó haber sido diagnosticado con alguna enfermedad en el último año y durante ese mismo periodo, casi todos de ellos (98,9%), negaron haber sido hospitalizado a causa de un incidente o síntoma relacionado con la exposición a agroquímicos (Tabla 6)

Tabla 6.

Condiciones de salud de los cultivadores de papa en el municipio de Tausa - Cundinamarca; 2025

Variable	Categoría/unidad de medida	n	%
Síntomas inmediatamente después de la aspersión	Mareos	5	5,6%
	Mareos, Nauseas y Dolor de cabeza	1	1,1%
	Mareos y dolor de cabeza	2	2,2%
	Dolor de cabeza	10	11,1%
	Ninguno	70	77,8%
	Otro	2	2,2%
Síntomas durante o después de 15 días de aplicación del herbicida	Ardor en los ojos	9	10,0%
	Picazón en la piel	2	2,2%
	lagrimeo	1	1,1%
	Ninguno	78	86,7%

En los últimos 12 meses ha sido diagnosticado con alguna enfermedad	No ha sido diagnosticado	90	100,0%
Ha presentado enfermedades de piel	Si	1	1,1%
	No	89	98,9%
Síntomas respiratorios en los últimos 30 días	Si	3	3,3%
	No	87	96,7%
Síntomas neurológicos en los últimos 30 días	Si	3	3,3%
	No	87	96,7%
Cual síntoma	Migraña	3	100,0%
En los últimos 12 meses, ha sido hospitalizado a causa de síntomas relacionados con la exposición a agroquímicos	No	89	98,9%
	No sabe/no responde	1	1,1%

Fuente: Construcción propia a partir de los resultados

4.3 Estado de salud según características sociodemográficas y ocupacionales de los agricultores de papa en Tausa-Cundinamarca; 2026

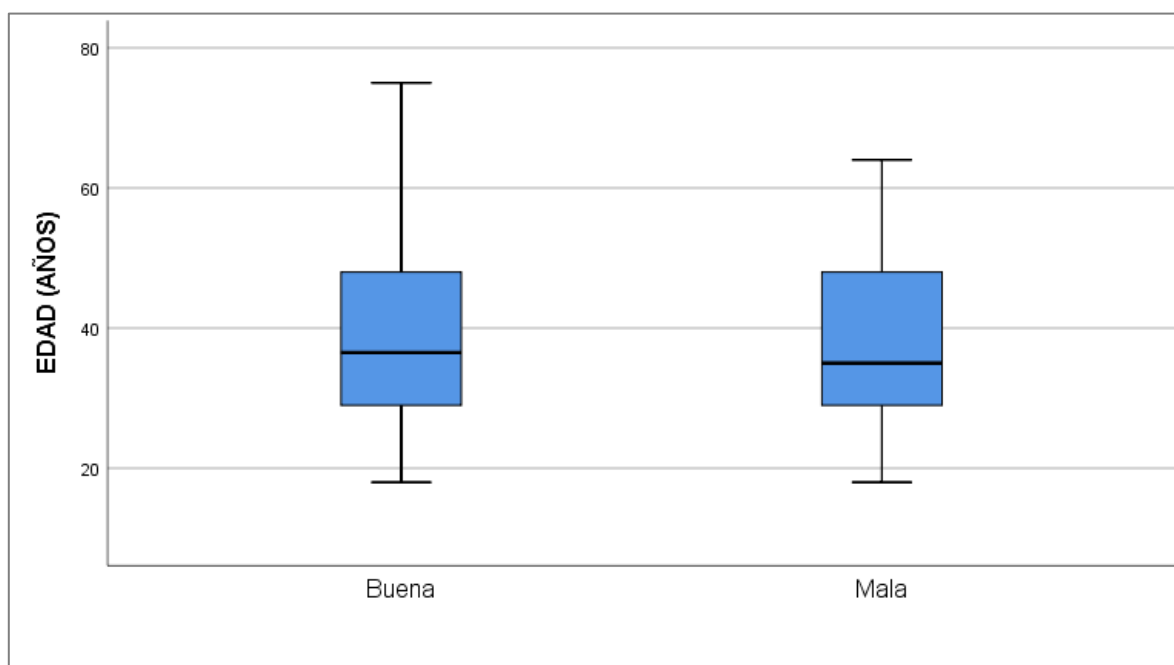
Se cruzó un total de 12 variables con la variable de interés (percepción del estado de salud), con el propósito de identificar asociación estadística.

Al relacionar sexo con la variable de interés, se observó mayor proporción de percepción positiva frente a su salud en los hombres que en las mujeres, sin embargo no se observó significancia estadística entre las variables ($p=0,37$) (Tabla 7)

De igual forma, para la edad, notándose que no existe diferencia entre las edades de las personas que perciben su salud como buena o mala ($p=0,86$) (Ilustración 3)

Ilustración 3.

Percepción del estado de salud según la edad en los cultivadores de papa en el municipio de Tausa-Cundinamarca; 2025



Fuente: Construcción a partir de los resultados

En cuanto al área de residencia, estado civil y nivel educativo, se observaron pequeñas diferencias en la distribución de las proporciones, pero ninguna significativa estadísticamente hablando ($p>0,05$) (Tabla 7).

De las características sociodemográficas incluidas en el análisis, solo el estrato socioeconómico, demostró significancia estadística ($p=0,04$); observándose menor riesgo de percibir como malo el estado de salud, en aquellos agricultores que dijeron residir en estrato dos respecto a los que viven en estrato uno $OR=0,49[0,19-0,22]$ (Tabla 7).

Tabla 7.

Percepción del estado de salud según características sociodemográficas de los cultivadores de papa en el municipio de Tausa-Cundinamarca; 2025

Variables/Categorías		Percepción del estado de salud					
		Bueno		Malo		Valor p	OR[IC-95%]
		n	%	n	%		
Sexo	Masculino	34	70,8%	26	61,9%	0,37	1,49[0,62-3,60]
	Femenino	14	29,2%	16	38,1%		1
Area de Residencia	Urbana	32	66,7%	27	64,3%	0,81	1,11[0,46-2,65]
	Rural	16	33,3%	15	35,7%		1
Nivel educativo	Ninguno	1	2,1%	0	0,0%	0,10	NC
	Primaria Incompleta	10	21,3%	19	45,2%		
	Primaria completa	22	46,8%	13	31,0%		
	Secundaria incompleta	10	21,3%	5	11,9%		

	Secundaria completa	4	8,5%	5	11,9%		
Estado civil	Soltero	25	52,1%	15	35,7%	0,36	1
	Unión libre	10	20,8%	14	33,3%		0,233[0,83-6,55]
	Casado	2	4,2%	1	2,4%		0,83[0,69-9,99]
	Viudo	11	22,9%	12	28,6%		1,81[0,64-5,13]
Estrato socioeconómico	Uno	11	22,9%	17	40,5%	0,04*	1
	Dos	33	68,8%	25	59,5%		0,49[0,19-0,22]
	Tres	4	8,3%	0	0,0%		NC

Fuente: Construcción propia a partir de los resultados

*Estadísticamente significativo

Por su parte, al relacionar el estado de salud con características ocupacionales, se observó del total de agricultores que perciben su estado de salud como malo, mas de la mitad (57,1%), almacenan sustancias químicas en el hogar, pero no hay significancia estadística entre las variables ($p=0,38$) (Tabla 8).

