



**Universidad del  
Rosario**

**Asociación entre exposición a plaguicidas con trastorno por déficit de atención y  
negativo desafiante en infantes de área rural de Bogotá, Colombia**

**Autor**

**Margarita Rosa Hidalgo Mojica**

**Trabajo presentado como requisito para optar por el  
título de Magister en Salud Pública**

**Director, Tutor**

**John Alexander Benavides Piracon**

**Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud**

**Maestría en Salud Pública**

**Universidad del Rosario**

**Bogotá-Colombia**

**2022**

# ASOCIACIÓN ENTRE EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN Y SÍNDROME NEGATIVO DESAFIANTE EN INFANTES DE ÁREA RURAL DE BOGOTÁ, COLOMBIA

Margarita Hidalgo<sup>1</sup>, John Alexander Benavides-Piracon<sup>1,2</sup>, David Hernandez-Bonilla<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Rosario, Postgrado en Salud Pública, calle 12C 6 – 25, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Estadual de Feira de Santana (UEFS), Postgrado en Salud Colectiva, Bolsista CAPES, Av. Transnordestina, s/n - Feira de Santana, Novo Horizonte 44036-900, Brasil

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Salud Pública, Departamento de Salud Ambiental, Avenida Universidad 655, 62100, Sta. Ma. Ahuacatitla, CP. 62100 Cuernavaca, Morelos, México

## Resumen

Existen varios estudios realizados a nivel mundial acerca de la exposición prenatal y postnatal a plaguicidas y sus efectos en el neurodesarrollo. Sin embargo, en Colombia no se ha llevado a cabo este tipo de investigación y tampoco se ha realizado una caracterización de síndromes neuropsiquiátricos en población escolar de zonas rurales. Por esto, nuestro objetivo fue establecer la asociación entre síndromes neuropsiquiátricos y la exposición a plaguicidas (organofosforados y piretroides) utilizados con fines agrícolas en el área rural de Bogotá, específicamente en las regiones de Sumapaz y Usme. Para esto se realizó un estudio de corte transversal. Para la evaluación de la exposición fueron utilizados métodos de detección de metabolitos en orina y una encuesta adaptada a la zona. Para la evaluación de los síndromes neuropsiquiátricos se utilizó la herramienta ChIPS (entrevista para síndromes psiquiátricos en niños y adolescentes). Se usaron modelos de regresión logística binaria para evaluar esta asociación, ajustando por el sexo del niño, el nivel educativo de la madre, retraso del crecimiento y edad, en una población de 231 niños y niñas entre las edades de 7 y 10 años. El principal hallazgo fue que la exposición a clorpirifós aumenta el riesgo de ser diagnosticado con TDAH (OR = 2,5 IC 95% 0,88 – 7) y la exposición a propenofos aumenta el riesgo de ser diagnosticado con trastorno negativo desafiante (OR: 2,03, IC 95%: 1,06 - 3,91). Esto confirma una asociación entre la exposición a plaguicidas y el desarrollo de síndromes neuropsiquiátricos propios de la infancia en niños del área rural de Sumapaz y Usme, Colombia.

Palabras clave: Ruralidad, neurodesarrollo, niños, exposición a plaguicidas, TDAH, trastorno negativo desafiante.

## Introducción

Los plaguicidas son ampliamente utilizados en la agroindustria para el fortalecimiento de su productividad y eficiencia. Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), Colombia ocupa el puesto 18 en el ranking de países con mayor uso de plaguicidas en el mundo, al usar 37,7 mil toneladas de plaguicidas en 2018 (FAO, 2020; Valbuena et al., 2021). La función de estos productos en los monocultivos es limitar la proliferación de otras formas de vida: insectos, especies de plantas u hongos, y por esto, para el control de estas especies en los cultivos, se desarrollaron prácticas como la mezcla de plaguicidas para fumigaciones (Benavides et al., 2022, 2015). Estas mezclas, compuestas por químicos como organofosforados y piretroides, tienen impacto directo sobre la salud humana y particularmente sobre el neurodesarrollo (Benavides et al., 2022; Cartier et al., 2016; Fiedler et al., 2015; Lee et al., 2022; Rohlman et al.,

2019; Zhu et al., 2021). Las alteraciones más comunes incluyen déficit de atención y memoria, disminución de coeficiente intelectual (IQ), desordenes del espectro autista, síndrome negativo desafiante y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Rohlman et al., 2019).

El mecanismo de acción de los organofosforados es la inhibición irreversible de acetilcolinesterasa (AChE). Esta inhibición ocasiona acumulación importante de acetilcolina en el espacio sináptico, produciendo estimulación excesiva de receptores muscarínicos y nicotínicos (Naughton & Terry, 2018). A éste mecanismo se le han atribuido los efectos por intoxicación aguda y crónica en humanos (Naughton & Terry, 2018). Adicionalmente, en los últimos años, se han descrito efectos como déficit de transporte axonal, estrés oxidativo, neuro-inflamación y autoinmunidad (Chang et al., 2021; Richardson et al., 2019). En campesinos con exposición a agrotóxicos, se ha encontrado relación entre exposición crónica a organofosforados y efectos neuropsicológicos (Muñoz-Quezada et al., 2016). Por otro lado, el clorpirifós, el plaguicida más utilizado en la región estudiada, que al tener la capacidad de atravesar la barrera placentaria, puede afectar el sistema nervioso prenatal (Rauh et al., 2012). En un estudio realizado por Rauh et al., se determinó que aquellas madres que tuvieron exposición prenatal confirmada por niveles de clorpirifós en sangre de cordón umbilical  $> 4,39$  pg/g, gestaron niños con anomalías estructurales cerebrales incluyendo agrandamiento de la superficie mesial de la circunvolución frontal superior bilateral y adelgazamiento cortical frontal y parietal (Rauh et al., 2012). Estas anomalías estructurales pueden derivar en manifestaciones neurológicas. En un estudio ambispectivo con 310 parejas madre-hijo, se concluyó que la exposición prenatal y postnatal a organofosforados puede afectar el neurodesarrollo en niños que viven en áreas de cultivo (Liu et al., 2016).

Así mismo, los piretroides, a nivel molecular, retardan la cinética de apertura de los canales de sodio, causando prolongación de su corriente en la célula y así bloqueando la despolarización cuando no hay potencial de acción (Narahashi, 1996). Así mismo, causan reducción en el transportador de dopamina y el receptor de dopamina D1 (Pitzer et al., 2021). En este sentido, la exposición crónica a piretroides ha mostrado deterioro en el rendimiento cognitivo en trabajadores (Hansen et al., 2017). También hay evidencia sobre efectos sobre la actividad locomotora, aprendizaje y memoria y sobresalto acústico en pacientes con exposición prolongada (Pitzer et al., 2021). La exposición a piretroides a nivel prenatal, específicamente en el primer y segundo trimestre del embarazo, está asociado con un retraso en el desarrollo cognitivo y del lenguaje en niños de 1 año de edad (Qi et al., 2021).

Si bien se ha comprobado la asociación entre la exposición a plaguicidas durante periodo prenatal y en los primeros años de vida con el desarrollo de enfermedades neuropsiquiátricas (Choi et al., 2021), la información reportada no es concluyente. Respecto a organofosforados, en Taiwán, se realizó un estudio de casos y controles en donde se reclutaron 97 niños diagnosticados con TDAH (trastorno de déficit de atención e hiperactividad) y se encontró que los niños con altas concentraciones urinarias de dimetilfosfato (DMP), marcador inespecífico de organofosforados, tenían entre dos o tres veces más riesgo de desarrollar TDAH, reportándose una relación dosis-respuesta (Yu et al., 2016).

En EE.UU, en un estudio realizado por Bouchard et al., en 2010, concluyó que la exposición a organofosforados puede contribuir en la prevalencia de TDAH en niños (Bouchard et al., 2010). Adicionalmente, otro estudio en 305 niños de entre 6 -11 años, mostró que la exposición postnatal a plaguicidas puede afectar negativamente el desempeño neuropsiquiátrico de los niños, y la exposición prenatal fue asociada débilmente a problemas en el neurodesarrollo (González-Alzaga et al., 2015).

Un estudio realizado en adolescentes egipcios, trabajadores de campos de cultivo de algodón, demostró asociación entre exposición a organofosforados y piretroides con el diagnóstico de TDAH (Rohlman et al., 2019). En contraste, un estudio longitudinal no logró mostrar asociación entre concentraciones urinarias de DAP (fosfato di amónico) y problemas de atención en niños de 2 años (Eskenazi et al., 2007). En este sentido, Marks et al. (2010), tampoco encontró asociación entre niveles de DAP urinario y problemas de atención entre niños de edad escolar (Marks et al., 2010).

Respecto a piretroides, la información tampoco es concluyente. En un estudio realizado en 2015 por Wagner-Schuman et al., en una muestra de niños estadounidenses con exposición probada a piretroides por análisis de orina, se encontró que los niños que tenían niveles de 3-PBA en orina tenían el doble de probabilidad de tener TDAH en comparación con aquellos con niveles indetectables, siendo los niños más susceptibles que las niñas para el desarrollo de la enfermedad. Además, fue encontrado que la exposición a piretroides puede estar más asociada con síntomas impulsivos hiperactivos que con falta de atención (Wagner-Schuman et al., 2015).

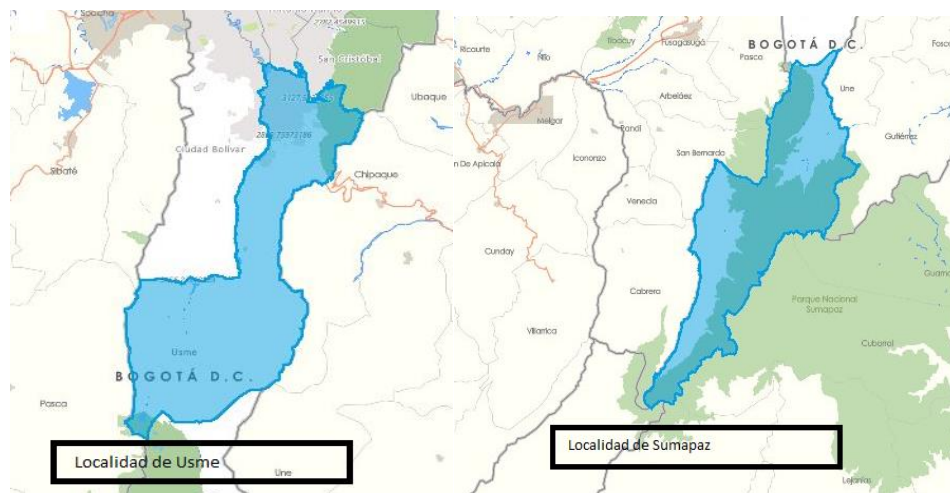
En una investigación de cohorte prospectivo, se concluyó que hubo asociación entre exposición prenatal a piretroides y un incremento de síntomas de TDAH (Dalsager et al., 2019). Sin embargo, en el estudio realizado por Quirós-Alcalá et al. (2014), en 1861 niños con exposición postnatal a niveles de 3-PBA, DCCA y ácido cis y trans-2-2 dimetilcilopropano-1-carboxílico, no hubo una asociación significativa con reporte de los padres (basado en registros escolares o médicos) de TDAH o dificultades de aprendizaje (Quirós-Alcalá et al., 2014).

