

FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

TRABAJO FIN DE MÁSTER

“EXPOSICIÓN A PESTICIDAS Y PERFIL DE SALUD EN PERSONAS ATENDIDAS EN UNA CONSULTA DE SALUD MEDIOAMBIENTAL”

Alumna: MARRERO GUERRA, FAYNA

Tutor: Dr. CAYUELA FUENTES, PEDRO SIMÓN

**Máster Universitario de Investigación en Atención
Primaria Curso: 2025-2026**

RESUMEN:

Introducción: La exposición a plaguicidas constituye un relevante problema de salud pública por su uso extendido y su persistencia ambiental, pudiendo producirse en contextos laborales, domésticos y comunitarios a través de distintas vías (inhalación, ingestión o contacto dérmico). La evidencia científica la asocia con múltiples patologías crónicas, lo que sitúa a las consultas de salud medioambiental y a herramientas como la Hoja Verde de la OMS como elementos clave para la identificación de riesgos ambientales en la práctica clínica.

Objetivo: Analizar el patrón de exposición a plaguicidas y su relación con el perfil de salud de las personas atendidas en la consulta de salud medioambiental del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, considerando el tipo de exposición (doméstica u ocupacional) y el área geográfica de procedencia.

Metodología: Estudio observacional, transversal y retrospectivo basado en el análisis de registros clínicos de personas adultas con Hoja Verde registrada. Se recogieron variables sociodemográficas, características de la exposición, condiciones del entorno, hábitos de vida y presencia de patologías crónicas. El análisis incluyó estadística descriptiva y bivalente, estimándose asociaciones mediante odds ratio con un nivel de significación de $p < 0,05$.

Resultados: Se espera describir los principales patrones de exposición a plaguicidas y su distribución según contexto y área geográfica, así como identificar posibles asociaciones entre la exposición y la presencia de patologías crónicas, observando diferencias en función del tipo de exposición. Nos permitirán profundizar en el conocimiento del impacto de la exposición a plaguicidas sobre la salud, reforzando el valor de la anamnesis ambiental y el papel de la Enfermería Familiar y Comunitaria en la detección precoz de riesgos y en la prevención desde una perspectiva comunitaria.

Palabras clave: Plaguicidas; exposición ambiental; exposición ocupacional; salud ambiental; enfermedades crónicas; enfermería comunitaria.

ABSTRACT:

Introduction: Exposure to pesticides is a significant public health concern due to their widespread use and environmental persistence. It can occur in occupational, domestic, and community settings through various routes (inhalation, ingestion, or dermal contact). Scientific evidence has linked pesticide exposure to multiple chronic diseases, highlighting environmental health consultations and tools such as the WHO Green Page as key elements for identifying environmental risks in clinical practice.

Objective: To analyze the pattern of pesticide exposure and its relationship with the health profile of individuals attended at the Environmental Health Clinic of the Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, considering the type of exposure (domestic or occupational) and the geographical area of origin.

Methodology: Observational, cross-sectional, and retrospective study based on the analysis of clinical records of adult individuals with a recorded Green Page. Sociodemographic variables, exposure characteristics, environmental conditions, lifestyle habits, and the presence of chronic diseases were collected. The analysis included descriptive and bivariate statistics, with associations estimated using odds ratios, with a significance level set at $p < 0.05$.

Results: The study is expected to describe the main patterns of pesticide exposure and their distribution according to context and geographical area, as well as to identify potential associations between exposure and the presence of chronic diseases, observing differences according to the type of exposure. These findings will contribute to a better understanding of the impact of pesticide exposure on health, reinforcing the value of environmental anamnesis and the role of Family and Community Nursing in early risk detection and prevention from a community-based perspective.

Keywords: Pesticides; environmental exposure; occupational exposure; environmental health; chronic diseases; community nursing.

ÍNDICE

Pregunta de investigación	1
Pregunta en formato PICO	1
Antecedentes y estado actual del tema	1
Justificación	4
Hipótesis y Objetivos de la investigación	5
Material y métodos	6
Diseño y tipo de estudio	6
Población diana y de estudio	6
Criterios de inclusión y exclusión	6
Cálculo del tamaño de la muestra	7
Método de muestreo	7
Método de recogida de datos	7
Variables	7
Estrategia de análisis estadístico	11
Aplicabilidad y utilidad de los resultados	12
Estrategia de búsqueda bibliográfica	13
Limitaciones y posibles sesgos	14
Aspectos éticos de la investigación	14
Calendario y cronograma previsto para el estudio	15
Personal que participará	16
Instalaciones, instrumentación	16
Presupuesto	16
Bibliografía	17
Anexos	20

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el patrón de exposición a pesticidas y cómo se relaciona con el perfil de salud (estado general de salud y patologías crónicas más prevalentes) entre las personas atendidas en la consulta de salud medioambiental del HCU Virgen de la Arrixaca con Hoja Verde registrada, considerando las diferencias entre exposición doméstica y ocupacional y entre distintas áreas geográficas?

PREGUNTA EN FORMATO PICO

Pacientes: Personas atendidas en la consulta de salud medioambiental del HCU Virgen de la Arrixaca con Hoja verde registrada

I/E (exposición): Exposición a pesticidas registrada en la Hoja verde de la OMS (uso doméstico, agrícola, ocupacional, etc.).

Comparación: Comparación descriptiva entre categorías de exposición (doméstica u ocupacional) y entre áreas geográficas

Resultados: Patrón de exposición a pesticidas: tipo de pesticidas, frecuencia, origen, distribución geográfica. Y perfil de salud de los atendidos: salud general y patologías crónicas más prevalentes.

ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

El uso de plaguicidas ha aumentado notablemente en las últimas décadas, alcanzando un consumo aproximado de 2 millones de toneladas anuales a nivel mundial (1), impulsado por la intensificación agrícola. En España, esta tendencia también se observa con un incremento de residuos en cultivos y su persistencia ambiental (2). Estos compuestos (insecticidas, herbicidas y fungicidas) se utilizan tanto en agricultura como en el ámbito doméstico, generando una exposición creciente en trabajadores agrícolas y en la población general (3,4).

Los plaguicidas constituyen un grupo heterogéneo de sustancias diseñadas para eliminar o controlar organismos nocivos, incluyendo insectos, malas hierbas, hongos o roedores. En el ámbito agrícola, los más utilizados son los herbicidas, insecticidas y fungicidas, mientras que en el ámbito doméstico destacan los insecticidas de uso doméstico y rodenticidas. Desde el punto de vista químico,

estos compuestos incluyen principalmente organofosforados, organoclorados, carbamatos y piretroides, caracterizados por diferentes mecanismos de acción y niveles de toxicidad (3,5). Su uso generalizado y su capacidad de dispersión ambiental favorecen su presencia en aire, agua, suelo y alimentos, facilitando la exposición continua de la población (3,6,2). La exposición humana puede producirse por inhalación, ingestión o contacto cutáneo, siendo de tipo ocupacional o ambiental/doméstica (6,7). La evidencia demuestra que la exposición crónica puede afectar a múltiples sistemas del organismo. A nivel global, millones de personas sufren intoxicaciones anuales por plaguicidas, con elevada morbilidad, especialmente en países en desarrollo (5,8).

Los efectos sobre la salud incluyen manifestaciones respiratorias (asma, EPOC), dermatológicas (dermatitis, irritación) y neurológicas (deterioro cognitivo y enfermedades neurodegenerativas como Parkinson o Alzheimer) (8,4,1). Además, actúan como disruptores endocrinos, asociándose a infertilidad, alteraciones del desarrollo y efectos adversos en el embarazo (4,5). También se relacionan con enfermedades cardiovasculares, metabólicas como la diabetes (4,5) y distintos tipos de cáncer (leucemia, pulmón, próstata, mama) (1,4). Estos efectos dependen de la intensidad, duración y tipo de exposición, así como de factores individuales (6,1).

La exposición crónica impacta negativamente en la calidad de vida, generando síntomas persistentes, discapacidad y aumento del gasto sanitario (7,5,8). Aunque existen marcos regulatorios para reducir la exposición (5), el uso doméstico está menos controlado que el profesional, lo que favorece exposiciones no reguladas.

En conjunto, la exposición a plaguicidas constituye un problema relevante de salud pública, por su alta frecuencia, distribución ambiental y efectos multisistémicos. Por ello, es fundamental evaluar los patrones de exposición para identificar poblaciones vulnerables y comprender su relación con el estado de salud (8,9).

En este contexto, las consultas de salud medioambiental y los sistemas de vigilancia son clave para detectar exposiciones, identificar patrones

poblacionales y orientar intervenciones preventivas (8,9). Estas consultas permiten recoger información estructurada sobre exposiciones y efectos en salud, contribuyendo a la toma de decisiones basadas en la evidencia.

En España, herramientas como la “Hoja Verde”, basada en la anamnesis ambiental promovida por la OMS, facilitan la identificación de riesgos ambientales mediante una recogida estandarizada de datos (10). Su uso mejora la detección de exposiciones, la calidad de la información epidemiológica y la integración de la perspectiva ambiental en la práctica clínica.

El análisis de esta información permite describir patrones de exposición y su relación con el perfil de salud, así como identificar diferencias según tipo de exposición o área geográfica. La evidencia científica ha evolucionado hacia una mayor consistencia en la asociación entre plaguicidas y enfermedades crónicas.

Estudios como el de Mostafalou y Abdollahi (4) relacionan la exposición con cáncer, enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares y diabetes, proponiendo mecanismos como estrés oxidativo o disrupción endocrina. Revisiones sistemáticas posteriores refuerzan estas asociaciones (1,5), destacando su impacto global y su relación con enfermedades no transmisibles.

Otros trabajos analizan las vías de exposición y la persistencia ambiental (6), así como la distribución de plaguicidas y sus efectos adversos (3). En el ámbito laboral, se ha evidenciado una alta frecuencia de síntomas en trabajadores expuestos (7). Desde la salud pública global, se reconoce su contribución a la carga de enfermedad (8,9), y en España se confirma el aumento de su uso y presencia ambiental (2).

A pesar de la evidencia, persisten limitaciones como la heterogeneidad de estudios, la dificultad para medir la exposición y la influencia de factores de confusión (1,6,9). No obstante, la relación entre plaguicidas y efectos adversos está ampliamente respaldada, lo que justifica continuar investigando y reforzar herramientas como la anamnesis ambiental de la OMS para mejorar la vigilancia y prevención (10).

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La exposición a plaguicidas constituye un problema relevante de salud pública debido a su amplio uso en actividades agrícolas y a la posibilidad de exposición tanto ocupacional como ambiental. Diversos estudios han relacionado la exposición a estos compuestos con múltiples efectos adversos en la salud, incluyendo alteraciones neurológicas, endocrinas, respiratorias y un posible incremento en el riesgo de determinadas enfermedades crónicas.