El mecanismo de aplicación de los herbicidas puede explicar la probabilidad de percibir el estado de salud como malo, en los agricultores de papa del municipio de Tausa ($p=0,05$), observándose mayor riesgo de esta mala percepción en las personas que hacen la aspersión de manera manual respecto a los que lo hacen a través de maquina $OR=3,49[2,87-13,4]$ (Tabla 8).

En relación a la actividad que realiza dentro del cultivo, se observó que del total de agricultores que perciben como malo su estado de salud, siete de cada diez, desarrollan actividades exclusivamente de fumigación (71,4%), seguido de los que se dedican exclusivamente a la siembre (11,9%); sin que sea estadísticamente significativo el dato ($p=0,17$) (Tabla 8).

En variables como tener contacto o exponerse directamente al agroquímico fuera de la jornada de trabajo, entre los agricultores que perciben su estado de salud como malo, se observó mayor proporción entre los que negaron exponerse a este tipo de sustancias (78,6%), pero no se observaron diferencias estadísticas entre las proporciones observadas ($p=0,29$) (Tabla 8).

Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la percepción del estado de salud y características ocupacionales como el material del contenedor o recipiente que utiliza para guardar la sustancia química y con la condición de haber recibido capacitación en el último año en el uso de agroquímicos ($p>0,05$) (Tabla 8).

Tabla 8.

Percepción del estado de salud según características ocupacionales de los cultivadores de papa en el municipio de Tausa-Cundinamarca; 2025

Variables/Categorías		Percepción del estado de salud					
		Bueno		Malo		Valor p	OR[IC-95%]
		n	%	n	%		
Almacena sustancias químicas en su hogar	Si	23	47,9%	24	57,1%	0,38	0,69[0,30-1,58]
	No	25	52,1%	18	42,9%		1
Que métodos de aplicación de pesticida utiliza para el control de maleza	Aspersión manual	10	20,8%	3	7,1%	0,05*	3,42[2,87-13,4]
	Aspersión con máquina	38	79,2%	39	92,9%		1
	Riego	3	6,3%	1	2,4%	0,17	1

Qué actividad realiza en el proceso de cultivo	Todas (riego, siembra, recolección, fumigación)	0 ^a	0,0%	1	2,4%		NC
	Riego y fumigación	3	6,3%	1	2,4%		1,0[0,04-24,5]
	Siembra	1	2,1%	5	11,9%		15,0[0,66-339,0]
	Siembra, recolección y fumigación	1	2,1%	0 ^a	0,0%		NC
	Siembra y fumigación	5	10,4%	1	2,4%		0,60[0,02-13,5]
	Recolección	0 ^a	0,0%	1	2,4%		NC
	recolección y fumigación	4	8,3%	1	2,4%		2,9[0,28-29,4]
	Fumigación	31	64,6%	30	71,4%		NC
	No sabe/no responde	0 ^a	0,0%	1	2,4%		NC
Tiene contacto o se expone al agroquímico fuera de su horario laboral De que material está	Si	15	31,3%	9	21,4%	0,29	1,66[0,64-4,34]
	No	33	68,8%	33	78,6%		1
	Plástico	12	25,0%	10	23,8%	0,38	1
	Bolsa	1	2,1%	0 ^a	0,0%		NC

elaborado el recipiente o contenedor donde guarda el agroquímico	Plástico y vidrio	17	35,4%	23	54,8%		1,62[0,57-4,62]
	Vidrio	1	2,1%	0 ^a	0,0%		0,51[0,10-2,52]
Ha recibido capacitación sobre el uso de agroquímicos	Si	26	54,2%	23	54,8%	0,95	0,97[0,42-2,24]
	No	22	45,8%	19	45,2%		1

Fuente: Construcción propia a partir de los resultados

*Estadísticamente significativo

Discusión

La prevalencia del tipo de actividad que se exponen extralaboral mente fue del cultivo en casa, con un porcentaje de 86.3%, se obtuvo una prevalencia del 61.9% de la población masculina que resultaron con una percepción del estado de salud malo, en su mayoría soltero con un estrato socioeconómico de 2.

Se registra con un 22.2% de prevalencia en la población de agricultores de papa que han sufrido algún Síntoma inmediatamente después de la aspersión. Se destaca en una minoría de agricultores que no utilizan equipos de protección personal, con una prevalencia del 5.6%, trayendo como consecuencias las enfermedades en la salud y los accidentes en trabajo de campo.

La prevalencia de nuestro estudio que predominantemente era malo en el estado de salud de la población de agricultores y han sufrido síntomas por los plaguicidas, se parece o es similar a lo reportado por un estudio hecho en el municipio de Pacho – Cundinamarca, en población trabajadora en donde se evidencia que los cultivadores se encuentran expuestos a un nivel de riesgo alto y muy alto, teniendo en cuenta los procesos y las actividades que se realizan en las diferentes fases de los cultivos, tenemos que dentro del proceso de fumigación en la actividades de mezcla, cargue y aplicación de fungicidas el nivel de riesgo es muy alto, dentro del proceso de la fumigación en la actividad de mantenimiento de equipo en nivel de riesgo es alto y en el proceso de sostenimiento en la actividad de fertilización el nivel de riesgo es alto (Aldana y Coconubo, 2020).

También, estudio realizado en Pasto difiere de los resultados de este estudio, ya que se reporta que el 97% de los encuestados informa que utiliza elementos de protección personal, mientras que el 3% no utiliza ninguno; también se obtuvo que el 100% de la población de agricultores de papa confirman que no han sufrido ninguna clase de accidentes en el transcurso de los últimos 12 meses (Bastidas y Lucero, 2020).

Por otro lado, un estudio realizado en el municipio de Toca – Boyacá, dice que de acuerdo con los datos de la Oficina Europea de Estadísticas (EUROSTAT), un 3,2 % de los trabajadores agrícolas sufre algún problema de salud de larga duración o una discapacidad, provocados por una enfermedad relacionada con su trabajo, mostrando una similitud con el presente estudio en dichos resultados (Goyeneche y Jiménez, 2020).

Complementando lo anterior, un estudio realizado en México tiene información similar al presente estudio, ya que se evidencia de la información obtenida a través de las encuestas, que se identificó a los ejidos de algunos municipios; de las encuestas, 22% de los agricultores manifiestan haber padecido o tuvieron alguna reacción al contacto con agroquímicos al menos en una ocasión; de los 24 ejidos encuestados, en 19 se manifiesta daño a la salud por estos productos, el total de personas afectadas fue de 50 casos, siendo la causa principal el contacto con insecticidas y herbicidas (Guzmán y Guevara, 2020).

Por su lado, un estudio realizado en Pasto – Nariño, se evidencia que en las capacitaciones recibidas a los agricultores han contribuido a que más del 90% manifiesten usar EPP, sin embargo, esto no es tan aplicable en la realidad, ya que tan solo se observó una persona usando EPP. Por su parte, las afecciones más destacables fueron mareos (53% de los encuestados) y dolores de cabeza (61%), en la respuesta post-aplicación los agricultores encuestados manifestaron presentar luego de finalizadas las actividades que implican el uso y manejo de plaguicidas (Jiménez-Quintero, C. A., Pantoja-Estrada, A. H., & Leonel, H. F. 2016).

Por su lado, un estudio realizado en Panamá, se evidenció que los trabajadores agrícolas se encuentran en la posición más vulnerable a la exposición a agroquímicos, con un contacto directo y constante que aumenta significativamente su riesgo de desarrollar Enfermedad Renal Crónica. La inhalación durante la fumigación, la absorción cutánea al trabajar con suelos y cultivos contaminados, y la falta de prácticas inadecuadas de manipulación y almacenamiento, especialmente frecuentes en las zonas rurales de los

países en desarrollo, es un factor contribuyente importante (Rodríguez y Valderrama, 2024).