En Colombia, los cultivos se desarrollan en unidades de tierra menores a cinco hectáreas, poco tecnificados y con poco acceso a información sobre control de plagas por parte de sus cultivadores (Benavides et al., 2022; DANE, 2014). Específicamente en zonas rurales de Bogotá, es común el uso indiscriminado de múltiples plaguicidas en monocultivos, organofosforados y carbamatos principalmente (Benavides et al., 2022; Moya, 2011). Durante su preparación y uso, sus usuarios son expuestos a moléculas tóxicas que tienen afectación directa sobre su salud y principalmente sobre el neurodesarrollo en niños.

La localidad de Usme, la cual cuenta con 748.000 habitantes, y la localidad de Sumapaz con 3.275 habitantes. Las dos se encuentran al suroriente de la ciudad de Bogotá. Están entre los 2.600 y los 4.150 m sobre el nivel del mar. Se caracterizan por presentar bajas temperaturas la mayoría del año, por lo que es un ambiente propicio para cultivos de papa y arveja. (Gráfico 1) (*Localidad de Usme / Bogota.gov.co*).

Según estimaciones de la FAO y la OIT (organización internacional del trabajo), aproximadamente el 20% de la población de niños de entre 5 y 17 años trabaja en la agroindustria en Colombia (FAO & OIT, 2017). Adicionalmente, debido a la proximidad de los cultivos con las viviendas y escuelas, los niños se encuentran permanentemente expuestos al contacto con plaguicidas. A pesar de esto, en Colombia, no existe información sobre la afectación de estas sustancias a infantes de zonas rurales. Por esta razón, en el presente estudio se pretende establecer la asociación entre exposición prenatal y postnatal a organofosforados y piretroides y síndromes neuropsiquiátricos propios de la infancia (evaluados por ChIPS), en niños del área rural de Sumapaz y Usme, Colombia.

Gráfico 1. Localización geográfica de las localidades.



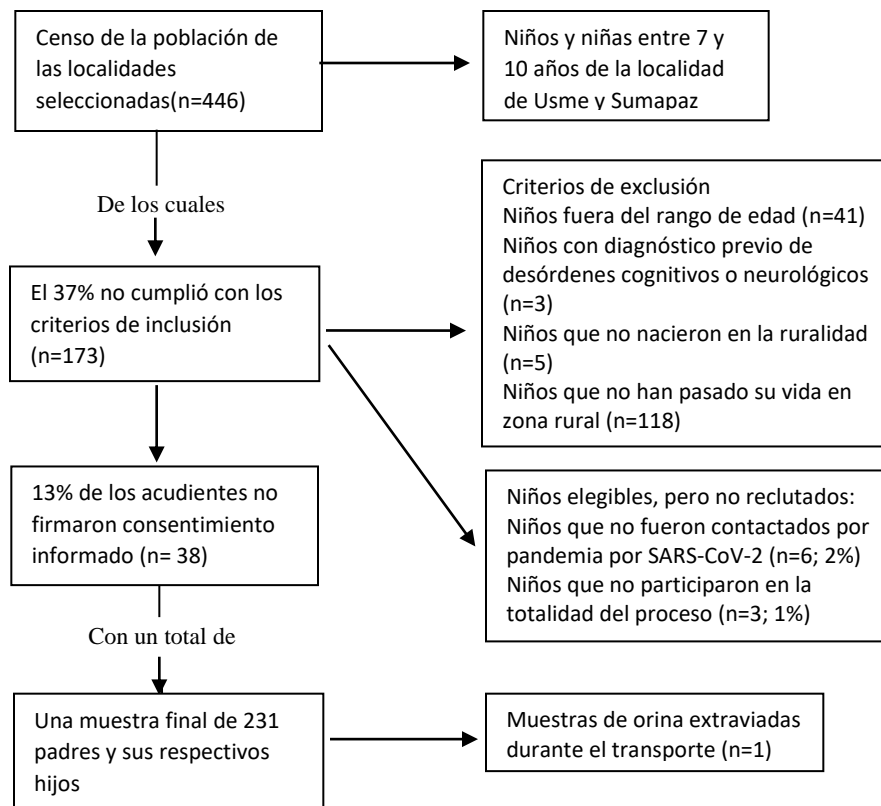
Fuente: Mapas de Bogotá (2019)

## Metodología

### Diseño del estudio y población

Esta investigación es el desarrollo de la tesis de maestría en salud pública que se llevó a cabo en el marco del proyecto “Impacto sobre la capacidad cognitiva global de escolares por la exposición prenatal y posnatal a plaguicidas en la localidad de Sumapaz”. Este es un estudio de corte transversal, en el cual participaron 231 niños entre 7 y 10 años pertenecientes a escuelas de la zona rural del área de Sumapaz y Usme, al sureste de Bogotá. El proceso de recolección de datos comprendió desde enero hasta diciembre de 2019. En Julio de ese año se organizó una conferencia con líderes de la zona, coordinadores de las instituciones y escuelas y grupos comunitarios, en donde se aprobó la realización del estudio, y se programó una reunión con las familias para informarles sobre los objetivos y procedimientos del estudio, se solicitó la firma del consentimiento informado y la aplicación del cuestionario de exposición (Benavides et al., 2022). El proceso de selección de la muestra estuvo basado en el censo poblacional de las localidades, por lo que se incluyeron la totalidad de los niños censados y se visitaron la totalidad de escuelas de la zona que tenían estudiantes de entre 7 y 10 años. Se tuvieron ciertos criterios de inclusión y exclusión descritos en la figura 1. La población total escolar entre 7 y 10 años fue de 446, de los cuales 279 (146 de Usme y 86 de Sumapaz) cumplieron con los criterios de inclusión, 273 fueron invitados a participar y 232 ( $232/279 = 83\%$ ) participaron. Sin embargo, una de las muestras de monitoreo biológico se perdió durante el transporte hacia el laboratorio de procesamiento, por lo tanto, el total de la población fue de 231. (Fig. 1) Todas las actividades del estudio fueron aprobadas por el Comité de Ética de la Universidad EAN y la Subred Integrada de Servicios de Salud Sur. Todas las madres dieron su consentimiento informado por escrito antes de la participación de sus hijos y los niños dieron su consentimiento informado verbal.

Fig. 1. Método de selección de participantes



Fuente: Elaboración propia

## Evaluación de las variables de exposición

### Evaluación de exposición

Se utilizó un cuestionario creado en Costa Rica (Wendel de Joode et al., 2016) para la caracterización de las familias y evaluación de exposición, según referencia de cuidadores, el cual fue adaptado al contexto cultural y lenguaje de la zona geográfica por parte de un lingüista y un grupo de expertos en ruralidad. Posteriormente, se realizó una prueba piloto con tres familias que viven en otra zona rural (estos datos no se incluyeron en el estudio). La prueba estaba dividida en 7 secciones: datos sociodemográficos, datos sobre el embarazo, información ocupacional, exposición ocupacional (durante el embarazo y actual), hábitos alimentarios y condiciones de vivienda. Específicamente para evaluar exposición prenatal se preguntó a las madres si habían tenido algún tipo de contacto con plaguicidas durante el embarazo, ya sea durante el trabajo, por aspersión en cultivos aledaños a su hogar o al colegio de su hijo. De los niños se recolectó información acerca de su historia clínica, estado nutricional, exposición ambiental a plaguicidas (en la escuela y el hogar) y sus actividades extracurriculares (Benavides et al., 2022). Muestreo y análisis de metabolitos de plaguicidas en orina. La totalidad del instrumento está disponible en el anexo 1 para ser consultado.

## Análisis en orina

Las muestras de orina se recogieron en vasos de precipitados de 50 ml (Kramer®, estériles) y se transfirieron a tubos de 15 ml (BRIXCO®, estériles). Estos tubos fueron etiquetados con códigos específicos que incluían información sobre el territorio, la identificación de la familia y la fecha de recolección de la muestra. Finalmente, las muestras se almacenaron a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta su envío ( $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a la Universidad de Lunds, Suecia, para su análisis.

Todas las muestras se analizaron utilizando un método modificado descrito en Norén et al., 2020. Brevemente, para el análisis, las muestras de orina se desconjugaron con  $\beta$ -glucuronidasa/arilsulfatasa y se diluyeron antes del análisis cuantitativo mediante cromatografía líquida: espectrometría de masas con trampa de iones lineales de triple cuadrupolo. (LC/MS/MS; QTRAP 5500; AB Sciex, Framingham, MA, EE. UU.). En las muestras de orina se reportaron 3 metabolitos de plaguicidas o compuestos originales; 3,5,6-tricloro-2-piridinol (TCPy; un metabolito del OP clorpirifos), 4-bromo-2-clorofenol (BCP; un metabolito de OP Profenofos) y cloro-3,3,3-trifluoro ácido -1-propen-1-il]-2,2-dimetilciclopropanocarboxílico (CFCA; un metabolito de la bifentrina).

Las concentraciones de metabolitos de plaguicidas en orina que estaban por debajo del LDD (límite de detección) pero por encima del LDD/2 se imputaron con el valor indicado por el equipo analítico; las muestras por debajo de LDD/2 se fijaron en el valor de LDD/2. Además, la gravedad específica (kg/L) (sg) de cada muestra de orina se midió con un refractómetro digital y las concentraciones de metabolitos del pesticida se corrigieron por dilución mediante:  $\text{Msg} = \text{M} * [(1,016-1)/(\text{SG}-1)]$ , donde Msg es la concentración de metabolitos corregida por gravedad específica ( $\mu\text{g/L}$ ), M es la concentración de metabolitos observada ( $\mu\text{g/L}$ ), SG es la gravedad específica de la muestra de orina y 1,016 kg/L es la gravedad específica promedio para todas las muestras de orina incluidas en este estudio ( $n = 231$ ).

## Evaluación de variables de efecto

### Evaluación psicológica

Con el fin de realizar diagnóstico de síndromes psiquiátricos, se utilizó como herramienta la Entrevista para síndromes psiquiátricos en niños y adolescentes (ChIPS del inglés, *Children's interview for psychiatric syndromes*). Es un instrumento desarrollado en la Universidad de Kansas, el cual está basado en criterios estrictos de DSM-IV. Está diseñada para utilizarse en niños de 6 – 18 años, evaluando la presencia de 20 trastornos neuropsiquiátricos del Eje I, dentro de los que encontramos trastorno por déficit de atención con hiperactividad, trastorno negativista desafiante, trastorno de ansiedad generalizado, trastorno obsesivo compulsivo, entre otros (Teare Rooney et al., 1999). Fue estandarizada para 3 medidas por parte de neuropsicología: síntomas, diagnóstico y duración de la enfermedad. La duración corresponde a la edad de inicio de los síntomas, si continúan en la actualidad y cuánto se han prolongado. Por ejemplo, en el trastorno por déficit de atención, el inicio es antes de los siete años con una duración de 6 meses. Tiempo de duración que es compartido con el trastorno negativo desafiante y trastorno de ansiedad generalizado (Teare Rooney et al., 1999).