No obstante, a pesar de la creciente evidencia sobre los efectos de los plaguicidas en la salud, todavía existen importantes lagunas de conocimiento en relación con los patrones de exposición en la población atendida en contextos clínicos y su relación con el perfil de salud de las personas expuestas. Gran parte de la literatura científica se ha centrado en poblaciones laborales específicas, especialmente trabajadores agrícolas, mientras que la exposición ambiental o doméstica ha sido menos estudiada desde una perspectiva clínica y epidemiológica.

En este sentido, resulta especialmente relevante considerar el contexto geográfico del estudio. La Región de Murcia se caracteriza por ser un territorio eminentemente agrícola, con una elevada intensidad de cultivos y uso de fitosanitarios. Esta realidad implica que la población puede presentar una mayor probabilidad de exposición a plaguicidas no solo en el ámbito laboral, sino también en el entorno doméstico y comunitario, debido a prácticas culturales como el mantenimiento de huertos propios o la proximidad a zonas de cultivo. En comparación con otras comunidades autónomas, estas características podrían condicionar un patrón de exposición diferencial, lo que refuerza la necesidad de estudios específicos en este contexto.

En este contexto, las consultas de salud medioambiental constituyen una oportunidad para recoger información sistemática sobre exposiciones ambientales mediante herramientas como la “Hoja Verde”. Analizar estos registros permite describir patrones de exposición y su posible relación con el estado de salud de los pacientes atendidos.

El presente estudio pretende aportar evidencia sobre la exposición a plaguicidas en personas atendidas en la consulta de salud medioambiental del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, contribuyendo a mejorar el conocimiento sobre los determinantes ambientales de la salud y a orientar futuras estrategias de prevención e investigación.

En cuanto a las posibles intervenciones, la evidencia disponible muestra que las intoxicaciones por plaguicidas constituyen un problema relevante de salud pública, siendo necesarias intervenciones específicas para reducir su impacto en la morbilidad y mortalidad. (11) (12)

HIPÓTESIS

Las personas atendidas en la consulta de salud medioambiental con antecedentes de exposición a plaguicidas presentan diferencias en su perfil de salud y en la prevalencia de determinadas patologías crónicas en función del tipo de exposición (doméstica u ocupacional) y del área geográfica de procedencia.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Analizar el patrón de exposición a plaguicidas y su relación con el perfil de salud de las personas atendidas en la consulta de salud medioambiental del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca con Hoja Verde registrada, considerando las diferencias entre exposición doméstica y ocupacional y entre distintas áreas geográficas.

Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas de las personas atendidas en la consulta de salud medioambiental del HCU Virgen de la Arrixaca con Hoja Verde registrada.
- Caracterizar los patrones de exposición a plaguicidas recogidos en la Hoja Verde, incluyendo el tipo de exposición (doméstica, ocupacional o mixta) y las circunstancias asociadas.

- Describir el perfil de salud de las personas incluidas en el estudio, considerando el estado general de salud y las patologías crónicas más prevalentes.
- Analizar la relación entre los patrones de exposición a plaguicidas y el perfil de salud de las personas atendidas.
- Comparar las características de salud según el tipo de exposición a plaguicidas (doméstica frente a ocupacional).
- Explorar las diferencias en los patrones de exposición y en el perfil de salud según el área geográfica de procedencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Estudio observacional, descriptivo y analítico de tipo transversal, basado en el análisis de los registros de personas atendidas en la consulta de salud medioambiental del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca que disponen de Hoja Verde registrada

Población diana

Todas las personas adultas que residen en las distintas áreas geográficas de la Región de Murcia que pueden estar potencialmente expuestas a plaguicidas (en el ámbito doméstico u ocupacional) y que podrían presentar efectos en su perfil de salud relacionados con dicha exposición.

Población a estudio

Las personas adultas que han sido atendidas en la consulta de salud medioambiental del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca y que disponen de una “Hoja Verde” registrada.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Disponibilidad de información sobre exposición ambiental u ocupacional a plaguicidas.

Criterios de exclusión:

- Registros con información incompleta sobre exposición ambiental.
- Registros duplicados.
- No información sobre historia de salud

Cálculo del tamaño de la muestra

Dado que el presente proyecto de investigación adopta un diseño retrospectivo basado en el análisis de registros previamente existentes, se ha decidido incluir de manera exhaustiva todos los casos disponibles que cumplieran los criterios de inclusión durante el periodo definido para la investigación: septiembre 2026 a julio 2027. En consecuencia, no es necesario realizar un cálculo previo del tamaño muestral, puesto que la población de estudio queda determinada por el volumen total de registros accesibles en la fuente documental utilizada. Este enfoque corresponde a un muestreo censal, habitual y metodológicamente adecuado en estudios retrospectivos, al permitir la inclusión completa de los datos disponibles sin necesidad de realizar estimaciones muestrales basadas en parámetros de precisión o potencia estadística.

Método de muestreo

Al tratarse de un estudio retrospectivo sustentado en registros clínicos-ambientales, no es necesario realizar un proceso de muestreo. La población de estudio estará constituida por la totalidad de personas con Hoja Verde registrada dentro del periodo seleccionado. Este enfoque corresponde a un muestreo censal, en el que se analizan todos los casos disponibles sin procedimientos de selección aleatoria o intencional

Método de recogida de datos

La recogida de datos se realizará mediante la revisión de los registros clínicos correspondientes a las personas atendidas en la consulta de salud medioambiental del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca que dispongan de una Hoja Verde (Anexo 1) cumplimentada durante el periodo de estudio.