Los resultados del presente estudio coinciden en algunos aspectos y difiere en otros con lo reportado en un estudio realizado en centro de Boyacá, porque dice que el 48,2% de los encuestados refiere que utiliza elementos de protección en el trabajo, el 59,5% calificó su estado de salud como regular; 30,1% como bueno y 6,7% como malo, y El 21,7% reporta prevalencia de vida de accidentes de trabajo en las actividades de cultivo de papa (Ospina y Manrique, 2021).

Además, otro estudio que se llevó a cabo con el fin de establecer los factores laborales, habitacionales y comportamentales asociados con la presencia de intoxicaciones agudas por exposición a plaguicidas en trabajadores de cultivos de papa en el municipio de Túquerres, Departamento de Nariño. Los datos encontrados mostraron una incidencia del 20.8% de intoxicaciones por plaguicidas (139 casos), del total de intoxicaciones referidas en los cinco años, con un comportamiento sostenido en cada año. En el último año, el 63% refiere haber experimentado molestias intensas de tipo respiratorio, gastrointestinal y muscular, el 51% presentó alguna forma de intoxicación por exposición laboral a plaguicidas (Romo y Bolaños, 2020).

Por otra parte, este estudio observacional - analítico de corte transversal presenta las siguientes limitaciones: **1. No permiten establecer causalidad;** muestran una asociación entre variables en un momento determinado, pero no permiten determinar qué variable causa a la otra. **2. Dificultad para identificar cambios en el tiempo;** al ser una "fotografía" de un solo momento, no es posible observar cómo evolucionan las variables o los individuos a lo largo del tiempo. No se pueden detectar tendencias, progresiones o efectos retardados. **3. Posible sesgo de prevalencia-incidencia;** los estudios transversales tienden a sobreestimar las enfermedades de larga duración y subestimar las de corta duración, ya que solo captan los casos existentes al momento de la medición. **4. Dificultad para estudiar eventos poco frecuentes;** dado que miden

a todos los individuos en un solo momento, no son eficientes para estudiar enfermedades raras o de baja incidencia (Manterola, 2020).

Referente a lo obtenido en este estudio, se podría hacer una investigación en **evaluaciones de dosis y biomonitorio**; medir marcadores biológicos específicos en la sangre, orina u otros tejidos (por ejemplo, niveles de metabolitos de herbicidas, enzimas alteradas, etc.) para cuantificar la exposición real y comparar estos biomarcadores con los niveles ambientales (herbicidas en suelos, agua) para entender mejor las vías de exposición. Por otro lado, también se podría estudiar el **impacto en comunidades cercanas / poblaciones vulnerables**; investigar los efectos en la salud de personas que viven cerca de los cultivos, como niños, mujeres embarazadas, ancianos, etc. Y ver si hay contaminación ambiental (agua, suelo, alimentos) que pueda afectar a la población general.

Este estudio *“Evaluación del estado de salud y factores asociados por la exposición a herbicidas en cultivadores de papa en Cundinamarca, Colombia”* aporta elementos fundamentales para comprender la relación entre las condiciones laborales del sector agrícola y los efectos en la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas. En primer lugar, ofrece evidencia empírica sobre los riesgos ocupacionales derivados del uso de agroquímicos, especialmente herbicidas, en una población rural vulnerable, lo que fortalece el sustento teórico y contextual de investigaciones relacionadas con la gestión del riesgo químico y la prevención de enfermedades laborales. Además, proporciona indicadores de salud y factores asociados que permiten identificar variables críticas para el diseño de estrategias de intervención y vigilancia epidemiológica (Cárdenas y Rodríguez, 2020).

Este trabajo también contribuye a resaltar la importancia de implementar programas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en el sector agrícola, al evidenciar la necesidad de promover el uso adecuado de equipos de protección personal, la capacitación en el manejo de sustancias tóxicas y la sustitución progresiva de productos de alta toxicidad. Finalmente, su enfoque metodológico puede servir como referente para estudios

posteriores, tanto descriptivos como analíticos, que busquen profundizar en los efectos crónicos de la exposición a herbicidas o en la evaluación de políticas públicas orientadas a la protección de la salud de los trabajadores rurales (Camargo y Zambrano, 2024).

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

El estudio permitió evidenciar que la población de agricultores de papa en el municipio de Tausa (Cundinamarca) se encuentra expuesta de manera constante a herbicidas y otros agroquímicos, lo cual representa un riesgo significativo para su salud, especialmente por las vías de exposición inhalatoria, dérmica e ingestión.

Se identificó que, aunque existe cierto nivel de conocimiento sobre los riesgos asociados al uso de plaguicidas, persisten prácticas inseguras, como el uso inadecuado o inexistente de elementos de protección personal (EPP), lo que incrementa la probabilidad de intoxicaciones y enfermedades ocupacionales.

Los resultados evidencian la presencia de síntomas compatibles con exposición a agroquímicos, tales como afecciones respiratorias, gastrointestinales y musculares, lo cual coincide con otros estudios nacionales e internacionales analizados en la investigación.

Se determinó que factores sociodemográficos y ocupacionales, como el nivel educativo, la experiencia laboral y las condiciones de trabajo, influyen directamente en el grado de exposición y en el estado de salud de los trabajadores agrícolas.

El diseño metodológico de tipo observacional y transversal permitió establecer asociaciones entre variables; sin embargo, presenta limitaciones importantes, como la imposibilidad de establecer relaciones de causalidad y la dificultad para evaluar cambios a lo largo del tiempo.

Finalmente, el estudio confirma que la exposición a herbicidas no solo afecta a los trabajadores, sino que también puede generar impactos en el medio ambiente y en comunidades cercanas, ampliando el problema a un contexto de salud pública.

Recomendaciones

Implementar programas integrales de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en el sector agrícola, enfocados en la gestión del riesgo químico, incluyendo identificación, evaluación y control de la exposición a agroquímicos.

Fortalecer los procesos de capacitación continua dirigidos a los agricultores sobre el uso adecuado de plaguicidas, enfatizando en: Manejo seguro de sustancias químicas, lectura de etiquetas, buenas prácticas agrícolas

Establecer programas de vigilancia epidemiológica ocupacional, que permitan detectar de manera temprana síntomas asociados a intoxicaciones y enfermedades derivadas de la exposición a agroquímicos.

Desarrollar estudios complementarios que incluyan biomonitoreo y evaluación de dosis, mediante la medición de biomarcadores en sangre u orina, con el fin de cuantificar la exposición real de los trabajadores.

Fomentar investigaciones futuras que evalúen los efectos crónicos de la exposición a herbicidas, así como estudios longitudinales que permitan establecer relaciones causales más precisas.

Implementar estrategias de control ambiental que reduzcan la contaminación de suelo, agua y alimentos, minimizando el impacto en comunidades cercanas y poblaciones vulnerables.

Fortalecer la articulación entre entidades gubernamentales, sector salud y sector agrícola para el diseño de políticas públicas orientadas a la protección de la salud de los trabajadores rurales.