Posteriormente, para la aplicación del instrumento, se entrenaron 2 psicólogos por parte de un neuropsicólogo, quienes tomaron notas en tiempo real y donde se siguieron 5 pasos: familiarización con la entrevista, revisión de sus procedimientos generales, repaso de los trastornos específicos, observación de ejemplos de entrevistas en video y práctica supervisada en vivo (Rooney et al.,

1999). Se realizó una prueba piloto en donde se ajustó el procedimiento de entrevista. Como limitaciones, ChIPS no está diseñada para detectar retraso mental o problemas de aprendizaje y la confiabilidad de sus resultados depende de la información proporcionada por el entrevistado. Adicionalmente, sus preguntas están diseñadas para el fácil reconocimiento de síntomas, por lo que todos ellos están en consideración del clínico para que sean encajados según el contexto general del paciente (Rooney et al., 1999). La entrevista se realizó en el total de la población objetivo.

### Evaluación antropométrica

Se realizaron evaluaciones antropométricas como control de potencial factor confusor. Sin embargo, por contexto de pandemia, solamente se logró realizar en 210 participantes. Las mediciones antropométricas de los niños fueron hechas por un fisioterapeuta entrenado, utilizando un estadiómetro y una balanza digital debidamente calibrada. Para determinar se instruyó a los niños para que se pararan con la espalda recta contra una pared de ángulo recto. La medida se tomó colocando una escuadra encima de la cabeza hasta formar un ángulo recto, y se registró el resultado. El peso se midió con una balanza y se pidió a los niños que se subieran a la báscula sin calcetines ni zapatos. Con esa información, calculamos el índice de masa corporal (IMC), que es un indicador de la grasa corporal ( $IMC = p/(t^2)$ ), permitiendo identificar los casos con retraso en el crecimiento por desnutrición crónica. Los resultados se interpretaron utilizando los indicadores y gráficos contenidos en la Resolución 2465 del 14 de junio de 2016, del Ministerio de Salud de Colombia, que estableció los indicadores antropométricos, patrones de referencia y puntos de corte para la clasificación antropométrica del estado nutricional de los niños y adolescentes menores de 18 años, según los estándares de crecimiento publicados en 2006 y 2007 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Benavides et al., 2022; Ministerio de salud y protección social, 2016; OMS, 2006).

### Análisis Estadístico

Las variables ordinales y nominales se describieron mediante proporciones. Como las variables continuas no seguían una distribución normal (pruebas de normalidad de Kolmogórov-Smirnov), las describimos con medianas y rangos intercuartílicos. Exploramos las asociaciones bivariadas entre las exposiciones, las covariables y los resultados (CI de escala completa y puntajes de índice) con las pruebas Chi<sup>2</sup> y Mann Whitney. Para establecer asociaciones entre las variables de exposición a plaguicidas y los resultados de la evaluación de síndromes neuropsiquiátricos, fue realizada una regresión logística binaria y fue configurada con los datos a priori reportados por la literatura para su ajuste. Se incluyeron variables de ajuste como nivel de escolaridad de la madre, sexo, edad y desnutrición, con los datos imputados de talla para la edad.

Fueron realizadas varias pruebas para evaluar la validez de los modelos. En primer lugar, se realizó prueba de Hosmer-Leverchaw para determinar la sensibilidad del análisis y revisar el ajuste del modelo ajustado. Adicionalmente, fueron calculados distancias de Cook y valores de influencia para cada uno de los casos, identificando casos atípicos que pudieran influir sobre el modelo. En los casos de trastorno de ansiedad y concentraciones de TCP y trastorno negativo desafiante y concentraciones de BCP, fueron encontrados 2 casos influyentes con más de 2 DS para cada caso. Los modelos se corrieron con la presencia de los casos y sin la presencia de los casos. Los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS versión 25 con licencia de la Universidad EAN.

Para el control de sesgo de información, se utilizaron instrumentos estandarizados, validados y procedimientos de medición estandarizados. Adicionalmente, para controlar sesgos de confusión, en el plan de análisis se planteó un modelo ajustado. Al tener una población basada en un estudio

censal, incluyendo a todos los niños de la zona que cumplieron con los criterios de inclusión, hubo control de sesgo de selección. Sin embargo, es importante resaltar que su validez externa es limitada.

## Resultados

### Características sociodemográficas

Se encontró que la mediana de edad de los niños fue de 8,7 años (8,0-9,6). El IMC para ambos sexos fue de 17,3 (16,0-18,6); Los valores medianos de peso y altura solo se pudieron obtener para 210 participantes y fueron similares en ambos grupos (mujeres: 28 kg y 1,28 m; machos: 29 kg y 1,30 m) (Benavides et al., 2022). Casi una cuarta parte (24%) de las madres tenían bajo nivel educativo, y el ingreso familiar estaba por debajo del salario mínimo legal vigente entre la mitad de los casos (53%), lo que equivale a aproximadamente 255 USD por mes (Ministerio de Trabajo, 2020). En cuanto a la exposición a plaguicidas, el 13% de las madres informaron haber aplicado plaguicidas durante el embarazo. Respecto a la exposición posnatal, el 70% de las niñas y el 60% de los niños estuvieron expuestos a plaguicidas en el entorno de su hogar. El 5,2% de los niños han tenido que trabajar con plaguicidas, de los cuales el 9,5% pertenece al sexo masculino y el 0,9% al sexo femenino ( $p=0,003$ ). El 21,1% ( $n=49$ ) ha tenido que manejar cultivos con agrotóxicos, la mitad de la población ha tenido exposición a plaguicidas en el colegio (55,8%  $n=129$ ) y el 34,3% ( $n=79$ ) almacena agrotóxicos en el domicilio. Poco más de un cuarto de la población trabaja actualmente en cultivos (26,1%  $p=0,036$ ).

### Síndromes neuropsiquiátricos

La Tabla 2 muestra, que, según los resultados de ChIPS, los síntomas de TDAH estuvieron presentes en 37,7% de la población, predominando levemente el sexo masculino respecto al femenino (39,7% vs 35,7%). En este sentido, se hizo diagnóstico de TDAH al 32,9% de la población ( $n=44$  vs  $n=32$ ). En cuanto a criterios de duración de la enfermedad, el 44,6% de la población cumplió con los criterios ( $p=0,093$ ). En el trastorno negativo desafiante, los síntomas detectados por ChIPS, fueron positivos en 34,9% de la población total y no se detectaron síntomas en 65,1%. Se hizo diagnóstico del síndrome en el 17,7% de la población y se cumplieron criterios de duración en el 28,9% de la población. No hubo preferencia por alguno de los dos sexos. En el trastorno de ansiedad, se detectaron síntomas en el 11,6% del total, de predominio en el sexo femenino con un 13,8%. Se hizo diagnóstico en el 7,3% y se cumplieron criterios de duración en 9,1% de la población total. Para el trastorno obsesivo compulsivo, según ChIPS, solamente el 0,9% de la población presentó síntomas, no hubo ningún caso de diagnóstico de la enfermedad, y los criterios de duración se cumplieron únicamente en el 0,4% de la población. En el trastorno depresivo mayor, se presentaron síntomas en el 5,2%, se hizo diagnóstico en el 1,3% y se cumplieron criterios de duración en el 2,2% del total de población. Hubo predominancia del sexo femenino respecto al masculino en las tres categorías. En el trastorno distímico, 0,9% de la población total presentó síntomas, al 0,9% se le hizo diagnóstico de la enfermedad y el 0,9% cumplió con los criterios de duración.

Tabla 1. Exposición ambiental y características sociodemográficas

Variable		Femenino		Masculino		Recuento Total	% de N	p Value
		N	% de N	N	% de N			
Escolaridad Baja	No	91	78,4%	85	73,3%	176	75,9%	0,357
	Si	25	21,6%	31	26,7%	56	24,1%	
Ingreso Bajo	No	54	46,6%	54	46,6%	108	46,6%	1
	Si	62	53,4%	62	53,4%	124	53,4%	
Trabajo infantil con plaguicidas	No	115	99,1%	105	90,5%	220	94,8%	0,003
	Si	1	0,9%	11	9,5%	12	5,2%	
Manejo de cultivos con tóxicos	No	90	77,6%	93	80,2%	183	78,9%	0,629
	Si	26	22,4%	23	19,8%	49	21,1%	
Exposición en domicilios	No	35	30,2%	46	39,7%	81	34,9%	0,13
	Si	81	69,8%	70	60,3%	151	65,1%	
Exposición en colegios	No	45	38,8%	57	49,6%	102	44,2%	0,099
	Si	71	61,2%	58	50,4%	129	55,8%	
Almacenamiento en domicilio	No	80	69,0%	71	62,3%	151	65,7%	0,286
	Si	36	31,0%	43	37,7%	79	34,3%	
Jornal actualmente	No	78	67,8%	92	80,0%	170	73,9%	0,036
	Si	37	32,2%	23	20,0%	60	26,1%	
Jornal prenatal	No	89	76,7%	91	79,8%	180	78,3%	0,569
	Si	27	23,3%	23	20,2%	50	21,7%	
Exposición prenatal	No	100	87,0%	100	87,7%	200	87,3%	0,862
	Si	15	13,0%	14	12,3%	29	12,7%	

Fuente: Elaboración propia

#### Asociación entre variables

En la tabla 3 se evidencia asociación medianamente significativa entre el diagnóstico de trastorno de déficit de atención e hiperactividad y el logaritmo de clorpirifos, con un riesgo 2,5 veces mayor de presentar la enfermedad en niños expuestos (OR = 2,5 IC 95% 0,88 – 7,13). Adicionalmente, se encontró asociación significativa con exposición a profenofos y el diagnóstico del trastorno negativo desafiante se (OR: 2,03, IC 95%: 1,06 - 3,91). También, hubo asociación no significativa entre la exposición a CFCA y síntomas de TDAH (OR= 2,1 IC 95% 1,2-3,8).