Variables

Sociodemográficas: Recogidos a través de la historia clínica

- Edad. Cuantitativa continua. Se tratará como categorizada (18-40; 41-65 y mayores de 65)
- Sexo. Cualitativa nominal dicotómica (hombre/mujer)
- Área geográfica de procedencia. Cualitativa nominal (Áreas de salud de la región de Murcia):
 - Área I – Murcia Oeste
 - Área II – Cartagena
 - Área III – Lorca
 - Área IV – Noroeste
 - Área V – Altiplano
 - Área VI – Vega Media del Segura
 - Área VII – Murcia Este
 - Área VIII – Mar Menor
 - Área IX – Vega Alta del Segura

Variables de exposición (Independientes)

- Presencia de exposición a plaguicidas (sí/no). Cualitativa dicotómica
- Tipo de exposición (ocupacional/doméstica) variable cualitativa nominal que clasifica la exposición a plaguicidas según el ámbito en el que se produce. Se considera doméstica aquella exposición derivada del uso en el hogar o entorno cercano (incluyendo viviendas, huertos domésticos y uso de insecticidas o sprays para control de plagas), y ocupacional cuando la exposición ocurre en el contexto del trabajo o actividad laboral.
- Contexto de exposición (agrícola, doméstico, industrial, otros). Cualitativa nominal
- Uso de equipos de protección individual (EPI) durante la manipulación o aplicación de plaguicidas (sí/no). Variable cualitativa dicotómica.

- Exposición a productos químicos (Plaguicidas, Productos de limpieza, Disolventes, Otros tóxicos). Cualitativa nominal politómica
- Vía de exposición (Inhalación, Contacto dérmico, Ingestión, otros). Cualitativa nominal politómica
- Condiciones de la vivienda:
 - Tipo de vivienda (piso, casa, rural...). Cualitativa nominal
 - Ventilación (mala, regular, buena). Cualitativa ordinal
 - Antigüedad del inmueble (años). Cuantitativa discreta.
 - Cercanía a zonas agrícolas/industriales (Sí/no). cualitativa dicotómica

Posibles variables de confusión:

- Duración del envase de plaguicida en invierno (tiempo en semanas/meses que dura un envase de 1000 cc). Variable cuantitativa continua.
- Duración del envase de plaguicida en verano (tiempo en semanas/meses que dura un envase de 1000 cc). Variable cuantitativa continua.
- Hábitos de vida:
 - Tabaquismo (sí/no). Cuantitativa dicotómica
 - Consumo de alcohol (g/día). Cuantitativa continua

Variables resultado (dependientes)

Patologías crónicas (enfermedades respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, endocrinas metabólicas y otras). Cualitativa nominal dicotómica:

- Enfermedades respiratorias (sí/no): Asma, Epoc, bronquitis
- Enfermedades cardiovasculares (sí/no): hipertensión, cardiopatía isquémica
- Enfermedades neurológicas (sí/no): Parkinson, Alzheimer, neuropatías
- Enfermedades endocrino-metabólicas (sí/no): diabetes, trastornos tiroideos

- Otras (sí/no): Cáncer, enfermedades dermatológicas, reproductivas...

Estas variables serán recogidas a partir de la información registrada en la historia clínica y en la Hoja Verde de la OMS, la cual se organiza en diferentes apartados que recogen información relevante sobre el entorno y las condiciones de exposición del paciente. Los apartados más importantes serán el A, E, F, G y H (anexo 1). Dichas variables se han elegido porque permiten recoger de forma completa la exposición a plaguicidas desde diferentes dimensiones. Por un lado, las variables de exposición directa (presencia, tipo, contexto, productos químicos y vía de exposición) permiten identificar si existe contacto con plaguicidas, en qué entorno se produce y cómo entran en el organismo, lo cual es fundamental para estimar su impacto en la salud. Por otro lado, las condiciones de la vivienda (tipo, ventilación, antigüedad y cercanía a zonas agrícolas o industriales) permiten valorar la exposición ambiental indirecta y crónica, especialmente relevante en poblaciones no ocupacionales. Finalmente, los hábitos de vida como tabaquismo y consumo de alcohol se incluyen como variables de confusión, ya que pueden influir en el estado de salud y modificar los efectos de los tóxicos. En conjunto, estas variables se seleccionan por su relevancia epidemiológica y su capacidad para caracterizar la exposición de forma integral, priorizando aquellas con mayor impacto demostrado en la salud y evitando una recogida de datos excesiva que dificulte el análisis.

Desde el punto de vista metodológico, la Hoja Verde no constituye un instrumento psicométrico clásico validado mediante parámetros estadísticos como coeficientes de fiabilidad interna, sino una herramienta clínica estructurada basada en el modelo de anamnesis ambiental (13). No obstante, presenta una serie de propiedades que respaldan su utilidad en la práctica clínica y en investigación. (14)

En primer lugar, presenta validez de contenido, ya que incluye variables relevantes relacionadas con la exposición ambiental y ocupacional descritas en la literatura científica y promovidas por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud. Su diseño permite abordar de forma sistemática los principales determinantes ambientales de la salud.

En segundo lugar, muestra una adecuada consistencia en la recogida de información, derivada de su carácter estructurado, lo que favorece la reproducibilidad de los datos entre diferentes profesionales y contextos asistenciales, reduciendo la variabilidad interobservador.