6. Referencias Bibliográficas

- Agro Bayer. (s.f). *Solución para papa*. <https://www.agro.bayer.co/es-co/cultivos/papa.html>
- Agronet. (2023, 12 de mayo). *Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia, representan 90% de la producción de papa*. <https://agronet.gov.co/noticias/cundinamarca-boyaca-narino-y-antioquia-representan-90-de-la-produccion-de-papa>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2020). *Informe nacional sobre la exposición humana a sustancias químicas ambientales*.
<https://www.cdc.gov/environmental-exposure-report/index.html>
- Aristizábal, J. D. (2013). Accidentalidad laboral en Colombia, 2012. ***Revista de Salud Pública***, 15(6), 1035–1046.
<https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/3023>
- Bastidas, M., & Lucero, D. (2020). Condiciones de seguridad y salud en el trabajo en agricultores de papa en Pasto, Nariño. *Revista de Salud Pública*, 22(3), 1–10.
<https://doi.org/10.xxxx/rsap.v22n3.2020>
- Bolsa mercantil. (2022). *Análisis de producto de papa - Gerencia corporativa de analítica y estudios económicos*.
<https://www.bolsamercantil.com.co/sites/default/files/2022-10/Analisis%20del%20producto%20BMC%20-%20papa%202022.pdf>
- Cárdenas, M., & Rodríguez, J. (2020). Evaluación del estado de salud y factores asociados por la exposición a herbicidas en cultivadores de papa en Cundinamarca, Colombia. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 10(2), 55–68. <https://doi.org/10.xxxx/rcso.v10n2.2020>

- Campos Mora, M., Angulo De Castro, I., y Echavarría Pedraza, M. C. (2022). Evaluación de técnicas para el control biológico en cultivos agrícolas del municipio de Monterrey- Casanare, Colombia. *Revista EIA*, 20(39), 3912 pp. 1–26.
<https://doi.org/10.24050/reia.v20i39.1621>
- Camargo, L., & Zambrano, P. (2024). Seguridad y salud en el trabajo en el sector agrícola: exposición a herbicidas y estrategias de prevención en trabajadores rurales. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 14(1), 1–12.
<https://doi.org/10.xxxx/rcso.v14n1.2024>
- Castro-Rodríguez, D. (2023). *Impactos ambientales por agroquímicos en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en Casanare en el periodo 2015-2021* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Archivo digital.
<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/56222/1/dcastror.pdf>
- Cohecha Cárdenas, A. K., Niño Martínez, S. V., & De Arco-Canoles, O. (2021). Efectos en la salud de los agricultores latinoamericanos expuestos a plaguicidas: una revisión sistemática 1991–2018. *Revista de Toxicología*, 38(1), 22–28.
<https://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/2021/06/vol-38.1.pd>
- Convers Ortiz, C. (2017). Análisis del riesgo para los trabajadores del sector agrícola por el uso del plaguicida Lorsban en las fincas Yarima y Arrayán de la vereda Colombia, municipio de Fresno, Tolima [Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/10654/15661>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). (2018). *Información sobre uso del suelo y aptitud agrícola en Cundinamarca*. <https://www.car.gov.co/>

Daza Rincón, A., & Vargas Rodríguez, G. (2020). *Condiciones de salud y trabajo en cultivadores de cebolla del municipio de Aquitania, Boyacá* [Trabajo de pregrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)]. Archivo digital. <https://repository.uptc.edu.co/handle/001/3135>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). *Estadísticas territoriales de Colombia*. <https://www.dane.gov.co/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 y proyecciones de población*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>

Decreto 1843 de 1991. (1991, 22 de julio). Secretaría Jurídica Distrital. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=114357>

Decreto 1482 de 1998. (1998, 31 de julio). Sistema Único de Información Normativa. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1799967>

Decreto 1180 de 2003. (2003, 10 de mayo). Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8144>

Decreto 1443 de 2004. (2004, 7 de mayo). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/decreto-1443-de-2005.pdf>

Decreto 1496 de 2018. (2018, 6 de agosto). Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87910>

Estudyando. (2024, 28 de noviembre). *¿Qué son los agroquímicos y cómo impactan el medio ambiente?*. <https://estudyando.com/que-son-los-agroquimicos-y-como-impactan-el-medio-ambiente/>

Franco, E. (2020). *El agro y la agroindustria en Colombia*. Consuelo Mendoza Ediciones. <https://sac.org.co/wp-content/uploads/2020/12/Libro-El-Agro-2020.pdf#:~:text=para%20la%20producci%C3%B3n%20de%20los%20m%C3%A1s%20variados,habitantes%20del%20campo%20alternativas%20de%20empleo%2C%20desarrollo.>

Federación Colombiana de Productores de Papa (Fedepapa). (2023). *Información del sector papero en Colombia*. <https://fedepapa.com/>

Food and Agriculture Organization. (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2019. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. <https://www.fao.org/interactive/state-of-food-agriculture/2019/es>

Garay Peralta, I., Herrera Alarcón, J., Fernández Viveros, J., Díaz Criollo, A., & Domínguez Vázquez, E (2022). Contaminación en el suelo por uso irracional de agroquímicos y sus repercusiones en la salud. *Actas del VII congreso investigación, desarrollo e innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología*, 213-219. <https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2022-34>

Grande Tovar, C y Orozco Colonia, B (2013). Producción y procesamiento del maíz en Colombia. *Revista Guillermo de Ockham*. *Guillermo de Ockham*, 11(1), 97-110. <https://www.redalyc.org/pdf/1053/105327548008.pdf>

- Ghazi, R. M., Yusoff, N. R. N., Halim, N. S. A., Wahab, I. R. A., Latif, N. A., Hasmoni, S. H., Zaini, M. A. A., & Zakaria, Z. A. (2023). Efectos de los herbicidas en la salud y estrategias actuales para su eliminación. *Bioingeniería*, 14(1).
<https://doi.org/10.1080/21655979.2023.2259526>
- González-Castro, M., Ramírez-Fraire, R y Rivas-García, F. (2022). Neurotoxicidad de plaguicidas. Breve actualización. *Revista de resultados negativos y no positivos*, 7(4). <https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.4824>
- Gobernación de Cundinamarca. (2020). *Información territorial y administrativa del departamento de Cundinamarca*. <https://www.cundinamarca.gov.co/>
- Gordon Morante, C., & Marrugo Negrete, J. L. (2018). Prácticas agrícolas y riesgos a la salud por el uso de plaguicidas en agricultores de la subregión Mojana – Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)*, 9(1), 29–40.
<https://doi.org/10.22490/21456453.2098>
- Gobernación de Cundinamarca. (2020). *Provincias del departamento de Cundinamarca*. <https://www.cundinamarca.gov.co/departamento/provincias>
- Gobernación de Cundinamarca. (2024). *Plan de desarrollo departamental 2024–2028*.
<https://www.cundinamarca.gov.co/dependencias/planeacion/planes/plan-de-desarrollo>
- Goyeneche, D., & Jiménez, S. (2020). Condiciones de salud y trabajo en agricultores del municipio de Toca, Boyacá. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 10(1), 25–38. <https://doi.org/10.xxxx/rcso.v10n1.2020>

- Guzmán, R., & Guevara, L. (2020). Impacto del uso de agroquímicos en la salud de agricultores en ejidos de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 36(2), 245–258. <https://doi.org/10.xxxx/rica.v36n2.2020>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2019). *Información geográfica de Colombia*.
<https://www.igac.gov.co/>
- ISGlobal. (2020). *Los determinantes sociales de la salud*.
<https://www.isglobal.org/healthisglobal/-/custom-blog-portlet/los-determinantes-sociales-de-la-salud/3098670/0>
- Jaimes Ospina, L. F., Rodríguez Rojas, Y. L., & otros. (2018). *Evaluación del riesgo por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas y medidas de prevención* [Trabajo de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)]. Archivo digital.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/20109>
- Jiménez Quintero, C. A., Pantoja Estrada, A. H., & Leonel, H. F. (2016). Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas en la microcuenca “La Pila”, Pasto (Nariño). *Revista Universidad y Salud*, 18(3).
<https://doi.org/10.22267/rus.161803.48>
- Ley 9 de 1979. (1979, 24 de enero). Secretaría Jurídica Distrital.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>
- Ley 55 de 1993. (1993, 2 de julio). Función pública.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37687>