Tabla 2. Caracterización de síndromes neuropsiquiátricos por ChIPS según sexo

Variable		Femenino		Masculino		Total		p Value
		N	%	N	% de N	N	% de N	
Síntomas TDHA ChIPS	No	74	64,3%	70	60,3%	144	62,3%	0,530
	Si	41	35,7%	46	39,7%	87	37,7%	
Diagnóstico TDHA por ChIPS	No	83	72,2%	72	62,1%	155	67,1%	0,102
	Si	32	27,8%	44	37,9%	76	32,9%	
Duración TDHA por ChIPS	No	69	60,0%	59	50,9%	128	55,4%	0,162
	Si	46	40,0%	57	49,1%	103	44,6%	
Síntomas TND por ChIPS	No	74	63,8%	77	66,4%	151	65,1%	0,679
	Si	42	36,2%	39	33,6%	81	34,9%	
Diagnostico TND por ChIPS	No	98	84,5%	93	80,2%	191	82,3%	0,389
	Si	18	15,5%	23	19,8%	41	17,7%	
Duración TND por ChIPS	No	82	70,7%	83	71,6%	165	71,1%	0,885
	Si	34	29,3%	33	28,4%	67	28,9%	
Síntomas TAG por ChIPS	No	100	86,2%	105	90,5%	205	88,4%	0,306
	Si	16	13,8%	11	9,5%	27	11,6%	
Diagnóstico TAG por ChIPS	No	108	93,1%	107	92,2%	215	92,7%	0,801
	Si	8	6,9%	9	7,8%	17	7,3%	
Duración TAG por ChIPS	No	105	90,5%	106	91,4%	211	90,9%	0,819
	Si	11	9,5%	10	8,6%	21	9,1%	
Síntomas TOC por ChIPS	No	115	99,1%	115	99,1%	230	99,1%	1
	Si	1	0,9%	1	0,9%	2	0,9%	
Diagnóstico TOC por ChIPS	No	116	100,0%	116	100,0%	232	100,0%	
Duración TOC por ChIPS	No	115	99,1%	116	100,0%	231	99,6%	0,316
	Si	1	0,9%	0	0,0%	1	0,4%	
Síntomas TDM por ChIPS	No	109	94,0%	111	95,7%	220	94,8%	0,553
	Si	7	6,0%	5	4,3%	12	5,2%	
Diagnóstico TDM por ChIPS	No	114	98,3%	115	99,1%	229	98,7%	0,561
	Si	2	1,7%	1	0,9%	3	1,3%	
Duración TDM por ChIPS	No	112	96,6%	115	99,1%	227	97,8%	0,175
	Si	4	3,4%	1	0,9%	5	2,2%	
Síntomas T. distímico por ChIPS	No	115	99,1%	115	99,1%	230	99,1%	1
	Si	1	0,9%	1	0,9%	2	0,9%	
Diagnóstico T. distímico por ChIPS	No	115	99,1%	115	99,1%	230	99,1%	1
	Si	1	0,9%	1	0,9%	2	0,9%	
Duración T. distímico por ChIPS	No	115	99,1%	115	99,1%	230	99,1%	1
	Si	1	0,9%	1	0,9%	2	0,9%	
TDAH por ChIPS	No	84	72,4%	72	62,1%	156	67,2%	0,093
	Si	32	27,6%	44	37,9%	76	32,8%	
TND por ChIPS	No	116	100,0%	116	100,0%	232	100,0%	
Trastorno de ansiedad por ChIPS	No	109	94,0%	107	92,2%	216	93,1%	0,604
	Si	7	6,0%	9	7,8%	16	6,9%	
TOC por ChIPS	No	116	100,0%	116	100,0%	232	100,0%	
TDM por ChIPS	No	114	98,3%	115	99,1%	229	98,7%	0,561
	Si	2	1,7%	1	0,9%	3	1,3%	
Trastorno distímico por ChIPS	No	115	99,1%	115	99,1%	230	99,1%	1
	Si	1	0,9%	1	0,9%	2	0,9%	

Tabla 3. Asociación entre exposición a plaguicidas e indicador de síndrome neuropsiquiátrico.

Síndrome	Expβ (OR)*	IC 95% (OR)		p value
		Inferior	Superior	
Diagnóstico de TDAH	(Log)Chlorpyrifos- TCP (3,5,6-trichloropyridinol) 2,5	0,88	7,13	0,083
Síntomas TDAH	(Log) - CFCA 2,1	1,17	3,75	0,012
Diagnóstico TND	Log BCP Profenofos 2,03	1,06	3,91	0,033

Fuente: Elaboración propia. TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad), TND (trastorno negativo desafiante)

\*Medida ajustada: sexo del niño, el nivel educativo de la madre, retardo del crecimiento y edad.

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue establecer la asociación entre el diagnóstico de síndromes neuropsiquiátricos en la infancia y la exposición prenatal y postnatal a organofosforados y piretroides en niños del área rural de Sumapaz y Usme. El primer hallazgo fue que se encontró asociación entre la exposición a plaguicidas y el TDAH. Se encontró una asociación marginalmente significativa entre la exposición a clorpirifós y el diagnóstico de TDAH (OR = 2,5 IC 95% 0,88 – 7,13), teniendo un riesgo 2,5 veces mayor de desarrollar el trastorno. Estos hallazgos son consecuentes con la evidencia encontrada en algunos estudios, dentro de los cuales se encuentra un estudio realizado en Taiwán, en donde se encontró que la asociación y el aumento del riesgo de desarrollar TDAH en niños expuestos a organofosforados fue 2 o 3 veces mayor (Yu et al., 2016). También en otro estudio realizado en EE.UU., se comprobó que la exposición a organofosforados aumenta la prevalencia de TDAH en niños (Bouchard et al., 2010). Respecto a piretroides, la exposición a CFCA se consideró como factor de riesgo para el desarrollo de síntomas de TDAH (OR= 2,1 IC 95% 1,2-3,8), siendo 2 veces mayor el riesgo en niños expuestos, aunque con valor de *p* no significativo. Hallazgo soportado por un estudio realizado por Wagner-Schuman et al., quienes encontraron que los niños que tenían niveles aumentados de 3-PBA en orina tenían el doble de probabilidad de tener TDAH (Wagner-Schuman et al., 2015).

De la misma manera, la exposición a propenofos aumenta el riesgo de ser diagnosticado con trastorno negativo desafiante, mostrando una asociación significativa entre variables (OR: 2,03, IC 95%: 1,06 - 3,91). Respecto a este trastorno, la literatura sobre su relación con exposición a plaguicidas es limitada, por lo que no se encontraron estudios que relacionaran variables de exposición a plaguicidas y la enfermedad, posiblemente debido a que puede estar relacionado con síndromes como TDAH. En contraste, no hubo asociación entre el trastorno de ansiedad generalizado y la exposición a plaguicidas. Los casos de distimia, trastorno obsesivo compulsivo y trastorno depresivo mayor fueron escasos por lo que no se consideraron para la asociación.

Se encontró una alta prevalencia de los síndromes estudiados (TDAH, trastorno negativo desafiante) en los niños y niñas de la región respecto a estadísticas descritas en estudios realizados a nivel internacional, significando una alta carga de la enfermedad en esta área. En TDAH se hizo diagnóstico en el 32,9% (n=76) y se documentó la presencia de síntomas en el 37,7% (n=87), las cuales son cifras significativamente superiores a las estadísticas previamente reportadas que indican que la prevalencia a nivel mundial de TDAH es del 5% en niños y adolescentes (Moore et al., 2022; Yu et al., 2016), con una proporción 3-4:1 hombre: mujer (Thapar & Cooper, 2015). El diagnóstico de TDAH en la población objetivo fue predominante en el sexo masculino respecto al femenino (relación niños a niñas 11:8). Lo que puede estar asociado a que las niñas tienden a presentar menos comportamientos disruptivos que los niños con la enfermedad, y en este sentido, resultar en infradiagnóstico (Biederman, 2005).

En el caso del trastorno negativista desafiante (TND), se realizó diagnóstico en el 17,7% (n=41) de la población, con presencia de síntomas en 34,9% (n=81) y el 28,9% (n=67) cumplió con los criterios de duración. Por lo tanto, se evidencia una prevalencia muy superior en la población objetivo respecto a estadísticas reportadas en la literatura dadas por una tasa estimada del 1-15% a lo largo de la vida (Mikolajewski et al., 2017). Este trastorno es más común en niños que en niñas (Mohammadi et al., 2019), sin embargo, en el presente estudio no hubo mayor diferencia entre el sexo femenino y masculino respecto a síntomas, diagnóstico y duración de la enfermedad. El TND es uno de los trastornos más comunes en la infancia y su presencia puede condicionar patologías como ansiedad, depresión y abuso de sustancias (Mohammadi et al., 2019). Debido a la naturaleza del síndrome, es común encontrar condiciones coexistentes en niños con trastorno negativista desafiante, como el trastorno por déficit de atención o trastornos del estado de ánimo, lo que dificulta su diagnóstico (Hamilton et al., 2008).

Respecto al trastorno de ansiedad generalizado, se encontró una incidencia de casos de diagnóstico en la población objetivo del 7% (n=17), cifra concordante respecto a prevalencia documentada del 15% – 20% en niños y adolescentes (Beesdo et al., 2009). Otro hallazgo es el predominio del sexo femenino en las tres categorías, hallazgo que es afín con la literatura, en donde se documenta mayor número de casos en mujeres, llegando a una relación hasta de 3:1 en la adolescencia (Beesdo et al., 2009), por lo que se considera no hay influencia de la exposición a plaguicidas en este diagnóstico. En contraste, otros trastornos como el trastorno obsesivo compulsivo, el trastorno distímico y el trastorno depresivo mayor tuvieron una baja o nula detección en el grupo estudiado. No se encontraron estudios en la literatura que asociaran estos síndromes con la exposición a agrotóxicos.

La exposición en niños puede ocurrir por varias vías: inhalatoria, oral, por leche materna, transdérmica, y en el periodo prenatal, por vía intrauterina (Rozas, 2021). Según los datos obtenidos en la entrevista para evaluación de la exposición, el 65% de los niños y niñas estuvieron expuestos a plaguicidas en sus domicilios y poco más de la mitad en sus colegios. También se encontró que un tercio de la población almacena estas sustancias tóxicas en sus hogares. Por lo tanto, vivir o desarrollarse próximos a zonas de cultivos agroindustriales, con uso frecuente de mezclas de plaguicidas, puede conllevar a alteraciones en el desarrollo normal de niños y niñas. A pesar de esto, el 26% de la población trabaja actualmente en las zonas de cultivo.

Adicionalmente, se encontró que la mitad de los hogares tienen ingresos bajos y que un cuarto de las madres tiene un bajo nivel educativo, lo cual, según la literatura, puede condicionar para alteraciones en el neurodesarrollo de los niños y niñas. Un mejor nivel educativo de los padres puede funcionar como factor que disminuye el riesgo de desarrollo de TDAH (Millichap, 2008; Sauver et al., 2004; Wang et al., 2008; Yu et al., 2016).