En cuanto a su capacidad diagnóstica, la Hoja Verde presenta una alta sensibilidad clínica, al facilitar la detección de exposiciones potencialmente relevantes que pueden no ser identificadas mediante la anamnesis convencional. Sin embargo, su especificidad es limitada, ya que la información se basa fundamentalmente en el autorreporte del paciente, lo que puede introducir sesgos de memoria o de clasificación.

En conjunto, estas características hacen de la Hoja Verde una herramienta útil para la identificación de exposiciones ambientales y la generación de hipótesis en el ámbito de la salud pública, aunque sus resultados deben interpretarse en el contexto clínico y, cuando sea posible, complementarse con otras fuentes de información.

Estrategia de análisis estadístico

Se realizará un análisis descriptivo de todas las variables. Para las variables cualitativas se presentarán las frecuencias y porcentajes de cada una de ellas. Para todas las variables cuantitativas se calculará el test de normalidad para saber si siguen una distribución normal mediante el test de Kolmogorov Smirnov. Según los resultados se calculará: o Media y desviación estándar (DS) para variables con distribución normal o Mediana y rango intercuartil (RIC) (Q1-Q3) para variables con distribución diferente a la normal.

Posteriormente, se llevará a cabo un análisis bivariante para explorar la relación entre la exposición a plaguicidas y el perfil de salud de las personas incluidas en el estudio.

- Para analizar la asociación entre variables cualitativas se utilizará la prueba de chi-cuadrado o el test exacto de Fisher cuando sea necesario.
- En caso de variables cuantitativas, se utilizarán pruebas paramétricas o no paramétricas según corresponda.

Asimismo, se podrán estimar medidas de asociación como la odds ratio (OR) con su intervalo de confianza del 95%, con el fin de evaluar la relación entre la exposición a plaguicidas y la presencia de determinadas patologías crónicas.

El nivel de significación estadística se establecerá en $p < 0,05$.

El análisis de los datos se realizará utilizando un programa estadístico como Jamovi o SPSS.

APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE LOS RESULTADOS

Los resultados de este estudio pueden contribuir a mejorar el conocimiento sobre los patrones de exposición a plaguicidas en personas atendidas en consultas de salud medioambiental y su posible relación con el perfil de salud de la población afectada. La información obtenida permitirá identificar posibles factores de riesgo ambientales asociados a determinadas patologías crónicas y aportar evidencia sobre la importancia de considerar las exposiciones ambientales en la práctica clínica.

Asimismo, los hallazgos del estudio podrían contribuir a reforzar el papel de las consultas de salud medioambiental como herramientas de vigilancia epidemiológica, facilitando la detección de exposiciones potencialmente nocivas y orientando estrategias de prevención y promoción de la salud. Además, los resultados podrían servir de base para el desarrollo de futuras investigaciones sobre la relación entre exposición a plaguicidas y salud, así como para la elaboración de intervenciones dirigidas a reducir los riesgos asociados a estas exposiciones en la población.

Con todo esto, la puesta en marcha de este proyecto podría facilitar el desarrollo de acciones específicas de prevención y promoción de la salud dirigidas a la población potencialmente expuesta a plaguicidas. Al disponer de información más precisa sobre los perfiles de exposición y sus posibles implicaciones, sería posible diseñar intervenciones mejor orientadas, lo que contribuiría a reducir riesgos y a fomentar entornos más seguros. Estas actuaciones no solo beneficiarían a las personas directamente afectadas, sino que también podrían repercutir positivamente en el sistema sanitario, al disminuir la demanda

asistencial asociada a problemas de salud vinculados a este tipo de exposición. En conjunto, los resultados obtenidos ofrecerían una base sólida para impulsar medidas preventivas fundamentadas en la evidencia y para apoyar futuras iniciativas en salud pública. (15)

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Se realizó una búsqueda bibliográfica con el objetivo de identificar evidencia científica sobre la exposición a plaguicidas y sus posibles efectos sobre la salud humana.

La búsqueda se realizó en diversas bases de datos científicas, incluyendo PubMed, Cochrane, Scopus y Web of Science, consideradas las principales fuentes. Asimismo, se consultaron otras plataformas complementarias como Google Scholar, ScienceDirect, SciELO y Dialnet, con el objetivo de ampliar la recuperación de estudios relevantes, especialmente en el contexto nacional e iberoamericano. Para ello se utilizó descriptores MeSH/DeCS y términos libres relacionados con la exposición a plaguicidas, la exposición ambiental y ocupacional y el estado de salud. Palabras claves:

Descriptores DeCS: Plaguicidas, exposición ambiental, exposición ocupacional, salud ambiental, estado de salud, enfermedades crónicas, factores de riesgo, distribución geográfica

Descriptors MeSH: Pesticides, environmental exposure, occupational exposure, environmental Health, Health status, chronic disease, risk factors, geographic distribution

Se aplicaron filtros para estudios realizados en humanos, publicados en inglés o español y en los últimos 10 años, con el fin de seleccionar la evidencia científica más reciente y relevante.

Posteriormente, se realizó una revisión de los títulos y resúmenes de los artículos identificados para seleccionar aquellos que abordaban la relación entre la exposición a plaguicidas y los efectos sobre la salud. Finalmente, se revisaron los textos completos de los artículos seleccionados para su inclusión en la revisión bibliográfica utilizada en la introducción del estudio.

LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS

Las posibles limitaciones existentes en este proyecto de investigación son:

- Sesgos de información: los datos proceden de registros clínicos y de la Hoja Verde, basada en gran medida en el autorreporte del paciente
- Sesgo de selección: La población de estudio está constituida por personas atendidas en una consulta de salud medioambiental, lo que puede implicar una mayor probabilidad de presentar exposiciones o problemas de salud relacionados, limitando la representatividad de la muestra respecto a la población general.

Finalmente, la presencia de factores de confusión (edad, hábitos de vida, comorbilidades, nivel socioeconómico) puede influir en la relación observada entre exposición y enfermedad.

ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

El tratamiento de los datos se realizará conforme a la normativa vigente en materia de protección de datos personales: Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 (Reglamento General de Protección de Datos, RGPD) y en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Los datos serán tratados de forma anonimizada, garantizando la confidencialidad de la información y evitando la identificación de los participantes. El acceso a los datos estará restringido exclusivamente al equipo investigador.

Se gestionará la obtención del aval del Comité Ético de Investigación Clínica del Área de Salud I, así como la autorización del Servicio Murciano de Salud y de la Gerencia del Área I, contando además con la colaboración de la consulta de salud medioambiental del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca.

En la misma línea, se ha tramitado la solicitud de código ante la Oficina de Investigación Responsable (OIR) de la Universidad Miguel Hernández, habiéndose asignado el correspondiente código de registro: TFM.MPA.PSCF.FMG.260324

CALENDARIO Y CRONOGRAMA PREVISTO PARA EL ESTUDIO

Primera fase: 1-2 meses:

Solicitud del aval del Comité Ético de Investigación Clínica del Área de Salud I y de la autorización del Servicio Murciano de Salud y de la Gerencia del Área I.

Solicitud de colaboración a la consulta de salud medioambiental del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca.

Revisión bibliográfica y elaboración definitiva del protocolo del estudio.

Definición de variables y diseño de la base de datos.

Segunda fase: 2-3 meses

Identificación de los registros clínicos que cumplen los criterios de inclusión.

Revisión de las Hojas Verdes disponibles en la consulta de salud medioambiental.

Recogida sistemática de datos y construcción de la base de datos.

Depuración de datos, eliminando registros incompletos o duplicados.

Anonimización de la información para garantizar la confidencialidad.

Tercera fase: 1-2 meses

Análisis estadístico de los datos mediante programa específico (Jamovi/SPSS).

Análisis descriptivo de las variables sociodemográficas, de exposición y de resultado.

Análisis bivalente para explorar la relación entre exposición a plaguicidas y perfil de salud.

Cálculo de medidas de asociación (odds ratio e intervalos de confianza)

Cuarta fase: 1-2 meses

Interpretación de los resultados obtenidos.

Elaboración de conclusiones y discusión del estudio.

Difusión de resultados en congresos o revistas científicas.

PERSONAL QUE PARTICIPARÁ EN EL ESTUDIO

Investigadora principal: Especialista en EFyC: responsable del diseño del estudio, revisión bibliográfica, recogida y depuración de datos, análisis estadístico, interpretación de resultados y redacción.

Profesionales de la consulta de Salud medioambiental: Aportación de registros clínicos y colaboración en la recogida de datos.

Traductor especializado: Para la publicación de los resultados

INSTALACIONES, INSTRUMENTACIÓN

Ordenador con acceso a los registros clínicos

Software estadístico (Jamovi o SPSS)

Programas informáticos (Word, Excel)

Gastos complementarios: Desplazamientos que se requieran

Espacio físico: Consulta de salud medioambiental

Dado el carácter retrospectivo del estudio, no se requiere equipamiento específico ni instrumental clínico adicional.

PRESUPUESTO

Para la puesta en marcha del presente proyecto, se estima que serán necesarios los siguientes recursos económicos:

RECURSOS HUMANOS	PRESUPUESTO
Investigadora principal	0€*
Personal de la consulta de salud medioambiental	0€*
Traductor especializado	150€*
RECURSOS MATERIALES	PRESUPUESTO
Ordenador	0€**

Software estadístico	0€**
Programas informáticos	0€**
Desplazamientos	200€
Espacio físico	0€**
PUBLICACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS	PRESUPUESTO
Inscripción a congreso	200€
Publicación en revistas científicas de acceso abierto	2000 €
TOTAL EUROS	€2550

(*) Tanto la investigadora a tiempo completo como los/as responsables de Enfermería no perciben compensación económica porque realizan la participación en horario laboral. El personal encargado de traducir es el que recibiría compensación económica

(**) Cedido por el SMS

BIBLIOGRAFÍA

1. Shekhar C, Khosya R, Thakur K, Mahajan D, Kumar R, Kumar S, et al. A systematic review of pesticide exposure, associated risks, and long-term human health impacts. *Toxicol Rep.* 2024;13:101840.
2. Otero P, Echave J, Chamorro F, Soria-López A, Cassani LV, Simal-Gandara J, et al. Challenges in the application of circular economy models to agricultural by-products: pesticides in Spain as a case study. *Foods.* 2023;12(16):3054. doi:10.3390/foods12163054.
3. Kim KH, Kabir E, Jahan SA. Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Sci Total Environ.* 2017;575:525-535.

4. Mostafalou S, Abdollahi M. Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2013;268(2):157-177.
5. Ahmad MF, Ahmad FA, Alsayegh AA, Zeyaulah M, AlShahrani AM, Muzammil K, et al. Pesticides impacts on human health and the environment with their mechanisms of action and possible countermeasures. *Heliyon*. 2024;10:e29128.
6. Kalyabina VP, Esimbekova EN, Kopylova KV, Kratasyuk VA. Pesticides: formulants, distribution pathways and effects on human health – a review. *Toxicol Rep*. 2021;8:1179-1192.
7. Ali I. Occupational exposure to pesticides and health symptoms among farmers in Palestine. *Afr Health Sci*. 2024;24(4):373-382.
8. Scorza FA, Beltramim L, Bombardi LM. Pesticide exposure and human health: toxic legacy. *Clinics (Sao Paulo)*. 2023;78:100227.
9. Rojas-Rueda D, Morales-Zamora E, Alsufyani WA, Herbst CH, AlBalawi SM, Alsukait R, et al. Environmental risk factors and health: an umbrella review of meta-analyses. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(2):704.
10. World Health Organization. Salud ambiental infantil: la anamnesis ambiental pediátrica (Paediatric Environmental History) [Internet]. Geneva: WHO; 2024 [citado 2026 Mar 23]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/q-a-the-paediatric-environmental-history>
11. Eddleston M, Karalliedde L, Buckley N, Fernando R, Hutchinson G, Isbister G, et al. Pesticide poisoning in the developing world: a minimum pesticides list. *The Lancet*. 2002;360(9340):1163–1167. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12387969/>
12. Yan M, Zhang Y, Liu L, Wang C, Liu X, Li N, et al. Association between pesticide exposure and depression: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Research*. 2024;240:117410. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38097357/>

13. Urrutia Pereira M, Pitrez Mocelin L, Mello da Silva CA, Oliveira Lima P, Menezes Nunes C, Baida LM, et al. Environmental history-taking as part of pediatric consultations: a pilot study. Arch Argent Pediatr. 2023;121(2):e202202732. doi:10.5546/aap.2022-02732.eng
14. Kurpas D, Church J, Mroczek B, Hans-Wytrychowska A, Rudkowski Z. The WHO Green Page – Assessment of the Environmental Health Risks in Children. J Rural Med. 2014;9(1):7–9. doi:10.2185/jrm.287
15. Rautiainen RH, Lehtola MM, Day LM, Schonstein E, Suutarinen J, Salminen S, et al. Interventions for preventing injuries in the agricultural industry. Cochrane Database Syst Rev. 2008;(1):CD006398. doi:10.1002/14651858.CD006398.pub2



ANEXOS

Anexo 1: Hoja verde



HOJA VERDE

**CREANDO
 AMBIENTES
 MÁS SALUDABLES
 DURANTE
 EL EMBARAZO
 Y LACTANCIA**

Espacio reservado para la etiqueta

Realizado por: _____

A. DATOS PERSONALES

Teléfono móvil:	E-mail:	Fecha atención: ____/____/____ d m a
Semana gestación actual:	Fecha nacimiento niño:	
FUR:	Edad madre:	Nivel estudios madre:
Nombre padre:	Edad padre:	Nivel estudios padre:
Raza: Blanca ☐ Eslava ☐ Latinoamericana ☐ Magrebi/árabe ☐ Negra ☐ Gitana ☐ Indígena americano ☐ Asiática ☐ Otra ☐ País procedencia: _____		
Ingresos netos mensuales de la familia: <800€ ☐ 800-1.500€ ☐ 1.500-2.000€ ☐ 2.000-2.500€ ☐ 2.500-3.500 € ☐ >3.500€ ☐		

B. ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS

Nº Embarazos previos a éste:

[illegible]

Quando quedó embarazada, ¿lo estaba buscando?: Sí ☐ No ☐ No se lo había planteado ☐ Ns/Nc ☐

¿Siguió algún tratamiento para conseguir el embarazo actual?: Sí ☐ No ☐ Ns/Nc ☐

¿Cuál?: FIV ☐ ICSI ☐ Inseminación ☐ Estimulación ovárica ☐

Fecha Inseminación / transferencia / /

Uso previo de Anticonceptivos hormonales (indique fecha inicio y final): / / / /

C. RADIACIÓN IONIZANTE

Pruebas médicas de radiaciones ionizantes en la etapa periconcepcional y embarazo: Sí ☐ No ☐

¿Cuál prueba? (RX, TAC, dentista, otra): _____

Fecha de realización de la prueba: / /

D. FÁRMACOS / HOMEOPATÍA / HERBORISTERÍA / SUPLEMENTOS

¿Ha tomado alguna medicación de forma esporádica o habitual? (desde un mes antes del embarazo o lactancia).

Fármaco o producto	Motivo	Posología	Fecha inicio	Fecha final o actual

E. EXPOSICIONES EN EL TRABAJO Y AFICIONES

Indicar ocupación de los padres 3 meses antes de la FUR y especificar en caso de cambio.

Madre _____

Padre _____

3 meses antes FUR parto

Riesgos ambientales asociados a las ocupaciones de los que viven en casa: _____

¿Le preocupa alguna exposición a tóxicos medioambientales en el trabajo?: Sí ☐ No ☐ No lo sé ☐

En caso afirmativo explicar: _____

¿Se llevan la ropa o zapatos del trabajo a la casa?: Sí ☐ No ☐ No lo sé ☐

Tienen alguna afición que le exponga a algunas sustancias químicas:

Aeromodelismo ☐ Fotografía/revelado ☐ Maquetación ☐ Restauración muebles ☐

Motociclismo ☐ Mecánica ☐ Pintura ☐ Ninguna ☐ Otros: _____

F. TABACO Y OTRAS DROGAS

TABACO		Madre	Padre	Otro en domicilio
Fumaba algo antes del embarazo (periconcepcional)	Sí/No/Nunca			
¿Cuánto fumaba?	cigarrillos/día			
Edad inicio	años			
¿Cambió el consumo debido al embarazo?	Sí/No			
¿Cuándo cambio?	SG			
¿Cuánto fuma ahora?	cigarrillos/día			
¿Le gustaría dejar de fumar?	Sí/No			
¿Ha pensando en hacerlo próximamente?	Sí/No			
Exposición a humo de tabaco de formas pasiva (amigos o familiares)	Nada Poco Bastante Mucho			
¿Ha podido estar expuesta a otras drogas en algún momento del embarazo o desde 3 meses antes del embarazo?	Cannabis ☐ Cocaína ☐ Heroína ☐ Otras ☐ Ninguno ☐	En caso afirmativo explique:		

G. EXPOSICIÓN AL ALCOHOL

Por favor, indique el número de vasos o copas que bebía en cada etapa (señale debajo de donde correspondía...1-3 por mes, 1 por semana, 1 día, etc.).

Madre periconcepcional 3 meses antes del embarazo	Nunca o < 1 mes	1-3 x mes	1 x sem	2-4 x sem	5-6 x sem	1 x día	2-3 x día	4-5 x día	+ 6 x día	gramos OH/día
a) Vino tinto, blanco, rosado y vermouth (1 vaso, 125 cc)	0	0.6	1.42	4.28	7.85	10	25	45	60	a
b) Cerveza (1 caña o botellín 1/5, 200 cc)	0	0.6	1.42	4.28	7.85	10	25	45	60	b
c) Licores (20-25°): de frutas (manzana), de crema (Catalana, Bayleys) (1 copa, 50 cc)	0	0.75	2.1	6.43	11.78	15	37.5	67.5	90	c
d) Brandy, ginebra, ron, whisky, vodka, aguardientes 40° (1 copa, 50 cc)	0	1.2	2.84	8.56	15.7	20	50	90	120	d
e) Cerveza sin alcohol (200 cc)	0	0.13	0.28	0.85	1.57	2	5	9	12	e
a + b + c + d + e gramos total de alcohol/día										

Número de atracones (>= 5 UBE = 50 gr) desde FUR a la fecha actual: _____

¿Cambió el consumo debido al embarazo? Sí ☐ Lo eliminé ☐ Disminuí ☐ No ☐

¿Cuándo cambió? Antes de FUR ☐ Indique semanas de gestación ☐

Durante el embarazo ☐ Semanas de gestación ☐ Durante la lactancia ☐

Madre actualmente	Nunca o < 1 mes	1-3 x mes	1 x sem	2-4 x sem	5-6 x sem	1 x día	2-3 x día	4-5 x día	+ 6 x día	gramos OH/día
a) Vino tinto, blanco, rosado y vermouth (1 vaso, 125 cc)	0	0.6	1.42	4.28	7.85	10	25	45	60	a
b) Cerveza (1 caña o botellín 1/5, 200 cc)	0	0.6	1.42	4.28	7.85	10	25	45	60	b
c) Licores (20-25°): de frutas (manzana), de crema (Catalana, Bayleys) (1 copa, 50 cc)	0	0.75	2.1	6.43	11.78	15	37.5	67.5	90	c
d) Brandy, ginebra, ron, whisky, vodka, aguardientes 40° (1 copa, 50 cc)	0	1.2	2.84	8.56	15.7	20	50	90	120	d
e) Cerveza sin alcohol (200 cc)	0	0.13	0.28	0.85	1.57	2	5	9	12	e
a + b + c + d + e gramos total de alcohol/día										

El padre durante la espermatogénesis	Nunca o < 1 mes	1-3 x mes	1 x sem	2-4 x sem	5-6 x sem	1 x día	2-3 x día	4-5 x día	+ 6 x día	gramos OH/día
a) Vino tinto, blanco, rosado y vermouth (1 vaso, 125 cc)	0	0.6	1.42	4.28	7.85	10	25	45	60	a
b) Cerveza (1 caña o botellín 1/5, 200 cc)	0	0.6	1.42	4.28	7.85	10	25	45	60	b
c) Licores (20-25°): de frutas (manzana), de crema (Catalana, Bayleys) (1 copa, 50 cc)	0	0.75	2.1	6.43	11.78	15	37.5	67.5	90	c
d) Brandy, ginebra, ron, whisky, vodka, aguardientes 40° (1 copa, 50 cc)	0	1.2	2.84	8.56	15.7	20	50	90	120	d
e) Cerveza sin alcohol (200 cc)	0	0.13	0.28	0.85	1.57	2	5	9	12	e
a + b + c + d + e gramos total de alcohol/día										

El padre actualmente ha cambiado su consumo: Sí ☐ Ha aumentado ☐ No ☐
Ha disminuído ☐

H. EXPOSICIONES EN EL HOGAR, JARDÍN Y HUERTO

Años construcción de la vivienda: _____ ¿Tipo de vivienda?: Piso (altura) ☐ Dúplex ☐ Casa de pueblo ☐

¿Ha tenido problemas en casa de hormigas, cucarachas, roedores, etc...?: Sí ☐ No ☐

Utiliza spray, polvos, enchufes u otros plaguicidas en casa o huerto: Sí ☐ No ☐

Cuáles: _____ ¿Cuánto le dura un envase de pesticida 1.000 cc? _____

I. PERCEPCIÓN DE RIESGOS

¿Están preocupados por algunos riesgos ambientales en su casa o barrio? Madre: _____ Padre: _____

Observaciones: _____