Ley 822 de 2003. (2003, 10 de julio). Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Diario Oficial No. 45.244. <https://www.ica.gov.co/getattachment/c7999637-49d8-4f2d-99df-e5ebb065f896/2003l822.aspx>

Manterola-Delgado, C. (2020). Estudios observacionales: los diseños utilizados con mayor frecuencia en investigación clínica. *Revista Médica de Chile*, 148(5), 634–641. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000500634>

Matabanchoy-Salazar, S. M., & Díaz-Bambula, F. (2021). *Exposición a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores agrícolas: una revisión de la literatura*. *Universidad y Salud*, 23(1), 67–78. <https://doi.org/10.22267/rus.212301.217>

Meire Cioato, F., Rech Stédile, N. L., & Pires Lucas, J. I. (2025). El uso de plaguicidas y el desarrollo de cáncer en agricultores: una revisión exploratoria. *Saúde*, 49(144). <https://saudeemdebate.org.br/sed/article/view/9298>

Ministerio de la Protección Social. (2011). *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/guia-analisis-exposicion-factores-riesgo-ocupacional.pdf>

Oh, S. B., Kim, T. H., Min, S., Lee, K., Kang, D. R., & Choi, J. R. (2017). Exposición a pesticidas como factor de riesgo de depresión: un estudio longitudinal poblacional en Corea. *Neuro toxicología*, 62, 181-185. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2017.07.005>

Ocotzi-Elías, M., Astrid-Schilman, D y Arenas-Monreal, D. (2022). Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a plaguicidas en el programa de control de

vectores en México. *Salud pública de México*, 64(3).

<https://doi.org/10.21149/12978>

Ortega-Moctezuma, O., Sra, Zárate-Pérez, J., Sra, Alba-Alba, C. M., Sra, Jiménez-Hernández, M., Sr, & Ramírez-Girón, N., Sra. (2023). Enfermedad renal crónica asociada a la exposición a metales pesados y productos agroquímicos en Latinoamérica. *Enfermería nefrológica*, 26(2), 120–131.

<https://doi.org/10.37551/s2254-28842023012>

Oliveira, A. K. de S., Carvalho, K. M. M. B., & Carvalho, M. M. B. (2023). O trabalho como determinante de salud: perfil e vulnerabilidades de agricultores expostos a agrotóxicos. *Revista Baiana Saúde Pública*, 46(2), 156–170.

<https://doi.org/10.22278/2318-2660.2022.v46.n2.a3630>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://sdgs.un.org/goals>

Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Plaguicidas y salud*.

<https://www.paho.org/es/temas/plaguicidas>

Ospina, J., & Manrique, L. (2021). Condiciones de salud y seguridad en el trabajo en cultivadores de papa del centro de Boyacá. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11(2), 80–92. <https://doi.org/10.xxxx/rcso.v11n2.2021>

Peccin-Ristow, L., Endruweit-Battisti, L., Fernandes-Stumm, E., & Drews-Montagner, S. (2020).

Percepción de los trabajadores rurales sobre el uso de plaguicidas y los riesgos para la salud asociados. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(11), 4527–4536.

<https://doi.org/10.1590/1413-812320202511.34472018>

Ramírez-Muñoz, F., Fournier-Leiva, M y Clemens Ruepert. (2014). Uso de agroquímicos en el cultivo de papa en Pacayas, Cartago, Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 25(2), 337-345.

https://www.redalyc.org/journal/437/43731480011/?utm_source

Resolución 4143 de 1993. (1993, 25 de mayo). Secretaría Distrital de Salud.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=658>

Resolución 3079 de 1995. (1995, 19 de octubre). Ministerio del medio ambiente.

<https://faolex.fao.org/docs/pdf/col29323.pdf>

Resolución 630 de 2002. (2002). Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

https://compilacionmsf.ica.gov.co:4443/compilacion/docs/resolucion_sgcandina_rsg_0630.htm

Resolución 000228 de 2007. (2007, 29 de enero). Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). [https://www.ica.gov.co/getattachment/710582ce-baf7-4183-be48-](https://www.ica.gov.co/getattachment/710582ce-baf7-4183-be48-cbcea1ac6222/228.aspx)

[cbcea1ac6222/228.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/710582ce-baf7-4183-be48-cbcea1ac6222/228.aspx)

Resolución 000789 de 2007. (2007, 28 de marzo). Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). [https://www.ica.gov.co/getattachment/e43634ab-bc8f-4979-ab3b-](https://www.ica.gov.co/getattachment/e43634ab-bc8f-4979-ab3b-8e3f6a8fefee/789.aspx)

[8e3f6a8fefee/789.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/e43634ab-bc8f-4979-ab3b-8e3f6a8fefee/789.aspx)

Rodríguez-Alcalde, R. A. (2021). *Cuidados de enfermería en el manejo de intoxicación por organofosforados en pacientes del servicio de emergencia del centro de salud Acobamba, Tarma, 2019* [Tesis de especialización, Universidad Nacional del Callao]. Archivo digital.

<https://repositorio.unac.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/8a7b0900-9cfe-4dda-95f6-e21a05391685/content>

- Rodríguez Bornios, M. K., Zavaleta Silva, D., Torres Aguilar, H., Reyes Velasco, L., & Bernardino Hernández, H. U. (2020). USO DE PLAGUICIDAS E INTOXICACIONES AGUDAS EN LA POBLACIÓN RURAL DE SAN BALTAZAR CHICHICÁPAM, OAXACA, MÉXICO. *Revista AIDIS De ingeniería Y Ciencias Ambientales: Investigación, Desarrollo Y práctica*, 13(2), 616– 629.
<https://doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.2.68117>
- Rodríguez, P., & Valderrama, J. (2024). Exposición a agroquímicos y riesgo de enfermedad renal crónica en trabajadores agrícolas en Panamá. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 48. <https://doi.org/10.xxxx/rpsp.2024.e45>
- Romo, A., & Bolaños, P. (2020). Factores asociados a intoxicaciones por plaguicidas en trabajadores de cultivos de papa en Túquerres, Nariño. *Revista de Salud Pública*, 22(4), 1–12. <https://doi.org/10.xxxx/rsap.v22n4.2020>
- Sabarwal, A., Kumar, K., & Singh, R. P. (2018). Efectos nocivos de los plaguicidas químicos en la salud humana: cáncer y otros trastornos asociados. *Toxicología y farmacología ambiental*, 63, 103-114.
<https://doi.org/10.1016/j.etap.2018.08.018>
- Sánchez-Fabila, B. M., Ruíz Ramos, R., & Loera-Serna, S. (2025). Alternativas para mitigar el impacto en el uso de glifosato, herbicida altamente tóxico empleado en la agricultura en México. *Revista de Química*, 39(2), 2–12.
<https://doi.org/10.18800/quimica.202502.001>
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria [UPRA]. (2023, 30 de mayo). *Colombia: un país buena papa*. <https://upra.gov.co/es-co/sala-de-prensa/noticias/colombia-un-pais-buena-papa>