Hay que resaltar que el estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, debido a su diseño, no hay comprobación de causalidad y gracias a que el estudio no es prospectivo, no tiene un análisis detallado de la exposición y de los síndromes psiquiátricos durante el tiempo. A pesar de que el instrumento para evaluación de exposición fue estandarizado con el fin de reducir sesgos, la información suministrada por los entrevistados sobre la exposición puede llegar a ser incompleta o sesgada, debido a que pueden omitir o subestimar algunos detalles. Se indagó sobre lugares de exposición como escuelas y hogares, pero no se recolectó información sobre otros espacios en donde pudo haber tenido contacto con plaguicidas. Tampoco contamos con información sobre la vía de exposición. En segundo lugar, gracias a que en Colombia se utilizan mezclas de varios principios activos para el control de plagas, no se logra establecer un mecanismo biológico específico para cada sustancia. Debido al tamaño y el método de selección de la muestra, estos resultados tienen limitaciones en su validez externa para ser generalizados a otras poblaciones.

## **Conclusiones**

Según los hallazgos, se encontró una asociación entre la exposición postnatal a plaguicidas y el riesgo de desarrollar síndromes neuropsiquiátricos entre niños de 7-10 en el área rural de Usme y Sumapaz. A partir de esta información, las autoridades locales y nacionales podrán desarrollar planes de prevención de exposición a plaguicidas y tratamiento de la enfermedad en los niños de zona rural, inicialmente a nivel local e ir ampliando paulatinamente su área de aplicación, optimizando así, sus condiciones de vida, y a su vez, disminuyendo la carga de la enfermedad actual y futura. Adicionalmente, se espera que se implemente un plan de seguimiento y recolección de marcadores biológicos para contar con información y un análisis prospectivo de exposición en población rural infantil.

### **1. Financiación**

Agradecimientos al Ministerio de Ciencia, tecnología e innovación de Colombia por la financiación al proyecto con código 1223-777-57906 - contacto 619-2018.

## Bibliografía

- Beesdo, K., Knappe, S., & Pine, D. S. (2009). Anxiety and Anxiety Disorders in Children and Adolescents: Developmental Issues and Implications for DSM-V. *The Psychiatric clinics of North America*, 32(3), 483-524. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2009.06.002>
- Benavides, J., Hernandez-Bonilla, D., Menezes, J. A., Van Wendel, B., Vasquez, Y., Bahia, T., Quintana, M., Molina, N., Moya, I., & Hernández, M. (2022). Prenatal and postnatal exposure to pesticides and school-age children's cognitive ability in rural Bogota, Colombia. *Neurotoxicology*, 90, 112-120.
- Biederman, J. (2005). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Selective Overview. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1215-1220. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.10.020>
- Bouchard, M. F., Bellinger, D. C., Wright, R. O., & Weisskopf, M. G. (2010). ATTENTION DEFICIT/HYPERACTIVITY DISORDER AND URINARY METABOLITES OF ORGANOPHOSPHATE PESTICIDES IN U.S. CHILDREN 8–15 YEARS. *Pediatrics*, 125(6), e1270-e1277. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-3058>
- Cartier, C., Warembourg, C., Le Maner-Idrissi, G., Lacroix, A., Rouget, F., Monfort, C., Limon, G., Durand, G., Saint-Amour, D., Cordier, S., & Chevrier, C. (2016). Organophosphate Insecticide Metabolites in Prenatal and Childhood Urine Samples and Intelligence Scores at 6 Years of Age: Results from the Mother–Child PELAGIE Cohort (France). *Environmental Health Perspectives*, 124(5), 674-680. <https://doi.org/10.1289/ehp.1409472>
- Chang, C.-H., Yu, C.-J., Du, J.-C., Chiou, H.-C., Hou, J.-W., Yang, W., Chen, C.-F., Chen, H.-C., Chen, Y.-S., Hwang, B., & Chen, M.-L. (2021). The associations among organophosphate pesticide exposure, oxidative stress, and genetic polymorphisms of paraoxonases in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Science of The Total Environment*, 773, 145604. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145604>

- Choi, G., Keil, A. P., Richardson, D. B., Daniels, J. L., Hoffman, K., Villanger, G. D., Sakhi, A. K., Thomsen, C., Reichborn-Kjennerud, T., Aase, H., & Engel, S. M. (2021). Pregnancy exposure to organophosphate esters and the risk of attention-deficit hyperactivity disorder in the Norwegian mother, father and child cohort study. *Environment international*, *154*, 106549. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106549>
- Dalsager, L., Fage-Larsen, B., Bilenberg, N., Jensen, T. K., Nielsen, F., Kyhl, H. B., Grandjean, P., & Andersen, H. R. (2019). Maternal urinary concentrations of pyrethroid and chlorpyrifos metabolites and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) symptoms in 2-4-year-old children from the Odense Child Cohort. *Environmental Research*, *176*, 108533. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108533>
- DANE. (2014). *Censo Nacional Agropecuario 2014*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014#entrega-de-resultados-del-3er-censo-nacional-agropecuario-prelimina>
- Eskenazi, B., Marks, A. R., Bradman, A., Harley, K., Barr, D. B., Johnson, C., Morga, N., & Jewell, N. P. (2007). Organophosphate Pesticide Exposure and Neurodevelopment in Young Mexican-American Children. *Environmental Health Perspectives*, *115*(5), 792-798. <https://doi.org/10.1289/ehp.9828>
- FAO. (2020). *FAOSTAT Statistical Database*. *FAO, Rome*, 1997. <https://www.fao.org/faostat/en/#home>
- FAO, & OIT. (2017). *Estudio regional sobre el trabajo infantil en la agricultura en América Latina y el Caribe*. <https://www.iniciativa2025alc.org/publication/document/estudio-1623216307>
- Fiedler, N., Rohitrattana, J., Siriwong, W., Suttiwan, P., Strickland, P. O., Ryan, P. B., Rohlman, D. S., Panuwet, P., Barr, D. B., & Robson, M. G. (2015). Neurobehavioral effects of exposure to organophosphates and pyrethroid pesticides among Thai children. *Neurotoxicology*, *48*, 90-99. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2015.02.003>

- González-Alzaga, B., Hernández, A. F., Rodríguez-Barranco, M., Gómez, I., Aguilar-Garduño, C., López-Flores, I., Parrón, T., & Lacasaña, M. (2015). Pre- and postnatal exposures to pesticides and neurodevelopmental effects in children living in agricultural communities from South-Eastern Spain. *Environment International*, *85*, 229-237.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.09.019>
- Hamilton, S. S., Armando, J., & Hospital, U.-M. (2008). *Oppositional Defiant Disorder*. *78*(7), 6.
- Hansen, M. R. H., Jørs, E., Lander, F., Condarco, G., Debes, F., Tirado Bustillos, N., & Schlünssen, V. (2017). Neurological Deficits After Long-term Pyrethroid Exposure. *Environmental Health Insights*, *11*, 1178630217700628. <https://doi.org/10.1177/1178630217700628>
- Lee, K.-S., Lim, Y.-H., Lee, Y., Shin, C., Kim, B.-N., Hong, Y.-C., & Inhyang, J. (2022). The association of prenatal and childhood pyrethroid pesticide exposure with school-age ADHD traits | Elsevier Enhanced Reader. *Environment International*, *161*.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107124>
- Liu, P., Wu, C., Chang, X., Qi, X., Zheng, M., & Zhou, Z. (2016). Adverse Associations of both Prenatal and Postnatal Exposure to Organophosphorous Pesticides with Infant Neurodevelopment in an Agricultural Area of Jiangsu Province, China. *Environmental Health Perspectives*, *124*(10), 1637-1643. <https://doi.org/10.1289/EHP196>
- Localidad de Usme | Bogota.gov.co*. (s. f.). Recuperado 13 de agosto de 2022, de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/localidades/usme>
- Marks, A. R., Harley, K., Bradman, A., Kogut, K., Barr, D. B., Johnson, C., Calderon, N., & Eskenazi, B. (2010). Organophosphate Pesticide Exposure and Attention in Young Mexican-American Children: The CHAMACOS Study. *Environmental Health Perspectives*, *118*(12), 1768-1774. <https://doi.org/10.1289/ehp.1002056>
- Mikolajewski, A. J., Taylor, J., & Iacono, W. G. (2017). Oppositional Defiant Disorder dimensions: Genetic influences and risk for later psychopathology. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, *58*(6), 702-710. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12683>

- Millichap, J. G. (2008). Etiologic Classification of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Pediatrics*, 121(2), e358-e365. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-1332>
- Ministerio de salud y protección social. (2016). *Resolución 2465 de 2016*.
- Mohammadi, M. R., Salmanian, M., Hooshyari, Z., Shakiba, A., Alavi, S. S., Ahmadi, A., Khaleghi, A., Zarafshan, H., Mostafavi, S. A., Alaghmand, A., Molavi, P., Mahmoudi-Gharaei, J., Kamali, K., Ghanizadeh, A., Nazari, H., Sarraf, N., Ahmadipour, A., Derakhshanpour, F., Riahi, F., ... Ahmadi, N. (2019). Lifetime prevalence, sociodemographic predictors, and comorbidities of oppositional defiant disorder: The National Epidemiology of Iranian Child and Adolescent Psychiatric disorders (IRCAP). *Brazilian Journal of Psychiatry*, 42(2), 162-167. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2019-0416>
- Moore, S., Paalanen, L., & Melymuk, L. (2022). *The Association between ADHD and Environmental Chemicals—A Scoping Review*. 19. <https://doi.org/Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19, 2849>. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052849>
- Moya, I. (2011). *Estudio de Percepciones Sobre El Medio Ambiente y La Agricultura | PDF | Percepción | Etnografía*. <https://es.scribd.com/document/104038169/estudio-de-percepciones-sobre-el-medio-ambiente-y-la-agricultura>
- Muñoz-Quezada, M. T., Lucero, B. A., Iglesias, V. P., Muñoz, M. P., Cornejo, C. A., Achu, E., Baumert, B., Hanchey, A., Concha, C., Brito, A. M., & Villalobos, M. (2016). Chronic exposure to organophosphate (OP) pesticides and neuropsychological functioning in farm workers: A review. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 22(1), 68-79. <https://doi.org/10.1080/10773525.2015.1123848>
- Narahashi, T. (1996). Neuronal Ion Channels as the Target Sites of Insecticides. *Pharmacology & toxicology*, 78, 1-14.
- Naughton, S. X., & Terry, A. V. (2018). Neurotoxicity in acute and repeated organophosphate exposure. *Toxicology*, 408, 101-112. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2018.08.011>

- Norén, E., Lindh, C., Rylander, L., Glynn, A., Axelsson, J., Littorin, M., Faniband, M., Larsson, E., & Nielsen, C. (2020). Concentrations and temporal trends in pesticide biomarkers in urine of Swedish adolescents, 2000–2017. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 30(4), 756-767. <https://doi.org/10.1038/s41370-020-0212-8>
- OMS. (2006). <https://www3.paho.org/Spanish/DD/PIN/ps060502a.htm>
- Pitzer, E., Williams, M., & Vorhees, C. (2021). Effects of pyrethroids on brain development and behavior: Deltamethrin | Elsevier Enhanced Reader. *Neurotoxicology & Teratology*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2021.106983>
- Qi, Z., Song, X., Xiao, X., Khee Loo, K., Wang, M., Qinghua, X., Wu, J., Chen, S., Chen, Y., Xu, L., & Li, Y. (2021). Effects of prenatal exposure to pyrethroid pesticides on neurodevelopment of 1-year-old children: A birth cohort study in China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113384>
- Quirós-Alcalá, L., Mehta, S., & Eskenazi, B. (2014). *Pyrethroid Pesticide Exposure and Parental Report of Learning Disability and Attention Deficit/Hyperactivity Disorder in U.S. Children: NHANES 1999–2002*. <https://doi.org/10.1289/ehp.1308031>
- Rauh, V., Perera, F., Horton, M., Whyatt, R., Bansal, R., Hao, X., Liu, J., Boyd, D., Slotkin, T., & Peterson, B. (2012). Brain anomalies in children exposed prenatally to a common organophosphate pesticide. *PNAS*, 109(20), 7871-7876. <https://doi.org/10.1073/pnas.1203396109>
- Richardson, J. R., Fitsanakis, V., Westerink, R., & Kanthasamy, A. G. (2019). Neurotoxicity of Pesticides. *Acta neuropathologica*, 138(3), 343-362. <https://doi.org/10.1007/s00401-019-02033-9>
- Rohlman, D. S., Ismail, A., Bonner, M. R., Rasoul, G. A., Hendy, O., Dickey, L. O., Wang, K., & Olson, J. R. (2019). Occupational Pesticide Exposure and Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Adolescent Pesticide Applicators in Egypt. *Neurotoxicology*, 74, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2019.05.002>

- Rozas, M. E. (2021). *Revisión de estudios epidemiológicos sobre efectos de los plaguicidas en niñas, niños e infantes en América Latina. Retos para la salud pública*. Red de acción en plaguicidas y sus alternativas de América Latina.
- Sauver, J. L. St., Barbaresi, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2004). Early Life Risk Factors for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Population-Based Cohort Study. *Mayo Clinic Proceedings*, 79(9), 1124-1131.  
<https://doi.org/10.4065/79.9.1124>
- Teare Rooney, M., Tristad, M., Weller, E., & Weller, R. (1999). *ChiPS. Entrevista para síndromes psiquiátricos en niños y adolescentes. Manual*.
- Thapar, A., & Cooper, M. (2015). Attention deficit hyperactivity disorder. *The lancet*, 11.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00238-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00238-X)
- Valbuena, D., Cely-Santos, M., & Obregon, D. (2021). Agrochemical pesticide production, trade, and hazard: Narrowing the information gap in Colombia. *Journal of Environmental Management*, 286, 12.
- Wagner-Schuman, M., Richardson, J. R., Auinger, P., Braun, J. M., Lanphear, B. P., Epstein, J. N., Yolton, K., & Froehlich, T. E. (2015). Association of pyrethroid pesticide exposure with attention-deficit/hyperactivity disorder in a nationally representative sample of U.S. children. *Environmental Health*, 14(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s12940-015-0030-y>
- Wang, H.-L., Chen, X.-T., Yang, B., Ma, F.-L., Wang, S., Tang, M.-L., Hao, M.-G., & Ruan, D.-Y. (2008). Case–Control Study of Blood Lead Levels and Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Chinese Children. *Environmental Health Perspectives*, 116(10), 1401-1406.  
<https://doi.org/10.1289/ehp.11400>
- Wendel de Joode, B., Mora, A. M., Lindh, C., Hernandez-Bonilla, D., Cordoba, L., Wesseling, C., Hoppin, J. A., & Mergler, D. (2016). Pesticide exposure and neurodevelopment in children aged 6-9 years from Talamanca, Costa Rica | Elsevier Enhanced Reader. *Cortex*, 85, 137-150. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.09.003>

- Yu, C.-J., Du, J.-C., Chiou, H.-C., Chung, M.-Y., Yang, W., Chen, Y.-S., Fuh, M.-R., Chien, L.-C., Hwang, B., & Chen, M.-L. (2016). Increased risk of attention-deficit/hyperactivity disorder associated with exposure to organophosphate pesticide in Taiwanese children. *Andrology*, 4(4), 695-705. <https://doi.org/10.1111/andr.12183>
- Zhu, Z., Wang, Y., Tang, S., Tan, H., Liu, C., & Cheng, L. (2021). Maternal exposure to pesticides during pregnancy and risk for attention-deficit/hyperactivity disorder in offspring. *Medicine*, 100(26), e26430. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026430>

## 1.1 Anexo 1: Instrumento de recolección de información para las madres

Buen día, de antemano quisiéramos agradecer el hecho de regalarnos una parte de su tiempo, para nosotros es muy importante su participación.

El presente cuestionario tiene como finalidad recolectar datos importantes para conocer la exposición a plaguicidas de la familia y específicamente de los niños. Estas informaciones serán de vital importancia para identificar, entender, procesar, y analizar posibles impactos en la capacidad cognitiva por la exposición a plaguicidas.

Este cuestionario incluye preguntas generales sobre usted, su embarazo, estilo de vida y trabajo, entre otros.

Es necesario indicar el número de hijos que usted tiene y el número de niños que se incorporan en este estudio (niños o niñas entre 7 y 10 años de edad). Las respuestas a este cuestionario se realizarán por cada uno de los niños incorporados.

Por favor tenga en cuenta que:

- Si no entiende una pregunta o quiere añadir más información, puede interrumpirme en cualquier momento.
- Si alguna pregunta le parece incómoda, no tiene por qué contestarla.
- Si no conoce la respuesta a la pregunta, por favor dígame que no sabe.

En relación a la protección de los datos de carácter personal, queremos enfatizarle que la información que usted nos brinde para este proyecto de investigación, será conservada y procesada durante la ejecución del presente proyecto, será utilizada por las partes con estricto cumplimiento de lo preceptuado en las normas constitucionales, legales y desarrollos jurisprudenciales en materia de protección de datos personales - data protections – habeas data.

Muchas gracias

**Nota:** entiéndase por plaguicidas como cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales.

Al llenar esta lista, use toda la información disponible. Por favor anote lo que utilizó:		Fecha: ___/___/___ dd / mm / aa	Hora: _____
	Sí	No. de Familia: _____	
Registros escritos	⓪		
Encuestado primario	⓪		
Otros informantes	⓪		
Observación directa	⓪		

INFORMACIÓN DE CONTACTO Y SOCIODEMOGRÁFICA			
1. NOMBRE DE LA MADRE _____			
	Nombre	Apellido paterno	Apellido materno
2. NOMBRE ESPOSO O COMPAÑERO _____			
	Nombre	Apellido paterno	Apellido materno



<p>17. NÚMERO DEL EMBARAZO QUE REPORTA</p> <p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩</p>	<p>18. ESTE EMBARAZO FUE DE ALTO RIESGO</p> <p>No.....① Si.....②</p>
<p>19. DURANTE SU EMBARAZO, USTED RECUERDA HABER PRESENTADO ALGUNA COMPLICACIÓN DE SALUD</p> <p>Anemia ..... No .....① Si .....②</p> <p>Diabetes ..... No .....① Si.....②</p> <p>Enfermedades respiratorias.... No.....① Si.....②</p> <p>Aumento de la tensión arterial... No.....① Si.....②</p> <p>Amenaza de aborto..... No.....① Si.....②</p> <p>No sabe/No recuerda..... No.....① Si.....②</p> <p>Otras enfermedades..... No.....① Si.....②</p> <p>¿Cuál? _____</p>	<p>20. EN DONDE NACIO SU HIJO (A)</p> <p>En Casa.....No .....① Si .....②</p> <p>En Casa de un vecino o pariente cercano. No.....① Si.....②</p> <p>En una institución de salud.....No.....① Si.....②</p> <p>Otro, ¿Cuál? _____</p> <p>21. EN QUE INSTITUCION ATENDIERON SU PARTO</p> <p>_____</p>
<p>23. ¿EL NACIMIENTO DE ESTE HIJO(A) FUE?</p> <p>A tiempo/a los 9 meses..... ①</p> <p>Prematuro/antes de tiempo.....②</p> <p>Después de tiempo.....③</p> <p>No sabe/ No recuerda.....④</p>	<p>22. ¿ESTE PARTO FUE?</p> <p>Vaginal .....①</p> <p>Cesárea Programada .....②</p> <p>Cesárea por emergencia ....③</p> <p>24. DURANTE EL PARTO, TUVO ALGUNA COMPLICACIÓN DE SALUD</p> <p>Ritmo cardíaco anormal del bebé No.....① Si.....②</p> <p>Asfixia (falta de oxígeno) perinatal No.....① Si.....②</p> <p>Sangrado excesivo No.....① Si.....②</p> <p>Problemas con el cordón umbilical No.....① Si.....②</p> <p>Problemas con la posición del bebé No.....① Si.....②</p> <p>Fase expulsiva prolongada No.....① Si.....②</p> <p>Otra, ¿cuál? _____</p>

<p><b>INFORMACIÓN OCUPACIONAL</b></p>	
<p>25. DURANTE ESTE EMBARAZO, USTED:</p> <p>Trabajo como Asalariado No...① Si...②</p> <p>Trabajo por días por un jornal No...① Si...②</p> <p>Realizo trabajo voluntario no remunerado No...① Si...②</p> <p>Estudio No...① Si...②</p> <p>Se dedicó a las labores de hogar No...① Si...②</p> <p>Estuvo desempleada (por salud) No...① Si...②</p>	<p>26. DURANTE ESTE EMBARAZO, USTED REALIZÓ</p> <p>Actividades agrícolas No.....① Si.....②</p> <p>Actividades pecuarias, es decir el cuidado de Animales para producción de alimentos No.....① Si.....②</p>

<p>Estuvo desempleada (otra razón)  No...① Si...②</p> <p>Otras (especificar) _____</p>	
<p>27. DURANTE ESTE EMBARAZO, USTED TRABAJÓ APLICANDO PRODUCTOS QUIMICOS</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>27.1. Si su respuesta es SI, podría indicarnos cuales (Abonos, insecticidas, matamaleza)  _____</p> <p>27.2. Si su respuesta es SI, recuerda haber fumigado o participar en los procesos de fumigación:</p> <p>No.....① Si.....②</p>	<p>28. ACTUALMENTE USTED:</p> <p>Trabaja como Asalariad  No...① Si...②</p> <p>Trabaja por días por un jornal  No...① Si...②</p> <p>Realiza trabajo voluntario no remunerado  No...① Si...②</p> <p>Estudia  No...① Si...②</p> <p>Se dedica a las labores de hogar  No...① Si...②</p> <p>Está desempleada (por salud)  No...① Si...②</p> <p>Está desempleada (otra razón)  No...① Si...②</p> <p>Otras (especificar) _____</p>
<p>29. ACTUALMENTE REALIZA ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>29.1. Si su respuesta es SI, esta PRODUCCION ES:</p> <p>Agroecológica..... No.....①  Si.....②</p> <p>Orgánica..... No.....①  Si.....②</p> <p>Convencional Con productos químicos No.....①  Si.....②</p>	<p>30. ACTUALMENTE REALIZA ACTIVIDADES PECUARIAS, ES DECIR EL CUIDADO DE ANIMALES PARA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>30.1. Si su respuesta es SI, COMO CONTROLA LOS PARASITOS Y LAS PLAGAS DE LOS ANIMALES</p> <p>Productos caseros No.....① Si.....②</p> <p>Productos químicos No.....① Si.....②</p>

<p>31. ¿CUÁLES PRODUCTOS AGROPECUARIOS PRODUCE PARA EL CONSUMO DE LA FAMILIA?</p>	<p>32. ¿CUÁNDO SIEMBRA, TIENE QUE APLICAR ALGÚN ABONO CON BASE QUÍMICA?</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>32.1. Si su respuesta es SI, QUE TIPO DE ABONO UTILIZA PARA LA SIEMBRA:</p>
---	---

<p><b>HÁBITOS ALIMENTARIOS</b></p>	
<p>33. EL INGRESO MENSUAL DE TODA LA FAMILIA ES DE:</p> <p>Menos de 1 salario mínimo mensual.....①</p> <p>Entre 1 y 2 salarios mínimos mensuales .....②</p> <p>Más de 2 salarios mínimos mensuales .....③</p> <p>El smmlv para 2019 es de \$828.116</p>	<p>34. LOS INGRESOS ECONÓMICOS DE LA FAMILIA, SON SUFICIENTES PARA LOS SUPLIR LOS GASTOS DE ALIMENTACIÓN</p> <p>No.....① Si.....② A veces..... ③</p>
<p>35. ¿CUÁNTAS COMIDAS CONSUME DURANTE EL DÍA?</p> <p>Menos de 3 al día.....①</p> <p>De 3 a 4 al día .....②</p> <p>5 al día.....③</p> <p>Más de 5 al día.....④</p>	<p>36. USTED Y SU FAMILIA RECIBEN LA CANASTA MENSUAL COMPLEMENTARIA RURAL</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>36.1. Si su respuesta es SI, consumen de la canasta</p> <p>Todos los productos.....①</p> <p>Algunos productos.....②</p> <p>Ningún producto.....③</p>
<p>37. HIERVE EL AGUA ANTES DE TOMARLA</p> <p>No.....① Si.....②</p>	<p>38. ¿CUÁL ES LA RAZÓN PRINCIPAL POR LA QUE ELIJE CONSUMIR SUS ALIMENTOS?</p> <p>Porque es a lo que tiene acceso.....①</p> <p>Por el sabor.....②</p> <p>Por su precio.....③</p> <p>Por la facilidad en la preparación.....④</p>

39. SEÑALE LA FRECUENCIA DE CONSUMO DE LOS SIGUIENTES ALIMENTOS

ALIMENTO	unca	1- 3 por mes	1 por sem	2- 4 por sem	5 -7 por sem
<b>Lácteos y derivados:</b> Leche, Yogurt, Queso					
<b>Huevos</b>					
<b>Carne:</b> Res, cerdo, pollo					
<b>Pescado</b>					
<b>Verduras, Hortalizas:</b> Acelga, Cebolla, Ajos, Espinaca, Tomate, brócoli					
<b>Legumbres:</b> Lentejas, garbanzos, arveja					
<b>Tubérculos:</b> Papa, Yuca, Zanahoria, remolacha, arracacha, nabo, rábano					
<b>Frutas:</b> Naranja, banano, manzana, uvas, pera					
<b>Pan/arepa</b>					
<b>Cereales:</b> Arroz, pasta avena					
<b>Aceite, grasas:</b> Aceite, mantequilla, margarina					
<b>Azúcar/dulces</b>					

40. DURANTE EL EMBARAZO, USTED CONSUMIÓ ALGUNA DE LAS SIGUIENTES SUSTANCIAS

Tabaco (cigarrillos, cigarros habanos, tabaco de mascar, pipa, etc.)	No.....① Si.....②
Bebidas alcohólicas (cerveza, vino, licores, destilados, etc.)	No.....① Si.....②
Sustancias psicoactivas (marihuana, cocaína, anfetaminas etc.)	No.....① Si.....②
Tranquilizantes o pastillas para dormir (Valium/diazepam etc.)	No.....① Si.....②
Alucinógenos	No.....① Si.....②

INFORMACION SOBRE LA EXPOSICIÓN

<p>41. DURANTE EL EMBARAZO, USTED TUVO CONTACTO CON AGROQUIMICOS</p> <p>No.....① Si.....② No recuerda.....③</p> <p>41.1. Si la respuesta es SI, DURANTE EL EMBARAZO, USTED TUVO CONTACTO CON AGROQUIMICOS EN:</p> <p>Su casa No.....① Si.....②</p> <p>Cerca de su casa No.....① Si.....②</p> <p>En su lugar de trabajo No.....① Si.....②</p> <p>Otro, Cual</p>	<p>42. DURANTE EL EMBARAZO, USTED CONVIVIÓ CON PERSONAS QUE TRABAJAN EN UN LUGAR DONDE APLICAN AGROQUIMICOS</p> <p>No.....① Si.....② No recuerda.....③</p>										
<p>43. DURANTE EL EMBARAZO, EN SU LUGAR DE VIVIENDA SE ALMACENARON AGROQUIMICOS</p> <p>No.....① Si.....② No recuerda.....③</p>	<p>44. DURANTE EL EMBARAZO, ESTUVO EN CONTACTO CON ANIMALES DE GRANJA COMO VACAS, CABALLOS, CERDOS, OVEJAS, CABRAS, GALLINAS; ¿AL MENOS UNA VEZ POR SEMANA?</p> <p>No.....① Si.....②</p>										
<p>45. DURANTE EL ULTIMO AÑO USTED U OTRA PERSONA HA USADO ALGUN QUIMICO <b>DENTRO</b> DE SU CASA PARA COMBATIR INSECTOS Y ROEDORES:</p> <p>No.....① Si.....② No recuerda.....③</p> <p>45.1. Si la respuesta es SI, indique</p> <p>Cual _____</p>	<p>46. DURANTE EL ULTIMO AÑO USTED U OTRA PERSONA HA USADO AGROQUÍMICOS <b>ALREDEDOR</b> DE SU CASA</p> <p>No.....① Si.....② No recuerda.....③</p> <p>Si la respuesta es SI, indique</p> <p>Cual _____</p>										
<p>47. DURANTE EL ÚLTIMO AÑO ALGUNA INSTITUCIÓN, VECINOS, COMUNIDAD O FAMILIA HAN REALIZADO FUMIGACIONES EN LAS CASAS DONDE HAN VIVIDO O CERCA DE SU CASA.</p> <p>No.....① Si.....② No recuerda.....③</p> <p>47.1 Si la respuesta es SI, indique</p> <p>Cual _____</p>	<p>48. DURANTE EL ÚLTIMO AÑO, USTED O SUS VECINOS HAN DESARROLLADO CULTIVOS</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>48.1. Si la respuesta es SI, indique</p> <table border="1" data-bbox="818 1394 1396 1650"> <thead> <tr> <th data-bbox="818 1394 1131 1463">PRODUCTO CULTIVADO</th> <th data-bbox="1131 1394 1396 1463">COSECHA POR AÑO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	PRODUCTO CULTIVADO	COSECHA POR AÑO								
PRODUCTO CULTIVADO	COSECHA POR AÑO										

<p>49. ACTUALMENTE ¿USTED O SUS VECINOS CERCANOS USAN ALGÚN PRODUCTO AGROQUÍMICO?</p> <p style="text-align: center;">No.....① Si.....②</p> <p>Si la respuesta es SI, continúe con la pregunta 50. Si la respuesta es No, continúe con la pregunta 52.</p>	<p>50. ¿PARA QUE USAN LOS AGROQUÍMICOS?</p> <p>Controlar plagas..... No.....① Si.....②          Proteger cosechas..... No.....① Si.....②</p> <p>Mejorar rendimiento..... No.....① Si.....②          Controlar malezas..... No.....① Si.....②</p> <p>Otro..... No.....① Si.....②          No sabe..... No.....① Si.....②</p>
---	---

51. ESPECIFIQUE EL PRODUCTO

NO MBRE COMERCIAL	TI PO DE PRODUCTO	PRESE NTACIÓN	INGRE DIENTE ACTIVO	PA RA QUE LO APLICAN	CO MO LO APLICAN	CA DA CUANTO LO APLICAN

<p>52. ¿USTED O SU FAMILIA ALMACENAN QUIMICOS?</p> <p style="text-align: center;">No.....① Si.....②</p> <p>Si la respuesta es SI, continúe con la pregunta 53. Si la respuesta es No, continúe con la pregunta 55.</p>	<p>53. EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO ES:</p> <p>Dentro de la casa..... No.....① Si.....②          Bodega fuera de la casa.....No.....① Si.....②          Bodega en el cultivo..... No.....① Si.....②</p>
--	---

<p>54. QUE HACEN CON LOS ENVASES DE LOS QUÍMICOS UTILIZADOS</p> <p>Marque ① si la respuesta es negativa y ② si la respuesta es positiva</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>olsas</th> <th>arros</th> <th>onas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Los botan a la basura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Son vertidos al agua</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Quemados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Enterrados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reutilizados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Son almacenados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Son lavados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Son recolectados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		olsas	arros	onas	Los botan a la basura				Son vertidos al agua				Quemados				Enterrados				Reutilizados				Son almacenados				Son lavados				Son recolectados				<p>55. USTED REALIZA FUMIGACIONES,</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>55.1. Si la respuesta es SI, USTED UTILIZA:</p> <p>Botas de caucho.... No.....① Si.....②</p> <p>Mascara..... No.....① Si.....②</p> <p>Gafas..... No.....① Si.....②</p> <p>Guantes..... No.....① Si.....②</p> <p>Camisa manga larga. No.....① Si.....②</p> <p>Plástico en la espalda No.....① Si.....②</p> <p>Pantalón impermeable No.....① Si.....②</p>
	olsas	arros	onas																																		
Los botan a la basura																																					
Son vertidos al agua																																					
Quemados																																					
Enterrados																																					
Reutilizados																																					
Son almacenados																																					
Son lavados																																					
Son recolectados																																					
<p>56. ACTUALMENTE CONVIVE CON PERSONAS QUE TRABAJAN EN UN LUGAR DONDE APLICAN O USAN QUIMICOS</p> <p>No.....① Si.....② No sabe.....③</p>	<p>57. SI REALIZA FUMIGACIONES, USTED O SU COMPAÑERO O FAMILIAR ¿QUÉ HACEN DESPUÉS DE APLICAR EL QUÍMICO?</p> <p>Se lava las manos No.....① Si.....②</p> <p>Se cambia de ropa No.....① Si.....②</p> <p>Se baña No.....① Si.....②</p>																																				
<p>58. REALIZAN QUEMAS EXTENSIVAS CERCA DE SU VIVIENDA</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>58.1. Si la respuesta es SI, ESTAS QUEMAS SON DE QUÉ TIPO</p> <p>Residuos de madera No.....① Si.....②</p> <p>Llantas No.....① Si.....②</p> <p>Fundición de baterías No.....① Si.....②</p> <p>Cultivos No.....① Si.....②</p> <p>Otro, ¿cuál? _____</p>	<p>59. TENIENDO EN CUENTA QUE LA ROPA DE TRABAJO SEA POSIBLEMENTE DISTINTA A LA QUE USAN EN CASA, ¿LA CLASIFICA USTED A LA HORA DE LAVARLA</p> <p>No.....① Si.....②</p> <p>60. USA ALGÚN TIPO DE DESINFECTANTE PARA LAVAR LA ROPA?</p> <p>No.....① Si.....②</p>																																				
<p><b>CONDICIONES DE LA VIVIENDA</b></p>																																					
<p>61.SU VIVIENDA ES:</p> <p>Propia</p> <p>.....</p> <p>①</p>	<p>62. EN QUE MATERIAL ESTA CONSTRUIDA SU VIVIENDA</p> <p>Ladrillo</p> <p>.....</p>																																				



<p>73. EL NIÑO (A) VIVE CON LA PERSONA ENTREVISTADA</p> <p>No .....① Si .....②</p>	<p>74. ESCOLARIDAD. SEÑALE EL GRADO QUE EL NIÑO(A) ESTA CURSANDO</p> <p>① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨</p>
<p>75. ¿SU HIJO(A) GENERALMENTE EN QUE VA A ESTUDIAR?</p> <p>A pie No .....① Si .....②</p> <p>En bicicleta No .....① Si .....②</p> <p>En moto No .....① Si .....②</p> <p>En bus/ruta escolar No .....① Si .....②</p> <p>En carro No .....① Si .....②</p> <p>A caballo No .....① Si .....②</p> <p>Otro, cual _____</p>	<p>76. ¿CUANTO TIEMPO TARDA SU HIJO (A) EN LLEGAR A LA ESCUELA/COLEGIO?</p> <p>Menos de media hora ①</p> <p>Entre media y una hora ②</p> <p>Más de una hora ③</p>
<p>77. ¿SU HIJO (A) FALTA A MENUDO A LA ESCUELA? No .....① Si .....②</p> <p>Si la respuesta es SI, ¿PORQUE MOTIVO FALTA A LA ESCUELA?</p> <p>Acompaña o ayuda a sus los padres o a otros miembros del hogar en sus actividades y/o trabajo No .....① Si .....②</p> <p>Cuida a sus hermanos o a otras personas del hogar No .....① Si .....②</p> <p>Hace las tareas del hogar No .....① Si .....②</p> <p>Se queda dormido No .....① Si .....②</p> <p>No le gusta No .....① Si .....②</p> <p>Se enferma a menudo No .....① Si .....②</p> <p>Otra, Cual _____</p>	
<p><b>ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE SALUD</b></p>	
<p>78. ¿Ha consultado con algún médico por algún problema, molestia o enfermedad de su hijo(a) en las dos últimas semanas?</p> <p>No .....① Si .....②</p>	<p>79. EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿su hijo(a) ha tenido alguna vez problemas con estornudos frecuentes, nariz tapada o congestionada cuando <u>NO</u> está resfriado(a) o con gripe?</p> <p>No .....① Si .....②</p>
<p>80. EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿su hijo(a) ha tenido este problema de nariz se ha acompañado de picazón de ojos u ojos llorosos?</p> <p>No .....① Si .....②</p>	<p>81. EN ALGUN MOMENTO, ¿le han diagnosticado, o le han dicho que su hijo(a) ha tenido eczema o alergia en la piel?</p> <p>No .....① Si .....②</p> <p>Si la respuesta es SI, continúe con la pregunta 82. Si la respuesta es No, continúe con la pregunta 84</p>
<p>82. EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, ¿su hijo(a) ha tenido este brote en la piel que se acompaña de picazón?</p>	<p>83. EN ALGUN MOMENTO, ¿este brote le ha afectado a su hijo(a) algunos de los siguientes sitios de su cuerpo: pliegues de los codos, detrás de las rodillas, debajo de las nalgas, o alrededor del cuello, oídos y ojos?</p>

No .....① Si .....②	No .....① Si .....②
---------------------	---------------------

INFORMACION NUTRICIONAL	
84. PESO DEL NIÑO(A) _____ KG  85. TALLA DEL NIÑO(A) _____ CM	86. ¿CUÁNTAS COMIDAS CONSUME SU HIJO(A) DURANTE EL DÍA?  Menos de 3 al día.....① 3 o 4 al día .....② 5 al día .....③ Más de 5 al día.....④
87. SU HIJO (A) RECIBE LOS ALIMENTOS EN EL COMEDOR ESCOLAR?  No .....① Si .....②  87.1. Si la respuesta es SI, QUE COMIDAS RECIBE Desayuno No .....① Si .....② Onces No .....① Si .....② Almuerzo No .....① Si .....② Cena No .....① Si .....②	88. REALIZAN EN EL COLEGIO ALGUNA ACTIVIDAD RELACIONADA CON EL CONSUMO DE FRUTAS Y VERDURAS?  No .....① Si .....② No sabe .....③  88.1 Si la respuesta es SI, QUE ACTIVIDADES REALIZAN:  Tienen huerta escolar No .....① Si .....② Les enseñan la preparación de alimentos No .....① Si .....② Tienes talleres de alimentación No .....① Si .....② Otros:

EXPOSICIÓN	
89. ¿DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES LE HA LLEGADO HUMO DE QUEMAS A LA CASA DONDE VIVE SU HIJO(A)?  No .....① Si .....②  En caso que sí Todos los días No .....① Si .....② Todas las semanas No .....① Si .....② Todos los meses No .....① Si .....② Algunos meses No .....① Si .....②	90. ¿SU HIJO (A) A LO LARGO DE SU VIDA, HA ESTADO EN CONTACTO REGULAR CON MASCOTAS (PERROS O GATOS) EN LA CASA?  No .....① Si .....②
91. ¿SU HIJO (A) A LO LARGO DE SU VIDA, HA ESTADO EN CONTACTO REGULAR CON ANIMALES DE GRANJA COMO VACAS, CABALLOS, CERDOS, OVEJAS, CABRAS, GALLINAS?	92. ¿SU HIJO(A) HA TENIDO O TIENE PIOJOS?  No .....① Si .....②  ¿Cómo los ha eliminado?

No .....① Si .....②	_____
<p>93. ¿SU HIJO(A) HA SUFRIDO DE INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS Ó ALIMENTOS CONTAMINADOS?</p> <p>No .....① Si .....②</p>	<p>94. ¿CONSIDERA USTED QUE EXISTE ALGUNA FUENTE DE CONTAMINACIÓN POR AGROQUIMICOS CERCA DE SU CASA O EN SU COMUNIDAD?</p> <p>No .....① Si .....② No sabe .....③</p> <p>Cual _____</p> <p>_____</p> <p>Puede ser contaminación por fumigaciones cerca, almacenamiento de agroquímicos, mal manejo de empaques, fuentes hídricas contaminadas</p>
<p>95. ¿CONSIDERA USTED QUE EXISTE ALGUNA FUENTE DE CONTAMINACIÓN POR AGROQUIMICOS CERCA DE LA ESCUELA DE SU HIJO(A)?</p> <p>No .....① Si .....② No sabe .....③</p> <p>Cual _____</p> <p>_____</p>	<p>96. ¿SABE USTED SI CERCA O A LOS ALREDEDORES DEL COLEGIO DONDE ESTUDIA SU HIJO(A) HAY CULTIVOS?</p> <p>No .....① Si .....② No sabe .....③</p>
<p>97. ¿SABE USTED SI EN LOS CULTIVOS CERCANOS AL COLEGIO REALIZAN FUMIGACIONES Y/O APLICACIÓN DEL ALGÚN QUÍMICO QUE PUEDA AFECTAR LA SALUD DE LOS NIÑOS? No .....① Si .....②</p> <p>Cuál _____</p>	

<b>ACTIVIDADES FUERA DEL AMBITO ESCOLAR</b>																																									
<p>98. ¿CUÁLES SON LAS ACTIVIDADES DOMÉSTICAS (ES DECIR, EN SU PROPIA CASA) MÁS FRECUENTEMENTE REALIZADAS POR SU HIJO (A)?</p> <p>Lavar la loza No .....① Si .....②</p> <p>Lavar la ropa No .....① Si .....②</p> <p>Cocinar No .....① Si .....②</p> <p>Aseo y orden de la Casa No ...① Si .....②</p> <p>Hacer mandados No ...① Si .....②</p> <p>Cuidado de hermanos u otras personas No ...① Si .....②</p> <p>Picar leña No ...① Si .... ②</p> <p>Cuidado de animales No ...① Si .....②</p>	<p>99. CUÁLES DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES REALIZA SU HIJO(A) Y CON QUE FRECUENCIA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%;">nunca</th> <th style="width: 10%;">Igunas veces</th> <th style="width: 10%;">menudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cultivar o cosechar productos agrícolas o de huerta</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ordeñar o cuidar animales de campo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Labores forestales (producción o transporte de leña, agua u otros productos)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vender productos en una feria o mercado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Empaquetar productos para vender en el comercio</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ayudar en la elaboración o venta de comidas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Participar en la fabricación o elaboración de productos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ayudar en negocio familiar o de amigos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ayudar en la construcción o reparación de la vivienda</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		nunca	Igunas veces	menudo	Cultivar o cosechar productos agrícolas o de huerta				Ordeñar o cuidar animales de campo				Labores forestales (producción o transporte de leña, agua u otros productos)				Vender productos en una feria o mercado				Empaquetar productos para vender en el comercio				Ayudar en la elaboración o venta de comidas				Participar en la fabricación o elaboración de productos				Ayudar en negocio familiar o de amigos				Ayudar en la construcción o reparación de la vivienda			
	nunca	Igunas veces	menudo																																						
Cultivar o cosechar productos agrícolas o de huerta																																									
Ordeñar o cuidar animales de campo																																									
Labores forestales (producción o transporte de leña, agua u otros productos)																																									
Vender productos en una feria o mercado																																									
Empaquetar productos para vender en el comercio																																									
Ayudar en la elaboración o venta de comidas																																									
Participar en la fabricación o elaboración de productos																																									
Ayudar en negocio familiar o de amigos																																									
Ayudar en la construcción o reparación de la vivienda																																									

	Hacer limpieza de un galpón, establo y/o cultivo			
	Regar el cultivo			
	Ayudar en el almacenaje, transporte y aplicación de plaguicidas en el cultivo			

**MAPEO DE LA VIVIENDA**

100. DESCRIBA Y DIBUJE LA UBICACIÓN, LÍMITES Y ALREDEDORES DE LA CASA DONDE VIVE LA MADRE Y NIÑO(A) PARTICIPANTE