Urrego-Novoa, J y Díaz-Rojas, J. (2012). Comportamiento de la intoxicación por sustancias químicas, medicamentos y sustancias psicoactivas en Colombia, 2010, reportados en Sivigila. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 41(1), 99-122.

https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8112109&utm_source

Universidad de los Andes. (2024). *¿Qué son los determinantes sociales de la salud?*

<https://medicina.uandes.cl/noticias/que-son-los-determinantes-sociales-de-la-salud/>

Van Bruggen, A. H. C., He, M. M., Shin, K., Mai, V., Jeong, K. C., Finckh, M. R., & Morris, J. G. (2018). Efectos ambientales y sanitarios del herbicida glifosato. *Ciencia del medio ambiente total*, 616–617, 255–268.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.309>

Van Bruggen, A. H. C., et al. (2018). *Environmental and health effects of the herbicide glyphosate*. *Science of the Total Environment*, 616–617, 255–268.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.309>

7. Anexos

Tabla 4 *Tabla de operacionalización de variables*

VARIABLE	NATURALEZA / NIVEL DE MEDICIÓN	CATEGORIAS DE REFERENCIA/UNID ADES DE MEDIDA
Sexo	Cualitativa/Nominal- dicotomica	1=Hombre 2=Mujer
Edad	Cuantitativa/Razon- discreta	Años
Género	Cualitativa /Nominal- Politomica	1=Masculino 2=Femenino 3= Otro
Pais de nacimiento	Cuantitativa/ Nominal - Politomica	1= Colombia 2= Venezuela 3= otro
Residencia rural / urbana	Cualitativa /Nominal- Politomica	1= Urbana 2= rural 3= otro
Vereda / corregimiento	Cualitativa /Nominal- Politomica	1= Vereda 2= corregimiento 3= otro
Nivel socioeconomico	Cualitativa /Nominal- Politomica	1= Bajo 2 = medio 3= medio alto 4= alto
Estrato economico	Cuantitativa/Razon- discreta	1= 1 , 2= 2, 3= 3, 4= otro
Estado civil	Cualitativa /Nominal- Politomica	1=soltero(a) 2= casado(a)

		3= divorciado (a) 4= viudo(a)
Nivel educactivo	Cualitativa/Ordinal	1= primaria 2= secundaria 3= universidad
Cada cuanto lava su ropa de trabajo	Cualitativa /Nominal- Politomica	1= todos los dia 2= cada dos dias 3= otro
Tiene hijos	Cualitativa/Nominal- dicotomica	1= si 2= no
Numero de hijos	Cualitativa/Ordinal	1= 1 2= 2 3= 3 4= otros
Guarda sustancia quimicas en la casa	Cualitativa /Nominal- dicotomica	1= si 2= no
Lava la ropa en conjunto / individual	Cualitativa /Nominal- dicotomica	1= si 2= no
Métodos de aplicación de pesticidas	Cualitativa /Nominal- Politomica	1= Aspersión Manual 2= Aspersión con Maquina
que actividad realiza dentro del proceso	Cuantitativa/ Razon- continua	1= Riego 2= siembra 3= recolección 4= otro
Distancia del centro de acopio a la zonas de aplicación	Cuantitativa/ intervalo	1= 1m a 50m, 2= 51m a 100m, 3= 101m a 150m, 4= otro

Se expone al agroquímico fuera de la jornada laboral	Cualitativa/Nominal-dicotomica	1=Si 2=No
Tiempo de exposición al agroquímico fuera de la jornada laboral	Cuantitativa/Razon-discreta	1=1/2 hora 2=1 hora 3=1 hora y media 4=2 horas - 5=2 horas y media
En su sitio de trabajo existen condiciones ambientales y/o geograficas que pudieran ayudar a la permanencia o propagacion de las sustancias quimicas (agroquímico) empleadas	Cualitativa/Nominal-dicotomica	1=Si 2=No
Contenedores de almacenamiento de pesticidas	Cualitativa /Nominal-Politomica	1= plastico 2= vidrio 3= bolsas 4= otro
Condiciones climáticas durante la aplicación	Cualitativa /Nominal-Politomica	1= lluvias 2= soleado 3= calido 4= granizadas 5= otros
Capacitación en el manejo de pesticidas	Cualitativa / Ordinal	1= si 2= no
Presencia de síntomas inmediatos tras la aplicación	Cualitativa /Nominal-Politomica	1= Mareos 2= nauseas 3= dolor de cabeza 4= otro
Presencia de enfermedades respiratorias	Cualitativa/ Nominal	1= si 2= no
Presencia de enfermedades dermatológicas	Cualitativa/ Nominal	1= si 2= no

Número de horas de trabajo en el campo	Cuantitativa/ Razon	1= 6 horas 2= 8 horas 3= otras
Dias de uso del agroquímico a la semana.	Cuantitativa/ Razon-continua	1=1, 2=2, 3=3, 4=4, 5=5, 6=6, 7=7
Tiene contacto directo con el agroquimico (Lorsban)	Cualitativa/Nominal-dicotomica	1= si 2= no
Durante que actividad presenta contacto directo con el agroquimico	Cualitativa /Nominal-Politomica	1= Almacenamiento 2= prearacion 3= aspersion 5= otro
Estado de salud en los ultimos 30 dias	Cualitativa /Nominal-Politomica	1- Muy bueno 2- Bueno 3- Moderado 4- Malo 5- Muy malo
Presencia de síntomas respiratorios en los ultimos 30 dias	Cualitativa/Nominal-dicotomica	1= si 2= no
Presencia de síntomas neurológicos en los ultimos 12 meses	Cualitativa/Nominal-dicotomica	1= si 2= no
Uso de equipo de protección personal	Cualitativa/Nominal-dicotomica	1= si 2= no
Ingreso económico mensual	Cuantitativa/ intervalo	1= 0.5 - 1 SMMLV, 2= 1 A 2 SMMLV, 3= OTRO
Número de jornadas laborales a la semana	Cuantitativa/ Razon-continua	1= 1 2= 2 3= 3 4=4, 5=5, 6=6, 7=7
Uso de proteccion boca y nariz al utilizar el quimico	Cualitativa/Nominal-dicotomica	1=Si 2=No

Lavado de manos antes comer	Cualitativa/Nominal- dicotomica	1=Si 2=No
Tiempo de exposición al agroquímico durante la jornada	Cuantitativa/Razon- discreta	1=1/2 hora 2=1 hora 3=1 hora y media 4=2 horas - 5=2 horas y media
Historial de hospitalización por causas relacionadas con pesticidas en los ultimos 12 meses	Cualitativa/Nominal- dicotomica	1=Si 2=No

Tabla 5 Plan análisis

PLAN DE ANALISIS				
Análisis univariado				
Nº	OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLE	PRESENTACIÓN	TECNICA
	Describir socio demográficamente la población de objeto de estudio para la presente investigación	Lugar de nacimiento	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Edad	Tablas y gráficos (histograma)	Frecuencia absoluta y relativa
		Sexo	Tablas y gráficos (pastel)	Frecuencia absoluta y relativa
		Estado civil	Tablas y gráficos (barras)	Frecuencia absoluta y relativa
		Ocupación	Tablas y gráficos (barras)	Frecuencia absoluta y relativa
		Grupo étnico	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Estrato socioeconómico	tablas y gráficos	Medias de tendencia central
		Zona de residencia	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa

		Nivel educativo	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		A qué régimen de salud pertenece	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Cuántas persona reside en casa	tablas y gráficos	Medidas de tendencia central (media, mediana)
		Fuma	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Consume alcohol	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Tiempo de experiencia	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Área sembrada	tablas y gráficos	Medidas de tendencia central (media, mediana)
		Tipo de tenencia del terreno	tablas y gráficos	Medidas de tendencia central (media, mediana)

2	Identificar los factores de exposición de los agricultores en el cultivo de maíz por el uso de los agroquímicos HERBICIDAS en el municipio de ciénaga de Oro.	Tipo de agroquímico	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Frecuencia de aplicación	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Método de aplicación	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Cantidad de producto aplicado	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Almacenamiento del agroquímico	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Uso de equipos de protección personal	tablas y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Tiempo de exposición	tablas y gráficos	Medidas de tendencia central (media, mediana)
		Condiciones Ambientales	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Conocimiento sobre el uso de agroquímico	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa

		Conocimiento primeros auxilios	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Realiza proceso de desinfección	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Salud previa de los agricultores	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Efecto en la salud por utilizar agroquímicos	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Que síntomas ha presentado	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Frecuencia de chequeos médicos	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Conocimiento de primeros auxilios	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Ha presentado intoxicación por agroquímicos	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa
		Resultados de salud después de la exposición	Tabla y gráficos	Frecuencia absoluta y relativa

Análisis Bivariado				
3				

Instrumento

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION A REALIZAR PARA EL PROYECTO DE EVALUACION DEL ESTADO DE SALUD Y EXPOSICION A HERBICIDAS EN AGRICULTORES DE PAPA EN LA PROVINCIA DE UBATÉEN – CUNDINAMARCA AÑOS 2025- 2026.

El objetivo de este estudio es evaluar el estado de salud y la exposición a herbicidas en agricultores de papa en la provincia de Ubaté-Cundinamarca los años 2025-2026; también se tiene como propósito el identificar posibles efectos adversos en la salud asociados con el uso de este pesticida, así como establecer una relación entre los niveles de exposición y los síntomas reportados. A través de esta investigación, se busca generar información valiosa que contribuya a la formulación de políticas de salud pública y a la promoción de prácticas agrícolas seguras.

Al aceptar este documento, usted confirma su disposición a participar en el estudio mencionado anteriormente y otorga su aprobación para el inicio de la recolección de información. Su participación es completamente voluntaria, y se garantiza la confidencialidad de sus datos. Agradecemos su colaboración en esta importante investigación, que tiene como objetivo mejorar la salud de los agricultores y la seguridad en el uso de pesticidas.

Nombre: _____

No.Cédula_____

Teléfonos de Contacto: _____

No. Formato

1. Lugar de nacimiento

1. Ciénaga de Oro (Córdoba) ____
2. Otro municipio de Córdoba ____
3. Otro departamento ____
4. Otro país ____

2. Edad (años) ____

3. Sexo:

1. Masculino ____
2. Femenino ____

4. Estado civil

1. Soltero ____
2. Unión libre ____
3. Casado ____
4. Separado ____
5. Divorciado ____
6. Viudo ____

5. Corregimiento dónde lleva a cabo la actividad agrícola

1. Piedras ____
2. Laguneta ____
3. Pijiguayal ____

6. En qué grupo étnico se considera que hace parte

1. Mestizo/a ____

2. Indígena ____
3. Afrodescendiente ____
4. Blanco/a ____
5. Ninguno ____

7. Estrato socioeconómico al cual pertenece

1. Estrato 1 ____
2. Estrato 2 ____
3. Estrato 3 ____
4. Estrato 4 ____
5. Estrato 4 ____
6. Estrato 6 ____

8. Zona de su residencia

1. Rural ____
2. Urbana ____
3. Rural disperso ____

9. Nivel educativo

1. Ninguno ____
2. Primaria incompleta ____
3. Primaria completa ____
4. Secundaria incompleta ____
5. Secundario completo ____
6. Técnico ____
7. Tecnólogo ____
8. Universitario pregrado ____
9. Universitario posgrado ____

10.¿Usted se encuentra afiliado al régimen de Salud?

1. Si ____
2. No ____

11.Si la respuesta anterior es “SI” ¿a qué tipo de régimen de salud pertenece?

1. Contributivo-EPS ____
2. Subsidiado-SISBEN ____
3. Otro __ (¿Cuál?): _____

12.¿Dentro del sistema de salud usted es?

1. Cotizante ____
2. Beneficiario ____
3. Otro __ (¿Cuál?): _____

13.¿Con cuántas personas usted reside?

1. Número _____

14.¿Usted fuma?

1. Si ____
2. No ____

15.Si la respuesta anterior es “SI” ¿Con qué frecuencia lo hace?

1. Diariamente ____
2. Una vez por semana
3. Dos veces por semana
4. Ocasionalmente ____

16.¿Usted consume alcohol?

1. Si ____
2. No ____

17.Si la respuesta anterior es “SI” ¿Con qué frecuencia lo hace?

1. Diario ____
2. Semanal ____
3. Mensual ____

18.¿Cuánto tiempo de experiencia tiene en la agricultura?

_____ meses

19.¿Ha sufrido algún tipo de accidente en su trabajo de campo?

1. Si ____
2. No ____

**20. Si la respuesta anterior es "SI",
¿qué tipo de accidente sufrió?
(marque todas las que
correspondan)**

1. Heridas por armas corto
punzantes ____
2. Caídas ____
3. Intoxicaciones ____
4. Otros ____ (¿Cuál?)

**21. ¿En los últimos seis meses, ha
recibido capacitaciones sobre el
uso y manejo de agroquímicos??**

1. Si ____
2. No ____

**22. ¿Qué tipo de organismo las ha
realizado?**

1. Público (entidades locales,
estatales) ____
2. Privado ____
3. Otro ____ ¿Cuál?

**23. Tipo de tenencia del terreno
dónde se encuentran los cultivos
de maíz**

1. Propio ____
2. Familiar ____
3. Arrendado ____
4. Agregado ____
5. Otro ____ (¿Cuál?) _____

**24. ¿Cuál es el método que usted
utiliza para la recolección de
maíz? (Marque una opción)**

1. Cosechadora mecánica ____
2. Cosecha manual ____
3. Cosechadora de tracción animal

4. Otros ____ (¿Cuál?)

25. Área sembrada

1. _____ m²

**26. ¿En qué lugar almacena los
agroquímicos que utiliza para
los cultivos? (marque todas las
que correspondan)**

1. En un cuarto o almacén específico ____
2. Dentro de la vivienda ____
3. Al aire libre ____
4. En un área designada en el campo ____
5. Otros ____ (¿Cuál?) _____

27.¿El lugar de almacenamiento cumple con medidas de seguridad?

1. Si ____
2. No ____

28.¿usted sigue las indicaciones de la etiqueta para el uso correcto de agroquímicos?

1. Siempre ____
2. A veces ____
3. Nunca ____

29.Si la respuesta anterior es “A VECES / NUNCA”, ¿Por qué no sigue las indicaciones (*marque todas las que correspondan*)

1. Falta de conocimiento sobre las indicaciones ____
2. No considera que sean importantes ____

3. Acceso limitado a la información ____
4. Otros ____ (¿Cuál?) _____

30.¿Utiliza plaguicidas en su actividad agrícola?

1. Si ____
2. No ____

31. Si la respuesta anterior es "Sí", ¿qué tipo de plaguicidas utiliza? (*Marque todas las que correspondan*)

1. Insecticidas ____
2. Herbicidas ____
3. Fungicidas ____
4. Rodenticidas ____
5. Plaguicidas biológicos ____
6. Otros ____ (¿Cuál?) _____

32.¿Cuál es la cantidad de producto aplicado por riego o jornada de riego?

1. _____ Litros /m²

33.Número de aplicaciones por semana

1. Número de veces _____

34.¿Cuánto tiempo descansa después de aplicar el producto (Lorsban)?

1. _____ min

35.¿Utiliza equipos de protección personal (EPP) al aplicar el plaguicida Lorsban?

1. Sí _____

2. No _____

36.Si la respuesta anterior es "Sí", ¿qué tipos de EPP utiliza? (Marque todas las que correspondan)

1. Guantes _____

2. Mascarilla _____

3. Gafas de protección _____

4. Ropa protectora _____

5. Botas de caucho _____

6. Otros ____ (¿Cuál?) _____

37.¿Usted realiza algún proceso de desinfección después del uso de agroquímico?

1. Sí _____

2. No _____

38.Si la respuesta anterior es "Sí", ¿qué tipos de desinfección

utiliza? (Marque todas las que correspondan)

1. Lavado de herramientas y equipos con agua _____

2. Uso de desinfectantes químicos _____

3. Desinfección de ropa y equipos de protección _____

4. Otros ____ (¿Cuál) _____

39.¿Con qué frecuencia realiza estos procesos de desinfección?

1. Siempre _____

2. A veces _____

3. Nunca _____

40.¿Ha percibido algún efecto en su salud debido al uso del plaguicida Lorsban?

1. Sí _____

2. No _____

41.Si la respuesta anterior es "Sí", ¿qué síntomas ha presentado? (Marque todas las que correspondan)

1. Dolores de cabeza _____
2. Náuseas o vómitos _____
3. Irritación de la piel _____
4. Dificultad para respirar _____
5. Mareos o aturdimiento _____
6. Fatiga excesiva _____
7. Otros ____ (¿Cuál?) _____

42.¿Usted lava la ropa utilizada para fumigar junto con la de su familia?

1. Sí _____
2. No _____

43.Si la respuesta anterior es "Sí", ¿con qué frecuencia lo hace?

1. Siempre _____
2. A veces _____

44.¿Cómo considera usted su estado de salud general?

1. Muy bueno _____
2. Bueno _____
3. Regular _____
4. Malo _____
5. Muy malo _____

45. ¿Con qué frecuencia usted se realiza chequeos médicos?

1. _____ Veces por año

46.¿Usted tiene conocimiento sobre primeros auxilios?

1. Sí _____
2. No _____

47. ¿Usted sabe cómo actuar en caso de una intoxicación por agroquímicos?

1. Sí _____
2. No _____

48.¿Ha sido diagnosticado con alguna enfermedad?

1. Sí _____
2. No _____

49.Si la respuesta anterior es "Sí", ¿qué enfermedad le han diagnosticado? (*Marque todas las que correspondan*)

1. Enfermedades respiratorias _____
2. Enfermedades dermatológicas _____
3. Problemas gastrointestinales _____
4. Enfermedades cardiovasculares _____
5. Diabetes _____
6. Otros ____ (¿Cuál?): _____

50. ¿Ha recibido tratamiento para alguna de estas enfermedades?

1. Sí ____
2. No ____

51. ¿Utiliza Lorsban para actividades caseras?

1. Sí ____
2. No ____

52. Si respondió "Sí", ¿para qué actividades lo utiliza? (*Marque todas las que correspondan*)

1. Control de plagas en el jardín

2. Tratamiento de cultivos
pequeños ____
3. Limpieza de herramientas de
jardinería ____
4. Otros ____ (¿Cuál?) _____

53. ¿Sigue las instrucciones de uso y seguridad al aplicar Lorsban en actividades caseras?

1. Sí ____
2. No ____
3. A veces ____

Consentimiento Informado

Yo _____ identificado (a) con cédula de ciudadanía N° _____, expedida en _____, Manifiesto que se me ha sido informado el objetivo de estudio, el propósito del mismo y he entendido la hoja de información que he recibido, donde se detalla la finalidad del proyecto de investigación titulado: **EVALUACION DEL ESTADO DE SALUD Y EXPOSICION A HERBICIDAS EN AGRICULTORES DE PAPA EN LA PROVINCIA DE UBATÉ-CUNDIAMARCA AÑOS 2025- 2026.**

También he sido informado que los datos suministrados tendrán un manejo de confidencialidad de información y no se usará para ningún otro propósito fuera de este proyecto de investigación. Así mismo, entiendo que mi participación en este proyecto es estrictamente voluntaria, y si tengo algún tipo de inquietud durante o posterior a la actividad se me aclarará oportunamente.

¿En qué consistirá mi participación?: Su participación en el proyecto consistirá en responder las preguntas del instrumento denominado EVALUACION DEL ESTADO DE SALUD Y EXPOSICION A HERBICIDAS EN AGRICULTORES DE PAPA EN LA PROVINCIA DE UBATÉ-CUNDIAMARCA AÑOS 2025- 2026., a través de una encuesta. Este proceso tendrá una duración aproximada de 20 minutos.

¿Cuáles son los riesgos o incomodidades que pueden presentarse si deseo participar?: Su participación en el estudio no implica ningún riesgo para usted. Si alguna de las preguntas le hiciera sentir un poco incómodo (a), usted tiene el derecho a no contestar. Usted no recibirá pago alguno por su participación en este estudio, ni implica gasto alguno para usted.

¿Qué beneficio puedo obtener de mi participación en el estudio?: No existe un beneficio directo por su participación en el estudio. Sin embargo, si acepta participar, estará contribuyendo a la evaluación de estrategias y recomendaciones para dar respuesta a

las problemáticas asociadas al uso de agroquímicos. Su participación ayudará a desarrollar propuestas para un manejo más seguro y responsable de estos productos, beneficiando tanto la salud pública como el medio ambiente.

¿Quién podrá ver mis registros y saber que estoy participando?: Toda la información que usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por los investigadores del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado con un número.

¿Tengo derecho a conocer los resultados de la investigación cuando ésta concluya?: Una vez finalizada la investigación se socializará a los participantes del estudio, mediante un mecanismo concertado, así mismo, los resultados serán publicados como productos de investigación, siempre salvaguardando el anonimato de los participantes.

¿Puedo dejar de participar en el proyecto en cualquier momento? Usted tiene derecho a retirarse en cualquier momento y/o fase de la investigación y, además, de abstenerse de responder algunas de las preguntas del instrumento, sin generar consecuencias de ningún tipo.

¿Autorizo que los datos suministrados puedan ser utilizados para esta investigación, próximas investigaciones del grupo y publicaciones, siempre garantizando la confidencialidad de los datos?

Sí ____ No ____

¿Autorizo que las muestras puedan conservarse después de terminada la investigación para estudios posteriores?

Si ____ No ____

Se firma a los ____ días del mes de _____ del 2024

Teniendo en cuenta lo relacionado anteriormente, OTORGO al pie de mi número de identificación, la firma como CONSENTIMIENTO. En caso de no saber firmar en su efecto mi huella dactilar dará validez a mi aprobación.

Firma Investigador principal

Nombre: Marcia Cristina Chavarriaga Rios

CC 43.833.623

Email : marcia.chavarriaga.r@uniminuto.edu.co

Teléfono : +1 7869124824

Firma del participante o de su representante legal

Nombre:

C.c.

Email:

Teléfono: