

# TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

---

Evaluación de la exposición a plaguicidas a través del estudio del contexto de vida cotidiana y la dieta en niños/as de 11 a 12 años, residentes en diferentes escenarios de la provincia de Córdoba



Altamirano Lis  
Alvarez Pamela Noelia



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

Se encuentra ubicada en la Biblioteca de la Escuela de Nutrición,  
Fac. de Ciencias Médicas, U.N.C.

**“Evaluación de la exposición a plaguicidas a través del estudio del contexto de vida cotidiana y la dieta en niños/as de 11 a 12 años, residentes en diferentes escenarios de la Provincia de Córdoba”**

**Autoras:**

- Altamirano, Lis
- Alvarez, Pamela Noelia

**Número de tesis:** 1280

**Directora:**

- Dra. Butinof Mariana

**Co-Directora:**

- Lic. Eandi Mariana

**Calificación:**

**Fecha:**

***Artículo 28º:*** Las opiniones expresadas por los autores de este Seminario Final no representan necesariamente los criterios de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas.

Este trabajo es fruto no sólo de nuestro esfuerzo durante estos meses, sino también del compromiso y dedicación de quienes nos acompañaron en este camino.

Por eso, agradecemos a nuestras directoras Mariana Butinof y Mariana Eandi por brindarnos su tiempo y confianza, por compartir sus conocimientos y ser nuestra guía.

A Dolores Román por su colaboración, por recibirnos cada vez que necesitamos.

A nuestras familias y amigos por su apoyo incondicional.

A todo el Grupo de Epidemiología Ambiental del Cáncer en Córdoba y en especial a Guille, Juan, Lu, Franco y Chani.

A las autoridades de las escuelas, a los padres y madres por su confianza, y a todos los niños y niñas que participaron con tanto entusiasmo.

Gracias, porque sin ustedes nada hubiera sido posible.

*Lichu y Pame.*

**“Evaluación de la exposición a plaguicidas a través del estudio del contexto de vida cotidiana y la dieta en niños/as de 11 a 12 años, residentes en diferentes escenarios de la Provincia de Córdoba”**

**Área Temática de Investigación:** Epidemiología y Salud Pública

**Autores:** Altamirano Lis, Alvarez Pamela Noelia, Eandi Mariana, Butinof Mariana

**RESÚMEN**

**Introducción:** La exposición crónica a niveles bajos de plaguicidas es peligrosa durante la infancia siendo la vía de absorción más importante la digestiva; los alimentos que concentran mayor cantidad de los mismos son también ricos en micronutrientes protectores (antioxidantes). Determinar micronúcleos (MN) en células de mucosa bucal permite detectar daño genotóxico.

**Objetivo:** Valorar la exposición a plaguicidas en niños/as de 11 a 12 años residentes en diferentes escenarios de exposición de la Provincia de Córdoba, a través del estudio de su contexto de vida cotidiana, la dieta y su asociación con la presencia de MN en células descamadas de mucosa bucal.

**Metodología:** Estudio de corte transversal, con una muestra intencional de niños/as residentes en un contexto de producción frutihortícola (expuestos, n=13) y una localidad urbana (no expuestos, n=14). Se aplicó recordatorio de 24 horas durante tres días a los niños/as, y encuesta sociodemográfica a adultos cuidadores. Se obtuvieron muestras de mucosa bucal para determinar daño en el material genético. Se utilizaron estadísticos descriptivos y test t con aproximación de Welch-Satterthwite. Se contó con aprobación de Comité de Ética de la UNC y aval del Ministerio de Educación de la Provincia.

**Resultados:** Las características socioeconómicas difieren en ambos contextos. La alimentación habitual de los niños/as fue similar, así como el consumo de alimentos ricos en antioxidantes y con mayor contenido teórico de plaguicidas ( $p>0.05$ ), el consumo de infusiones fue mayor en el grupo expuesto ( $p<0.05$ ). No se encontraron diferencias significativas entre los valores de MN ( $p>0.05$ ).

**Conclusiones:** No se pudo afirmar que exista un mayor efecto genotóxico por exposición a plaguicidas en un grupo de niños/as, en relación al otro. Se plantea

la importancia de la exposición en la infancia relacionada no sólo con la proximidad a campos cultivados, sino también a una diversidad de factores, como la alimentación y la exposición a nivel doméstico.

**Palabras Clave:** Plaguicidas-Niños/as-Alimentación-Genotoxicidad-Antioxidantes.

## INDICE

RESÚMEN .....	3
INDICE .....	5
INTRODUCCIÓN .....	7
PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	10
OBJETIVOS .....	10
OBJETIVO GENERAL.....	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
MARCO TEÓRICO.....	11
1. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN ARGENTINA Y CÓRDOBA .....	11
2. PLAGUICIDAS .....	14
2.1. Efectos de los plaguicidas en la salud .....	14
2.2. Exposición a plaguicidas y efectos en la salud de niños y niñas .....	18
3. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS.....	19
3.1. Caracterización de la alimentación de niños/as .....	19
3.2. Alimentación como vía de exposición .....	20
3.3. Contexto de Vida Cotidiana .....	21
3.4. Los Escenarios de Exposición en Córdoba, seleccionados para este estudio .....	22
4. ESTRÉS OXIDATIVO Y ANTIOXIDANTES EN LA ALIMENTACIÓN .....	23
5. BIOMARCADORES DE DAÑO GENOTÓXICO.....	26
HIPÓTESIS .....	28
Hipótesis General.....	28
Hipótesis específicas: .....	28
PRINCIPALES VARIABLES.....	28
DISEÑO METODOLÓGICO .....	29
- Tipo de estudio:.....	29
- Universo: .....	29
- Muestra: .....	29
- Operacionalización de las variables: .....	30
- Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	34
- Plan de análisis de datos:.....	35
RESULTADOS .....	38

Descripción general .....	38
Composición y entorno familiar .....	40
Contexto de Vida Cotidiana .....	42
Alimentación habitual de niños/as.....	50
Biomarcador de genotoxicidad (MN).....	59
DISCUSIÓN .....	60
CONCLUSIÓN .....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
ANEXOS .....	79
GLOSARIO.....	96

## **INTRODUCCIÓN**

Argentina es un país productor agrícola cuya economía primaria se basa en los cultivos de soja, maíz y trigo como principales *commodities* (CASAFE 2011; Villamil Lepori et al., 2013). Desde principios de los noventa y continuando en la actualidad, el país delimitó la estructura de un nuevo perfil agropecuario y exportador de materias primas, apoyada en una fuerte intensificación agrícola en la mayoría de sus ecorregiones. Esto significó un proceso de agriculturización caracterizado por la capitalización del campo y el surgimiento de un modelo de agricultura industrial intensivo basado en la producción agropecuaria de alto rendimiento, el uso intensivo de maquinarias de alta productividad e insumos externos como semillas de alto potencial de rinde, fertilizantes y plaguicidas sintéticos (Cáceres, 2003), con objetivo en el rédito económico, sin considerar los impactos ecológicos y sociales (Pengue, 2004). Por su parte la Provincia de Córdoba ha desplegado un importante rol en el desarrollo agrícola del país, con una significativa expansión de su superficie cultivada y de los volúmenes aplicados de plaguicidas en los últimos años (Dirección de Prensa, Gobierno de la Provincia de Córdoba, 2007; Aiassa et al., 2009).

Los plaguicidas, sustancias destinadas al control de plagas en la agricultura, incluyen gran variedad de productos químicos que difieren considerablemente en su modo de acción, absorción, metabolismo, eliminación y toxicidad para el ser humano (Briggs et al., 1992; Ramírez y Lacasaña, 2001). El empleo de diferentes principios activos en la misma zona -simultánea o secuencialmente- y la prolongada persistencia en el medio ambiente de algunos de ellos (en suelo, aire, agua o alimentos), genera contaminación ambiental y exposición poblacional (Villamil Lepori et al., 2013). En la Provincia de Córdoba, se ha reportado la exposición a mezclas complejas de sustancias químicas y sus consecuencias en la salud de trabajadores agrícolas, dando cuenta de alta exposición ocupacional en contextos productivos (Butinof et al, 2015).

Mientras que exposiciones cortas a plaguicidas pueden causar intoxicaciones agudas de gravedad variable (Thundiyl et al., 2008), el impacto

en la salud de la exposición crónica a niveles bajos, es menos conocida y más difícil de determinar.

Sin embargo existe creciente evidencia acerca del destacado rol del estrés oxidativo y la toxicidad causada por estos compuestos químicos ya que favorecen la acumulación de radicales libres por inhibición de las enzimas encargadas de su depuración. El daño tisular producido, contribuye a la aparición de numerosos procesos patológicos de tipo crónico (López Guarnido, 2005), como cáncer, disfunción endocrina, desórdenes inmunes, defectos de nacimiento, problemas de fertilidad, desórdenes reproductivos (Bassil et al., 2007; Alavanja & Bonneret, 2012) y déficit neurológico. Este último, asociado principalmente a plaguicidas organofosforados (Engel et al., 2007; Eskenazi et al., 2007; Ramírez Jiménez, 2014) que ampliaron su uso en la producción agrícola local luego de la prohibición o restricción de plaguicidas ambientalmente persistentes a partir del año 1970 (Lantieri et al., 2009; Blanco et al., 2013).

La exposición a plaguicidas es considerada uno de los principales peligros durante la infancia y la adolescencia (Wild & Kleijnans, 2003; NRC, 1993). El informe pionero "Pesticides in the Diets of Infants and Children" (NRC, 1993) señaló la necesidad de reconocer a los niños y adolescentes como una población que requiere atención diferencial: los niños y niñas tienen una excepcional vulnerabilidad a los efectos agudos y crónicos de los peligros ambientales, debido a su mayor tasa de respiración, menor capacidad de detoxificación, (Wild & Kleijnans, 2003; Casadinho Souza, s.f.; Landrigan et al., 2004), sus características fisiológicas, condición de sujetos en continua formación, crecimiento y desarrollo, y diferente metabolismo, lo que los hace desproporcionadamente susceptibles en comparación con los adultos. Ello, sumado a que algunos trabajan en cultivos (Gálvez et al., 2010).

En la población general, la vía de absorción de plaguicidas más importante es la digestiva, a partir de la ingesta de alimentos contaminados (López Carrillo, 1993; Ramírez y Lacasaña, 2001). Las frutas y hortalizas frescas son aquellas que mayor cantidad de residuos de plaguicidas contienen, seguido por cereales, especias y frutas secas (NRC, 1993; Vicente et al., 2004; Murcia y Stashenko, 2008).

Estos alimentos que contienen mayores residuos de plaguicidas presentan, asimismo, elevadas concentraciones de micronutrientes protectores contra enfermedades crónicas, entre ellos vitamina C, A y E, minerales como Se y Zn, carotenoides y compuestos fenólicos, de acción antioxidante (Román et al., 2013; Valko et al., 2006; Zamora, 2007). Por ello, procurar una alimentación segura -inocua y de calidad- y disminuir otras fuentes de exposición en la niñez, resulta una prioridad sanitaria y un imperativo ético (Lu et al., 2006).

Este trabajo de investigación está acompañado y contenido por el “Grupo de Epidemiología Ambiental del Cáncer en Córdoba” (GEACC), equipo interdisciplinario que conduce estudios epidemiológicos pioneros para la descripción de la enfermedad y la identificación de factores de riesgo del cáncer y otras enfermedades crónicas en la provincia de Córdoba, desde 2004.

El conocimiento del consumo alimentario de niños y niñas y de su contexto de vida cotidiana (residencia), junto al estudio de un indicador biológico de daño precoz (indicador de genotoxicidad), representa un importante aporte para la comprensión de las rutas de exposición a plaguicidas en este grupo poblacional especialmente vulnerable en la Provincia de Córdoba, y sus posibles consecuencias en la salud. Tales exposiciones deben ser caracterizadas en su contexto local para promover el diseño de indicadores que permitan acciones de vigilancia de salud específicas.

## **PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo se relaciona el contexto de vida cotidiana y la dieta, con la presencia de biomarcadores de efecto (MN en mucosa bucal) en niños/as de 11 a 12 años, residentes en diferentes escenarios de exposición a plaguicidas de la Provincia de Córdoba en el año 2017?

## **OBJETIVOS**

- **OBJETIVO GENERAL**

Valorar la exposición a plaguicidas en niños/as de 11 a 12 años residentes en diferentes escenarios de exposición de la Provincia de Córdoba, a través del estudio de su contexto de vida cotidiana, la dieta y su asociación con la presencia de MN en células descamadas de la mucosa bucal.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Caracterizar el contexto de vida cotidiana de familias y niños/as de 11 a 12 años, identificando factores de exposición a plaguicidas en diferentes escenarios de exposición de la Provincia de Córdoba.

2. Caracterizar la alimentación habitual de niños/as de 11 a 12 años, residentes en diferentes escenarios de exposición a plaguicidas de la Provincia de Córdoba, identificando factores dietarios protectores.

3. Estimar la posible asociación entre el contexto de vida cotidiana, componentes de la dieta, y la presencia de MN en células descamadas de la mucosa bucal en niños/as de 11 a 12 años residentes en diferentes escenarios de exposición a plaguicidas de la Provincia de Córdoba.

## **MARCO TEÓRICO**

### **1. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN ARGENTINA Y CÓRDOBA**

La producción agrícola es una de las principales actividades económicas de la Argentina. Ha aumentado históricamente por medio de la expansión del área cultivada hasta los años 50, y los incrementos en los rendimientos por unidad de cultivo, o la combinación de ambos, a partir de los 60. En esta década, la llamada Revolución Verde, marcó el paso de una agricultura tradicional, independiente y local a una agricultura intensiva, más mundializada y dominada por las corporaciones (Pengue, 2004). La misma se ha caracterizado por innovaciones mecánicas a través de la mejora de maquinaria agrícola, técnicas biológicas por medio de la utilización de nuevos insumos como semillas de alto rinde y la expansión de técnicas químicas como fertilizantes y plaguicidas (Cáceres, 2003). Este proceso de intensificación de la agricultura por medio del aumento en los volúmenes de producción y el avance de la superficie dedicada a la agricultura a expensas de la baja de la superficie ganadera, es más conocido como fenómeno de agriculturización (Ghida Daza, 2016a; Satorre, 2005; Mikkelsen, 2008).

En la década de los 90, enmarcada en el proceso de globalización neoliberal, surge una nueva forma de hacer agricultura: la agricultura industrial, la cual llega de la mano de la ingeniería genética, y de su paquete tecnológico transgénico implicando una nueva vuelta en el control y apropiación del germoplasma, desde la producción de semillas protegidas por la propiedad intelectual hasta su venta, cerrando ahora un círculo más acotado, semillas-agroquímicos. Además, se pasó a una escala industrial y de productividad minera, altamente expoliativa, donde la uniformización y homogeneización de los cultivos es inevitable y la pérdida de diversidad agrícola se muestra como una realidad (Pengue, 2004; Fernández Such, 2006; Carrasco et al., 2012).

El país, principalmente con la llegada de la soja transgénica, reorientó su sistema de producción alimentario, transformándose en un importante productor de oleaginosas y granos (Pengue, 2004; Carrasco et al., 2012). De este modo, la superficie sembrada de los cuatro principales cultivos (soja, maíz,

trigo, girasol) pasó de 14,2 millones de hectáreas en el trienio 1980/82 a 32,0 en 2013/15, es decir un 125 % de aumento de tierra agrícola, mientras que la producción lo hizo de 26,7 millones de toneladas a 106,4 o sea un incremento de 298 % (Ghida Daza, 2016b; Carrasco et al., 2012).

A comienzos del período 1980/81 predominaban los cultivos de cereales (trigo y maíz), mientras que era secundaria la participación de oleaginosas, sembrándose un total de aproximadamente 14 millones de hectáreas. Esta situación se mantuvo durante la década del 90 y, a partir del 2000, hubo un cambio con tendencia creciente en el cultivo de soja, acentuándose a partir de la devaluación de comienzos de 2002. Desde ese momento, se incrementó marcadamente la siembra de soja en detrimento de los cereales y girasol. A partir de 2010 hubo un incremento en la superficie de maíz, al incrementarse su uso forrajero por la mayor tecnificación en la cría de bovinos (feed lot o engorde a corral) y el aumento de la actividad avícola y porcina. De este modo, a fin del período 2015/16, pasaron a sembrarse 32 mil hectáreas, es decir un 128% más que en los 80, ocupando la soja un 62% del total (Ghida Daza, 2016b).

La provincia de Córdoba, localizada en el centro de Argentina, cuenta con tres de las seis ecorregiones en las que se divide el país: el Chaco Seco, el Espinal y la Pampa (Blanco et al., 2013). Esta particularidad hace que se combinen diversas variables geográficas, edafoclimáticas y económico-tecnológicas que dan lugar a un fuerte desarrollo agrícola y ganadero (Blanco et al., 2013). Siguiendo la tendencia, en la provincia, el área destinada a la agricultura en los últimos años ha aumentado hasta representar el 48,02% del área rural (Butinof et al., 2015), con una expansión de cultivos extensivos (soja, maíz, trigo, maní, sorgo y girasol) de 3,39 millones de hectáreas en el período 1994/1995 a 7,2 millones de hectáreas en 2011/2012 (<http://www.siiia.gob.ar>), de los cuales el 80% corresponde a la producción de soja (Lantieri, 2009).

En 1991, un grupo de técnicos del INTA, tuvo a su cargo la tarea de zonificar la Región de la Pampa. Como resultado de ello, fue dividida en 11 Áreas Ecológicas Homogéneas (AEH): el Área Núcleo Agrícola de características predominantemente agrícolas, la Cuenca del Salado con aptitud y uso ganadero y por último 9 subáreas con suelos de aptitud

predominantemente mixta. En la Provincia de Córdoba, se pueden identificar cinco de las AEH, acorde con criterios edafoclimáticos, uso del suelo y combinación de las actividades productivas que en las mismas se realizan. Entre ellas, se encuentra la Zona Ganadera del Noroeste (Área XI) de unas 5.858.500 hectáreas, caracterizada por la cría y recría de ganado vacuno en pastizales naturales en la cual sólo el 7% de la superficie es dedicada a la agricultura para la siembra de maíz, sorgo y soja, y donde también se ubican todas las zonas de riego de la provincia con cultivos frutihortícolas. El Área Agrícola Ganadera Central (Área X) está ubicada en el centro de la provincia de Córdoba, cuenta con 2.264.300 hectáreas y se caracteriza por una actividad mixta agrícola ganadera, sobresaliendo los cultivos extensivos, principalmente de maní, soja y maíz. La Zona Lechera del Centro-este (Área IX), que constituye la principal cuenca lechera de la provincia y comparte un sector de su territorio con cultivos extensivos predominando los mismos cultivos que en la zona anterior. La Zona Núcleo Agrícola del Sudeste de Córdoba (Área VI), basada principalmente en la actividad agrícola en la cual las explotaciones exclusivamente de este tipo representan el 25% y los principales cultivos son soja, trigo y maíz. Por último, la Zona Mixta del Sur de la provincia (Área V), posee grandes extensiones dedicadas a cultivos extensivos destacándose los cultivos de maíz, soja y girasol, con importante participación de la ganadería vacuna (Bolsa de Comercio de Córdoba, 2013; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, s.f.)

Posteriormente en el año 2011, el INTA publicó un trabajo realizado dos años antes, enmarcado en el “Proyecto Específico Economía de los Sistemas de Producción: caracterización y prospectivas”, que la Región de Córdoba se divide además en 15 Zonas Agroeconómicas Homogéneas (ZAH) según actividades económicas clima y una zonificación previa: V-B Río Cuarto, V-C Villa Huidobro, V-D Laboulaye, VI-A Noetinger, VI-B Marcos Juárez, VI-C Canals, IX-A Villa María, IX-B Arroyito, IX-C San Francisco, X-A Río Primero, X-B Oncativo, XI-D Cruz del Eje, XI-E Cosquín, XI-F Villa de María, XI-G La Rinconada (INTA, 2009).

## 2. PLAGUICIDAS

Un plaguicida, es la sustancia o mezcla de ellas, destinada a prevenir, destruir o controlar plagas, incluyendo los vectores de enfermedad humana o animal; las especies no deseadas de plantas o animales que ocasionan un daño duradero u otras que interfieren con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos; los artículos agrícolas de consumo, el forraje para animales o los productos que pueden administrárseles para el control de insectos, arácnidos u otras plagas corporales (Ramírez y Lacasaña, 2001).

Las plagas, generan importantes pérdidas económicas al disminuir los rendimientos, aumentar los costos y producir la obtención de menor cantidad y calidad de alimentos. Se calcula que se pierde 1/3 de la producción a causa de ellas, siendo los insectos los responsables de más de la mitad de estas pérdidas. Es por ello, que los plaguicidas configuran un aspecto central de las prácticas agrícolas ya que las mismas consumen el 85% de la producción mundial de estos compuestos, con la única finalidad de mejorar la productividad y el rendimiento de las cosechas (Badii y Landeros, 2007; Anguiano, Ferrari, Lascano, Copes, Soleño, Peches de D'angelo y Montagna, 2015, p.1; Díaz et al., 2015).

Los plaguicidas se clasifican según diferentes criterios; uno de ellos, refiere al organismo sobre el cual actúan, así, se clasifican en insecticidas, herbicidas, acaricidas, fungicidas, raticidas, etc. También se clasifican según su estructura química, en organoclorados, organofosforados, carbamatos, ácidos carboxílicos, piretroides, amidas, anilinas, fenoles, compuestos inorgánicos, entre otros (De la Iglesia Huerta y Delgado Cobos, s.f.).

### 2.1. Efectos de los plaguicidas en la salud

Debido a que los plaguicidas carecen de selectividad real, solo el 10% de aquellos aplicados alcanzan el organismo blanco; un alto porcentaje es depositado en componentes abióticos (suelos, agua y sedimentos), y organismos no blanco, afectando la salud pública y el ambiente (Stoytcheva, 2011; Ramírez y Lacasaña, 2001). Así, “la proximidad de las viviendas a los

campos agrícolas tratados con agroquímicos se ha sugerido como un factor estrechamente relacionado con la exposición ambiental a plaguicidas” (Bernardi et al., 2015).

Los daños que producen los plaguicidas en la salud pueden ser agudos, sub-agudos, o crónicos. Respecto a la toxicidad aguda, la misma se vincula a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados, los efectos se pueden manifestar inmediatamente o transcurrido un corto tiempo después de la exposición. Cuando la toxicidad es crónica, los efectos se producen después de varios años de exposición a pequeñas cantidades de una sustancia tóxica (Anguiano et al., 2015, p. 3; Badii y Landeros ,2007).

En general, enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el mal de Parkinson, han sido asociadas a la presencia de plaguicidas. En el caso de tumores cancerígenos, se ha encontrado asociación significativa entre exposición crónica y cáncer en cerebro, riñón, y leucemia especialmente en niños/as cuando las madres se expusieron a plaguicidas durante el periodo de embarazo (Badii y Landeros, 2007). Además, se han encontrado asociaciones entre uso de plaguicidas y déficit neurológico, disfunción endócrina, desórdenes inmunes, defectos de nacimiento, problemas de fertilidad, desórdenes reproductivos y daños en el material genético, este último asociado además al riesgo de desarrollar cáncer (Lantieri et al., 2009; Benítez-leite et al., 2010).

Los efectos en la salud causados por exposición a plaguicidas dependen del tipo de compuesto con el cual el organismo ha estado en contacto. Los plaguicidas organoclorados, fueron los primeros insecticidas químicos orgánicos utilizados de forma masiva a escala internacional, por ser altamente eficaces y económicos. Sin embargo, su uso se ha visto restringido tras comprobarse su capacidad de bioacumulación, persistencia ambiental y su potencialidad carcinogénica y mutagénica (Ferrer, 2003). Dada su persistencia, difusión en el ambiente y acumulación a través de las cadenas tróficas, se ha señalado que la principal ruta de exposición de la población humana a estos plaguicidas son los alimentos (Fattore et al., 2000). Su intensa lipofilia les hace muy afines a los tejidos grasos donde tienden a acumularse concentrándose, además, en otros tejidos ricos en grasas neutras como la glándula adrenal,

manifestando un efecto estrogénico. Los signos de intoxicación aguda por estos plaguicidas se resumen en hiperactividad neuronal, advirtiéndose hiperestesias en boca y parte inferior de la cara seguida de parestesias, confusión, malestar, cefalea y fatiga, vómitos de probable origen central, dolor abdominal y diarrea; en las intoxicaciones graves se producen convulsiones con pérdida de conciencia que pueden complicarse con episodios de hiperexcitabilidad miocárdica y coma, produciéndose la muerte por paro respiratorio, edema agudo de pulmón o fibrilación ventricular (Ferrer, 2003). Badii y Landeros 2007, afirman que los efectos subletales de estos compuestos, tales como alteraciones reproductivas, endócrinas, disturbios inmunológicos -ya que reducen la habilidad de linfocitos humanos para multiplicarse y madurar hacia células B y células T (Fairbrother, 1994)- y en el desarrollo, los convierten en compuestos de alto riesgo, sumado a que, durante el desarrollo fetal, esos efectos pueden resultar en desórdenes persistentes hasta la edad adulta. Guven y Ata 2000, afirman que los organoclorados son también potentes inhibidores de la colinesterasa, lo cual conduce a la acumulación de acetilcolina en la sinapsis y aparecen como resultado síntomas muscarínicos y nicotínicos (Guven & Ata, 2000).

Los plaguicidas organofosforados, por su parte, constituyen un amplio grupo de compuestos sintéticos, en general altamente tóxicos y escasamente solubles en agua, aunque con grandes diferencias de un compuesto a otro, y desde el punto de vista biológico tienden a disolverse en grasas (Quinto, 1999) por lo que después de la absorción, son rápidamente acumulados en el tejido adiposo, hígado, riñones, glándulas salivales y pueden atravesar la barrera hematoencefálica en la mayoría de los casos (Alvial Aravena, 2008). Son comúnmente utilizados como insecticidas, correspondiendo a un 49% del total de plaguicidas utilizados en América Latina (Pengue, 2004). Este tipo de compuestos, que en parte han reemplazado a los organoclorados, son menos persistentes en el ambiente, pero sumamente tóxicos a dosis muy bajas actuando a nivel del sistema nervioso (Kopta, 1999). El efecto tóxico de los organofosforados se debe a la inhibición de la actividad de la enzima acetil colinesterasa en el tejido nervioso y en los hematíes (efecto que producen también los carbamatos y organoclorados).

En condiciones fisiológicas normales, la acetil colinesterasa rompe la acetilcolina o mediador químico responsable de la transmisión fisiológica de los impulsos nerviosos a diferentes sitios. En presencia de plaguicidas organofosforados, la acetil colinesterasa se fosforila y no es capaz de degradar la acetilcolina en colina y ácido acético. (De la Iglesia Huerta y Delgado Cobos, s.f.). La acumulación de acetilcolina en los nervios motores produce debilidad generalizada y de los músculos respiratorios, fatiga, calambres y contracciones musculares involuntarias. Por otro lado, su acumulación en los ganglios autónomos, resulta en el aumento de las pulsaciones, de la presión sanguínea, palidez e hipoglucemia. Si se acumula en los receptores muscarínicos produce alteraciones visuales, opresión en el pecho y sibilancias debido a broncoconstricción y aumento de las secreciones bronquiales. Además, aumenta la salivación, lagrimeo, sudoración, micción y peristalsis lo que trae aparejado náuseas, vómitos y diarrea. Los efectos de la acumulación de acetilcolina en el sistema nervioso central incluyen ansiedad, dolor de cabeza, confusión, convulsiones, ataxia, disminución de la respiración y circulación, balbuceo, temblores, y debilidad generalizada (Eskenazi et al., 1999). Ocasionalmente, algunos plaguicidas organofosforados provocan formas diferentes de neurotoxicidad entre los que encontramos la denominada neuropatía retardada que aparece algunos días después de una exposición aguda y puede persistir durante semanas o años. Entre los síntomas más destacados se encuentra la atrofia muscular, calambres, sensación de quemadura y dolor en las pantorrillas y parálisis. Otro síndrome es el llamado "Intermedio" cuyos efectos comienzan generalmente entre 24 a 96 horas después de la exposición y se caracteriza por parálisis respiratoria aguda, debilidad muscular principalmente facial, del cuello y de las extremidades (Anguiano et al., 2015, p.17).

Los síntomas y signos de la intoxicación aguda por carbamatos inhibidores de la colinesterasa son similares a los referidos en los productos organofosforados siendo su diferencia fundamental la relativa brevedad de la intoxicación por los primeros y su margen más amplio entre la dosis tóxica mínima y la dosis letal (Ferrer, 2003). En cuanto a los piretroides, son los insecticidas más ampliamente usados en el ámbito doméstico y se clasifican en

dos grupos: los de tipo 1 que no contienen grupo ciano y los de tipo 2 que si lo contienen. Su efecto fundamental en el organismo se debe a una modificación en el canal del Sodio de la membrana nerviosa. En humanos es raro que se alcance la dosis tóxica, en especial con los de tipo 1, los del tipo 2, que son más peligrosos, han producido parestesias, náuseas, vómitos, fasciculaciones, convulsiones, coma y edema de pulmón y su toxicidad aguda se potencia si se asocia a organofosforados que bloquean su hidrólisis (Ferrer, 2003).

## **2.2. Exposición a plaguicidas y efectos en la salud de niños y niñas**

Durante la infancia y la adolescencia, los niños/as crecen y añaden nuevos tejidos más rápido que durante ningún otro período de su vida postuterina, pero sus órganos, tejidos y procesos metabólicos van madurando a diferentes tasas, por ejemplo, la total mielinización del tejido neuronal, no está completa hasta los 18 años y el músculo esquelético y el peso corporal total no es alcanzado hasta los 11 años de edad. Esto convierte a los niños/as en un grupo etario de especial vulnerabilidad a los tóxicos ambientales y a efectos agudos y crónicos de exposición (NRC, 1993).

Sumado a ello, sus patrones alimentarios difieren marcadamente de los patrones de los adultos, consumen más calorías en relación a su peso corporal, su alimentación es menos variada, por lo tanto, su ingesta de residuos de plaguicidas en los pocos alimentos que consumen podría ser proporcionalmente mayor. Por su estatura menor y dado que respiran más aire por peso corporal que los adultos, pueden tener mayor exposición al vapor de plaguicidas volátiles, además, difieren de los adultos en los niveles de activación, detoxificación y excreción de xenobióticos, en los procesos de reparación del ADN, y en la proliferación celular. Por otro lado, ciertos efectos tóxicos crónicos, como el cáncer y la incidencia de tumores están directamente relacionados a la edad del comienzo de la exposición; las exposiciones que ocurren tempranamente, pueden acarrear mayores riesgos que si ocurriesen más tarde (NRC, 1993; Benítez-Leite et al., 2010). Diversos estudios muestran que incluso dosis bajas de plaguicidas, que no resultan tóxicas para los adultos, en niños/as en crecimiento, afectan el desarrollo del cerebro, producen

deterioro funcional del sistema nervioso y a largo plazo pueden producir pérdida de inteligencia (Murcia et al., 2008).

La intoxicación aguda por plaguicidas puede causar un amplio rango de síntomas en los niños/as, dependiendo del tipo de plaguicida. Los comúnmente usados organofosforados y carbamatos, pueden afectar el neuro-comportamiento, (Goldman, 2004) y producir síntomas como miosis, salivación excesiva, náuseas, vómitos, letargo, debilidad muscular, taquicardia, hiporreflexia e hipertonia, y dificultades respiratorias. La duración de los síntomas depende de la dosis, las cuales si son muy elevadas pueden producir hasta la muerte (Eskenazi et al., 1999).

### **3. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS**

#### **3.1. Caracterización de la alimentación de niños/as**

La alimentación es uno de los principales factores exógenos que influyen sobre el crecimiento y el desarrollo de los niños/as. Una alimentación saludable puede contribuir a disminuir la frecuencia de enfermedades crónicas evitables e, incluso, a mejorar la calidad de vida de las personas al llegar a la edad avanzada (Aranceta Bartrina, et al., 2004).

Los hábitos alimentarios son las manifestaciones recurrentes de comportamiento, individuales y colectivas, relacionadas con el alimento por las cuales un individuo o grupo de ellos prepara y consume los mismos. Éstas se adoptan de manera directa e indirecta como parte de prácticas socioculturales (Macias et al., 2012). Según la FAO 1992, son muchos los factores que condicionan a la alimentación y nutrición, haciendo necesario recurrir a un enfoque global y multidisciplinario que tenga en cuenta las condiciones económicas, ecológicas, sociales y culturales.

En los niños/as, los hábitos alimentarios están influenciados por las costumbres familiares que se transmiten de generación en generación, por el lugar geográfico donde viven, el clima, la disponibilidad de alimentos, la capacidad de adquisición de los mismos, la selección y preparación y la forma de consumirlos, entre otros factores. El estilo de vida familiar influye directamente sobre la dieta de los niños/as y en sus conductas relacionadas con la

alimentación (Berardi Funes y García, 2010). Además, intervienen en la adopción de hábitos alimentarios los medios de comunicación, promoviendo un consumo alimentario no saludable ya que los niños son más susceptibles de influenciar debido a que se encuentran en una etapa de construcción de su identidad y por lo tanto son fácilmente manipulables por los anuncios publicitarios que promocionan nuevos alimentos. Y, por otro lado, la escuela, que permite al niño enfrentarse a nuevos hábitos alimentarios que en muchas ocasiones no son saludables, asume también un rol fundamental en la promoción de factores protectores en cuestión de hábitos alimentarios (Macias et al., 2012).

Distintos estudios indican que los patrones de consumo alimentario en la infancia se caracterizan por una ingesta abundante de grasas, azúcares y sodio y deficitaria en nutrientes esenciales como calcio, hierro, zinc, o vitamina C y fibra. En estos patrones alimentarios las golosinas, snack o productos de copetín, gaseosas y jugos artificiales tienen un lugar destacado. Este tipo de consumo se da tanto en los hogares como en el ámbito escolar, a menudo “entre horas” y acompañando los momentos de recreación (Piaggio et al., 2011). Otros estudios reflejan que la alimentación en los niños/as es poco variada observándose un bajo consumo diario de cereales, legumbres, frutas, verduras y pescado (Brac et al., 2014) y un mayor consumo de lácteos, tubérculos como papa, pan y criollos. Además, realizan menos de 5 comidas al día, pero la mayoría realiza diariamente el desayuno (Berardi Funes y García, 2010).

### **3.2. Alimentación como vía de exposición**

La exposición a plaguicidas que afecta a la población general, es ubicua y tiende a ser crónica; se afirma que no hay segmento alguno de la población, exento de la exposición a estos compuestos y a sus potenciales efectos nocivos sobre la salud. Son diversos los tipos de plaguicidas que, en períodos prolongados, desde múltiples fuentes y a dosis bajas penetran al organismo, su biodisponibilidad, depende en parte de factores tales como edad, sexo, dotación genética, estado de salud, estado nutricional, estilos de vida y las vías principales de absorción. Estas últimas pueden ser varias y simultáneas, siendo las más comunes la dérmica, digestiva y respiratoria. La vía de absorción más importante en la población general, es el aparato digestivo a partir de la

ingestión de alimentos y agua contaminados, la ingestión deliberada o accidental es poco frecuente (Ramírez y Lacasaña, 2001).

Los alimentos, pueden verse contaminados por la aplicación directa de plaguicidas, por la acumulación de los mismos en las cadenas tróficas, así como a través del manejo, transporte y almacenamiento de los productos comestibles (Badii y Landeros, 2007). Los niveles de residuos de plaguicidas también varían en función de las prácticas de aplicación de cada región, el tiempo transcurrido desde la aplicación, la degradación durante el transporte y el almacenamiento y la manera en que los alimentos son preparados, previo al consumo (NRC, 1993).

Las principales fuentes de exposición son los alimentos de origen vegetal, como las frutas, (que concentran la mayor presencia de plaguicidas no persistentes) las verduras, leguminosas, cereales, especias, condimentos, infusiones y frutos secas (Ramírez y Lacasaña, 2001; Vicente et al., 2004).

### **3.3. Contexto de Vida Cotidiana**

El contexto es concebido como un escenario de prácticas donde los sujetos realizan sus acciones (Villegas y González, 2011), abarca los factores culturales, económicos e históricos que forman parte de la identidad y de la realidad de una persona (Pérez Porto y Gardey, 2011-2012) y está determinado o relacionado a los grupos a los que pertenece (Barnett & Casper, 2001).

Vida cotidiana refiere al conjunto de actividades que se realizan en situaciones concretas para satisfacer las necesidades personales; estas actividades caracterizan la reproducción de los hombres y mujeres, las cuales a su vez crean la posibilidad de reproducción social. Se considera además que es “lo habitual”, lo que se realiza todos los días, y por ello no se registra verdaderamente (Heller, 1970). Se caracteriza principalmente por ser un proceso dinámico y necesariamente histórico, influenciado por aspectos que provienen de condiciones externas al individuo, tales como los factores sociales, económicos y políticos dentro de un ámbito cultural determinado. Se manifiesta en el ámbito personal, familiar, cultural, laboral y en la sociedad civil, y es un espacio de permanente construcción donde hombres y mujeres van

conformando la subjetividad y la identidad social (Uribe Fernández, 2014; Lindón, 2002).

### **3.4. Los Escenarios de Exposición en Córdoba, seleccionados para este estudio**

#### **3.4.1. Cinturón Verde de la Ciudad de Córdoba**

“Cinturón verde” es el término dado a la red de agricultura primaria intensiva, en las zonas que rodean a las ciudades de dimensiones considerables (Franchini et al., 2016).

El sector hortícola cordobés, está conformado por pequeñas unidades productivas de 2 a 15 hectáreas ([www.aproduco.org.ar](http://www.aproduco.org.ar)) e incluye pedanías de los departamentos Capital, Colón y Santa María (Franchini y Butinof, 2013). Es una zona de cultivo de frutas y vegetales, principalmente verduras de hoja, como acelga, lechuga, espinaca, además papa, batata, zanahoria, durazno entre otras. La mayoría de los emprendimientos son de pequeña/mediana escala, con trabajo intensivo, el cual es llevado a cabo a menudo con la participación de grupos familiares completos en condiciones laborales precarias, generando un contexto de exposición continua entre la quinta y el hogar (Butinof et al., 2015). Se estima que actualmente contiene 300 unidades de producción y 1200 trabajadores, entre ellos, inmigrantes de países vecinos (Franchini y Butinof, 2013). El Cinturón Verde se ha reducido en los últimos años de 11.000 hectáreas en 2004 (Moya, 2004) a 5.500 hectáreas en 2012 (Secretaría de Comercio Interior, 2012), en el marco de una puja territorial en la que compiten por el territorio nuevas extensiones de cultivo extensivo con predominio de soja, el sector industrial y el sector inmobiliario (Machado, 2014).

#### **3.4.2. Alta Gracia**

Es ciudad cabecera del Departamento Santa María, se encuentra a 36 kilómetros al sudoeste de la capital provincial, en el Valle de Paravachasca, entre los faldeos de las Sierras Chicas al oeste y la llanura pampeana al este. Está surcada por el arroyo Chicamtoltina o Alta Gracia, tributario del río Anisacate (IERALPyME, s.f.).

Según el Censo Nacional de 2010, la ciudad posee una cantidad total de 48.506 habitantes (valor que sigue una tendencia creciente ya que en 2008 el

total de la población era de 46.923 habitantes) lo que la convierte en la sexta ciudad de la provincia (Dirección General de Estadística y Censos, 2008).

La estructura productiva en Alta Gracia se compone básicamente de la actividad agropecuaria, el comercio y el turismo. Estas actividades representan aproximadamente el 40%, 30% y 30% respectivamente de la economía de la localidad (IERALPyME, s.f.).

Según el Plan de Ordenamiento Urbano 2008-2018, entre los problemas ambientales que presenta el área de inserción de la ciudad, se encuentra el riesgo de impacto por el uso de agroquímicos implicando la contaminación de suelo y aire por lo que, en el año 2012, el Concejo Deliberante aprobó la ordenanza Municipal N°9375 que establece una Zona de Resguardo Ambiental, de mil quinientos metros. Esta zona se define como la franja periurbana de territorio ubicado entre la planta urbana y/o núcleos poblacionales de carácter permanente, donde se prohíbe la utilización en toda forma, de cualquier tipo de producto químico o biológico de uso agrícola, como asimismo el tránsito en zona urbana de máquinas de aplicación de dichos productos que no se encuentren descargadas y limpias.

Alta Gracia se convierte así en una de las ciudades que mayor zona de restricción a los agroquímicos ha establecido en la provincia de Córdoba (Gobierno de la Ciudad de Alta Gracia, 2008)

#### **4. ESTRÉS OXIDATIVO Y ANTIOXIDANTES EN LA ALIMENTACIÓN**

Los radicales libres, son átomos o grupos de átomos con un electrón desapareado o libre, por lo que tienden a captar electrones de moléculas estables con el fin de alcanzar su propia estabilidad electroquímica (Avello y Suwalsky, 2006). Actúan como potentes agentes oxidantes y son causa de envejecimiento al combinarse con moléculas esenciales, como el DNA y proteínas, a las cuales desactivan (Alomar, s.f.).

La molécula estable que cede el electrón se convierte a su vez en radical libre por quedar con un electrón desapareado iniciándose así una reacción en cadena que provoca daño a moléculas, membranas celulares y tejidos. Cuando

el aumento del contenido intracelular de especies reactivas del oxígeno (iones de oxígeno, radicales libres y peróxidos altamente reactivos debido a la presencia de una capa de electrones de valencia no apareada) sobrepasa las defensas antioxidantes de la célula, se produce el estrés oxidativo, a través del cual se induce daño a moléculas biológicas como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. El estrés oxidativo se presenta en diversos estados patológicos en los cuales se altera la funcionalidad celular, contribuyendo o retroalimentando el desarrollo de enfermedades degenerativas como la aterosclerosis, cardiomiopatías, enfermedades neurológicas y cáncer. El oxígeno es una molécula básicamente oxidante, en las células que lo utilizan para su metabolismo, es el principal responsable de la producción de especies reactivas del oxígeno (ERO). Sin embargo, no todas las especies oxidantes tienen un origen endógeno; la existencia de factores exógenos, como la radiación solar, toxinas fúngicas, plaguicidas o xenobióticos, pueden incrementar su nivel (Avello y Suwalsky, 2006).

Estudios recientes han puesto de manifiesto la inhibición de la Superóxido Dismutasa en eritrocitos por algunos plaguicidas, lo que daría lugar a acumulación de ERO que, incapaces de ser neutralizadas por acción de la catalasa eritrocitaria, darían lugar a la interacción con macromoléculas y peroxidación lipídica. También se ha comprobado que algunos plaguicidas inducen estrés oxidativo en el hígado mediante acumulación de radicales libres en animales de experimentación. Esto indica que los diferentes plaguicidas empleados en agricultura favorecen la acumulación de radicales libres por inhibición de las enzimas encargadas de su depuración (López Guarnido, 2005).

Un antioxidante por su parte, es una sustancia capaz de neutralizar la acción oxidante de los radicales libres actuando como donador de electrones (agente reductor). Los antioxidantes exógenos provienen de la dieta, y entre ellos se incluyen la vitamina E, la vitamina C, la Vitamina A, los carotenoides, el Selenio, el Zinc y los compuestos fenólicos. La vitamina C constituye el antioxidante hidrosoluble más abundante en la sangre (Mañan, 2013), actúa inhibiendo la oxidación de lípidos mediante la regeneración de la vitamina E y ofrece protección contra todo tipo de cáncer (Olivares et al., 2010). Se la puede encontrar en frutas y verduras, principalmente en pimiento verde, berro, kiwi,

brócoli, repollo de bruselas, coliflor, repollo, tomate, frutilla (Mañan, 2013) hojas verdes, pepino, cítricos, perejil, nabo, rabanito, melón y mango (FAO, 2006). El antioxidante lipofílico mayoritario es la Vitamina E, sus fuentes alimentarias son aceites vegetales, aceites de semilla, germen de trigo, maní, almendras, nueces, huevo, leche entera, manteca, margarina, carnes, pollo, pescados, mariscos, vísceras y algunas verduras como repollo, brócoli, espinaca, acelga, rúcula y achicoria (Avello y Suwalsky, 2006). La Vitamina A preformada, se encuentra en alimentos de origen animal como carnes, hígado, yema de huevo, leche, manteca, queso y crema de leche (Valls i Bellés, s.f). El Selenio, el más tóxico de los minerales incluidos en nuestra dieta, actúa junto con la vitamina E como antioxidante (Avello y Suwalsky, 2006), también refuerza la enzima Glutación Peroxidasa que es la encargada de la destrucción del peróxido de hidrógeno que se forma como resultado de la oxidación. Las carnes, vísceras, pescados (el atún principalmente), mariscos, huevos, cereales (pasta, pan, cereales integrales, avena), nueces y verduras como ajo, rabanitos, cebolla, calabaza, repollo, chauchas, son los alimentos en los que este mineral se encuentra en mayor cantidad (Mañan, 2013). Los carotenoides son compuestos coloreados tales como los betacarotenos, presentes en verduras y frutas amarillas y anaranjadas, y en verduras verdes oscuras, los alfacarotenos en la zanahoria, los licopenos en el tomate, las luteínas y xantinas en verduras de hojas verdes como el brócoli, y las beta criptoxantinas en frutas cítricas (Avello y Suwalsky, 2006). Por su parte, el Zinc, es un oligoelemento que conforma la parte activa del núcleo de las enzimas antioxidantes (Alomar, s.f.) como la Superóxido Dismutasa la cual bloquea radicales libres causantes de enfermedades como el cáncer; sus fuentes alimentarias son carnes, vísceras, pescados, cereales, huevo y legumbres (Mañan, 2013). Existen también antioxidantes no nutrientes como los compuestos fenólicos que se encuentran presentes en los porotos (isoflavonas), cítricos (flavonoides), cebolla (quercetina) y aceituna (polifenoles) y se han encontrado algunos otros en el café, vino tinto y té (Avello y Suwalsky, 2006).

## 5. BIOMARCADORES DE DAÑO GENOTÓXICO

El biomonitoreo genotoxicológico en humanos es una herramienta útil para estimar el riesgo genético de una exposición a un compuesto o mezclas complejas de productos químicos, entre ellas plaguicidas, y se constituye en un sistema de advertencia temprana para enfermedades genéticas y/o cáncer (Bernardi et al., 2015). Con fin de tal monitoreo, se pueden aplicar diferentes ensayos a corto plazo entre ellos la determinación de micronúcleos (MN), tanto en linfocitos, como en células descamadas de la mucosa, tejido ideal para detectar anormalidades nucleares sin necesidad de cultivos celulares. La presencia de MN y otras anomalías nucleares dentro de estas células, se asocia con defectos genéticos en el mantenimiento del genoma, envejecimiento acelerado, daño genotóxico y algunas enfermedades degenerativas (Aiassa, et al., 2014; Matheus Lobo y Bolaños, 2014)

Los MN se originan durante la división celular. Si se altera el proceso de replicación o los cromosomas se rompen o dañan por la acción de un agente físico, químico o biológico, la distribución del material genético durante la anafase puede verse afectada, de manera que cromosomas enteros o fragmentos de estos no se incorporan al núcleo principal de las células hijas. En la telofase, estas estructuras cromosómicas se envuelven en membrana nuclear y asumen gradualmente la morfología y demás características de un núcleo en interfase, con un tamaño mucho menor que el primario. Ello puede ser visualizado como una masa de cromatina, que tiene la forma de un núcleo pequeño, y que aparece cerca del núcleo principal (Simoniello, 2011).

Aproximadamente el 60% del total de la superficie de revestimiento oral es epitelio no queratinizado, lo que favorece la absorción de colorantes y facilita a la vez la observación e identificación de características morfológicas del núcleo y membrana celular a través del microscopio. Este epitelio cuenta con una capacidad proliferativa especial, lo que permite que la población celular se mantenga constante y a su vez lo vuelve más vulnerable a lesiones producidas en el ADN (Torres Bugarín y Ramos Ibarra, 2013). Sumado a ello, las células epiteliales exfoliadas de la mucosa bucal son de fácil acceso y pueden ser colectadas mediante técnicas económicas, mínimamente invasivas e indoloras,

(raspado de la mucosa con hisopo), por ese motivo son particularmente importantes en estudios pediátricos. Además, en los monitoreos en adultos, uno de los problemas difíciles de sortear son los efectos de los factores de confusión que interfieren en el análisis de los resultados obtenidos, como el hábito de fumar, el consumo de alcohol, el riesgo ocupacional, los cuales están reducidos al mínimo o incluso están ausentes en la niñez (Aiassa, et al., 2014). Sin embargo, un factor de confusión que puede estar presente en este grupo etario (y que resulta imprescindible identificar en la alimentación), es el mayor o menor consumo de antioxidantes en la dieta, a los fines de evitar posibles interferencias con los resultados obtenidos (Aiassa, et al., 2012).

## **HIPÓTESIS**

**Hipótesis General:** Los niños/as residentes en distintos escenarios de exposición de la Provincia de Córdoba, presentan diferentes niveles de exposición a plaguicidas según su contexto de vida cotidiana y su dieta. Estas diferencias pueden objetivarse a través de la detección de biomarcadores de genotoxicidad en células de la mucosa bucal (MN).

### **Hipótesis específicas:**

**H1:** Las exposiciones a plaguicidas que ocurren en el contexto de vida cotidiana de los niños/as en edad escolar, residentes en diferentes escenarios de exposición de la Provincia de Córdoba, se asocian a la presencia de biomarcadores de genotoxicidad en células de la mucosa bucal (MN) en distintos niveles.

**H2:** Las diferencias en la dieta de los niños/as en edad escolar residentes en diferentes escenarios de exposición a plaguicidas de la Provincia de Córdoba, se asocian a la presencia de biomarcadores de genotoxicidad en células de la mucosa bucal (MN) en distintos niveles.

## **PRINCIPALES VARIABLES**

- Escenario de exposición: independiente
- Características del contexto de vida cotidiana: interviniente
- Dieta: independiente
- Presencia de biomarcadores de genotoxicidad en células de la mucosa bucal (MN): dependiente

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

- **Tipo de estudio:** observacional, transversal, comparativo de grupos de niños y niñas procedentes de dos escenarios con diferentes niveles de exposición a plaguicidas.

- **Universo:** niños y niñas de 11 a 12 años, residentes en dos escenarios con diferentes niveles de exposición de la Provincia de Córdoba.

- **Muestra:** Se conformó una muestra intencional de 27 niños y niñas escolarizados/as de 11 a 12 años, residentes en dos localidades de la Provincia de Córdoba; un contexto de producción frutihortícola considerado de exposición a plaguicidas Villa Esquiú, barrio asentado en el cinturón verde de la ciudad de Córdoba, n=14) y una localidad urbana (Alta Gracia, escenario urbano control, n=13). El tamaño muestral constituido resulta suficiente a fin de establecer comparaciones entre ambos grupos.

Atendiendo a la naturaleza de la hipótesis y el diseño de investigación seleccionado, los sujetos incluidos en el estudio (niños y niñas en edades claves y sus familias), han sido seleccionados intencionalmente por su lugar de residencia, representando diferentes escenarios de exposición ambiental a plaguicidas.

### **Criterios de inclusión de los niños/as:**

- Tener entre 11 y 12 años.
- Contar con consentimiento informado firmado por parte del tutor adulto responsable del niño/a.
- Contar con asentimiento informado oral del niño/a.
- Para ser incluidos en el grupo a) residir en el CVCC; en el grupo b) residir en zona urbana de la ciudad de Alta Gracia.

### **Criterios de exclusión de los niños/as:**

- Tener enfermedades crónicas.

- Tener restricciones dietarias por motivos de salud.

- **Operacionalización de las variables:**

<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<u>Escenario local</u> : lugar en el que se desarrollan las acciones de los individuos; conjunto de circunstancias que rodean a una persona o un suceso (RAE, 2015; Lindón, 2002)	Espacio geográfico de residencia	-Localidad urbana (no rodeada de campos de uso agropecuario)  -Localidad periurbana (donde predomina el uso intensivo de la tierra para producción de hortalizas (cinturón verde))
<u>Contexto de vida cotidiana</u> : conjunto de acciones que una persona desarrolla diariamente, en un ambiente determinado. Las mismas, dependen de la realidad de los sujetos la cual está influenciada por aspectos externos tales como factores económicos, sociales y geográficos (Uribe Fernández, 2014; Pérez Porto y Gardey, 2011-2012)	Composición familiar	-Cantidad de integrantes  -Cantidad de adultos en el hogar  -Cantidad de niños en el hogar
	Ubicación de la vivienda	-Cercanía de la vivienda a zonas en las que se apliquen o depositen plaguicidas de uso agrícola (en mts.)  -Cercanía de la vivienda a campos de cultivo (en mts.)  -Cercanía de la vivienda a zonas donde se usen o transiten maquinarias agrícolas (en mts.)

	<p>Aspecto socioeconómico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nivel de instrucción de los padres o tutores de los niños</li> <li>-Tipo de ocupación de los padres o tutores de los niños</li> <li>-Nivel de instrucción de los habitantes del hogar donde vive el niño</li> <li>-Tipo de ocupación de los habitantes del hogar donde vive el niño</li> </ul>
	<p>Aspectos de la vivienda</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tipo de vivienda</li> <li>-Abastecimiento de agua</li> <li>-Recolección de residuos</li> <li>-Eliminación de excretas</li> <li>-Servicios de electricidad</li> <li>-Servicio de gas</li> <li>-Número de habitaciones de la vivienda</li> </ul>
	<p>Uso de plaguicidas domésticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Actividad doméstica que implique el uso de plaguicidas</li> <li>-Tipo de plaguicida</li> <li>-Lugar de almacenamiento de plaguicidas domésticos</li> </ul>

	<p>Sitios donde los niños realizan las actividades de vida cotidiana</p>	<p>-Cercanía del establecimiento educativo al que asiste el niño/a a campos cultivados</p> <p>-Cercanía del lugar de recreación a campos cultivados</p>
<p><u>Dieta</u>: conjunto de sustancias sólidas y líquidas que regularmente se toman como alimento con el fin de mantener al individuo en un estado de suficiencia nutritiva (RAE, 2015)</p>	<p>Perfiles alimentarios</p>	<p>-Tipos de alimentos y bebidas consumidos</p> <p>-Cantidad de alimentos y bebidas consumidos (en gramos)</p>
	<p>Antioxidantes en la dieta</p>	<p>-Consumo de alimentos con elevado contenido de vitamina A</p> <p>-Consumo de alimentos con elevado contenido de carotenoides</p> <p>-Consumo de alimentos con elevado contenido de vitamina E</p> <p>-Consumo de alimentos con elevado contenido de vitamina C</p> <p>-Consumo de alimentos con elevado contenido de Se</p> <p>-Consumo de alimentos con elevado contenido de Zn</p> <p>-Consumo de alimentos con elevado contenido de</p>

		compuestos fenólicos
<p><u>Biomarcador de genotoxicidad en células de mucosa bucal (MN):</u>  parámetro biológico que evalúa la alteración bioquímica, fisiológica y el riesgo genético (anormalidades de los núcleos celulares), producida en el organismo como efecto de la exposición a un compuesto o mezclas complejas de productos químicos (plaguicidas) (Arango y Sandra, 2012; Bernardi et al., 2015)</p>		- Frecuencia de MN cada 1000 células descamadas de la mucosa bucal

- **Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

El trabajo de campo se llevó a cabo en una escuela secundaria privada de la ciudad de Alta Gracia, y en una escuela primaria y otra secundaria provinciales del barrio Villa Esquiú de la Ciudad de Córdoba.

Se realizó un primer contacto con los directivos y representantes legales de cada escuela, presentándose una nota en la cual se detallaron los objetivos del proyecto, la metodología y los beneficios que aportarán los resultados a la comunidad. **(Anexo 1)**. Al obtener una respuesta positiva, se planificaron en conjunto las fechas para la recolección de datos.

Posteriormente, se envió una nota a los padres por intermedio de los niños y niñas, en el cuaderno de comunicaciones, explicando las características y objetivos del estudio, invitándoles a participar del estudio y a dar su consentimiento mediante la firma del formulario de consentimiento informado que se anexó en la misma nota. **(Anexo 2 y 4)**.

Para indagar sobre el entorno de vida cotidiana de los niños/as, según su contexto y ambiente familiar, se aplicó una encuesta semiestructurada adaptada del instrumento “Entrevista para la valoración de patrones alimentarios y exposición a plaguicidas de personas residentes en el sudeste de la Provincia de Córdoba, Argentina”, elaborada por el GEACC. **(Anexo 3)**. La misma, contiene módulos de variables referidas a aspectos sociodemográficos, ocupacionales, condiciones de exposición laboral y poblacional a plaguicidas, aspectos de la vivienda y actividades que realizan los niños/as. La misma fue auto administrada y respondida por un adulto responsable, a cargo del cuidado del niño/a.

Asimismo, para la caracterización de la dieta habitual de los niños/as, se aplicó un recordatorio de 24 horas, denominado “Cuestionario de Alimentación del Día Anterior V 1.0” adaptado a la población argentina (Blati et al., 2016), a lo largo de tres días, y luego a cada niño/a se le realizó una entrevista individual para cuantificar la dieta. **(Anexo 5 y 6)**. Las cantidades consumidas fueron expresadas en medidas comunes o caseras, teniendo en cuenta el Atlas Fotográfico de Alimentos (Navarro et al., 2007) para luego hacer su conversión a gramos. Se prestó especial atención a la determinación de micronutrientes

con capacidad antioxidante por su poder protector ya reportado frente a enfermedades crónicas.

Se realizó medición de peso y talla a todos los niños/as y se le entregó a cada uno una ficha (**Anexo 7**), para llevar a su hogar como dato informativo.

Para la valoración de genotoxicidad se realizó la determinación de MN en microscopio. Para ello se obtuvieron dos muestras de material de células exfoliadas de la mucosa bucal de cada niño/a, realizando un frotis de la pared interna de ambas mejillas, con un hisopo diseñado para tal fin, previo enjuague bucal con agua. Se colocaron las muestras en un portaobjeto limpio y se las dejó secar al aire para su posterior procesamiento por una persona especializada (Bioquímico). Se observaron 1000 células por individuo utilizando la técnica de Hematoxilina-Eosina para la tinción.

- **Plan de análisis de datos:**

Una vez recolectados los datos se cargaron los mismos en una base utilizando el programa Microsoft Excel. Con el software estadístico STATA 13 se desarrollaron estadísticas descriptivas para cada una de las variables de interés, realizando un análisis exploratorio de los datos mediante la construcción de tablas de frecuencia, cálculos de medidas resumen y gráficos adecuados según la naturaleza de la variable.

Para analizar la dimensión perfil alimentario de la variable dieta, se generaron las siguientes variables según grupos de alimentos:

- Bebidas Azucaradas: jugos y gaseosas.
- Aceites: de girasol, maíz, oliva, soja, uva, mezcla, sumado a frutos secos: maní, almendras y nueces.
- Vegetales A, B y C: acelga, achicoria, ajo, alcaucil, apio, arvejas frescas, berenjenas, berro, brócoli, calabaza o calabacín, cebolla, espárrago, espinaca, lechuga, pepino, pimiento, rabanito, remolacha, repollo, tomate, zanahoria, zapallito, zapallo, papa, batata y choclo.
- Cereales: pastas, pan francés, pan negro, pan con grasa, galletitas integrales, galletitas dulces, galletitas saladas.
- Carnes rojas: asado de tira, bondiola, carne grasa y magra, cerdo.

- Azúcares y golosinas: azúcar, caramelos, chocolate, cacao, helados, dulce de leche, galletitas dulces, gaseosas, golosinas, alfajores, jugos, amargo serrano, mantecol, mermeladas, miel, tortas.

- Huevo: huevo entero, yema y clara.

- Infusiones: té, café, mate cocido y mate en bombilla.

- Frutas: ananá, banana, ciruela, damasco, durazno, frutilla, mandarina, kiwi, limón, manzana, melón, naranja, manzana, pera, uva, sandía.

- Productos de panificación: criollos y facturas.

- Legumbres: porotos, garbanzos, arvejas, lentejas y soja.

- Pollo: carne de pollo.

- Lácteos: leche descremada y entera, queso, ricota, yogurt entero y descremado.

- Pescado: atún, caballa y pescado.

Para la dimensión antioxidantes de la variable dieta, se generaron las siguientes variables:

- Vitamina A: asado de tira, carne grasa, carne magra, cerdo, puchero, yema de huevo, huevo entero, leche, manteca queso, crema de leche.

- Compuestos Fenólicos: porotos, garbanzos, arvejas secas, lentejas, soja, naranja, pomelo, limón, frutilla, uva, té, cebolla, café, brócoli, ajo, manzana.

- Vitamina E: aceite de girasol, maíz, oliva, soja, uva, mezcla y patito, maní, almendras y nueces, granos integrales, yema, huevo entero, leche entera, manteca, margarina, carne grasa, pollo con piel, pescado graso, molleja, chinchulín, sesos, repollo, repollo, brócoli, espinaca, acelga y achicoria.

- Selenio: carnes rojas, pescado, molleja, chinchulín, sesos, huevo, pastas, pan con grasa, pan francés, pan negro, granos integrales, nueces, ajo, rabanito, repollo, cebolla, calabaza o calabacín, chaucha.

- Carotenoides: huevo, calabaza, espinaca, pimiento, pepino, apio, repollo, arvejas frescas, brócoli, lechuga, acelga, tomate, zanahoria, kiwi, uva, naranja, pomelo, melón, manzana, limón.

- Vitamina C: pimiento, berro, repollo, brócoli, coliflor, tomate, espinaca, apio, lechuga, pepino, acelga, achicoria, rabanito, kiwi, frutilla, melón, naranja, pomelo, mandarina y limón.

- Zinc: carnes rojas, pescados, granos y productos integrales, y huevo.

Se aplicó la prueba de t con aproximación de Welch-Satterthwite, para variables con varianza desigual para comparar a los grupos de niños/as (con mayor y menor nivel de exposición a plaguicidas). Se asumió un  $p < 0.05$  como significativo.

La detección de biomarcadores urinarios de exposición a organofosforados (dialquilfosfatos), planteada inicialmente en el protocolo de esta tesina, se reemplazó por otra variable de resultado que refleja daño genotóxico, conocido como recuento de MN, en células descamadas de mucosa bucal (Torres Bugarín y Ramos Ibarra, 2013; Aiassa, et al., 2014). Se tomó tal decisión dada la imposibilidad de realizar los antes mencionados tests en nuestro medio, en los tiempos de esta investigación. El estudio de daño genotóxico entre los niños y niñas de los diferentes escenarios de exposición antes descritos está previsto en la investigación marco de esta tesina, lo cual permitió acceder a los datos necesarios.

## RESULTADOS

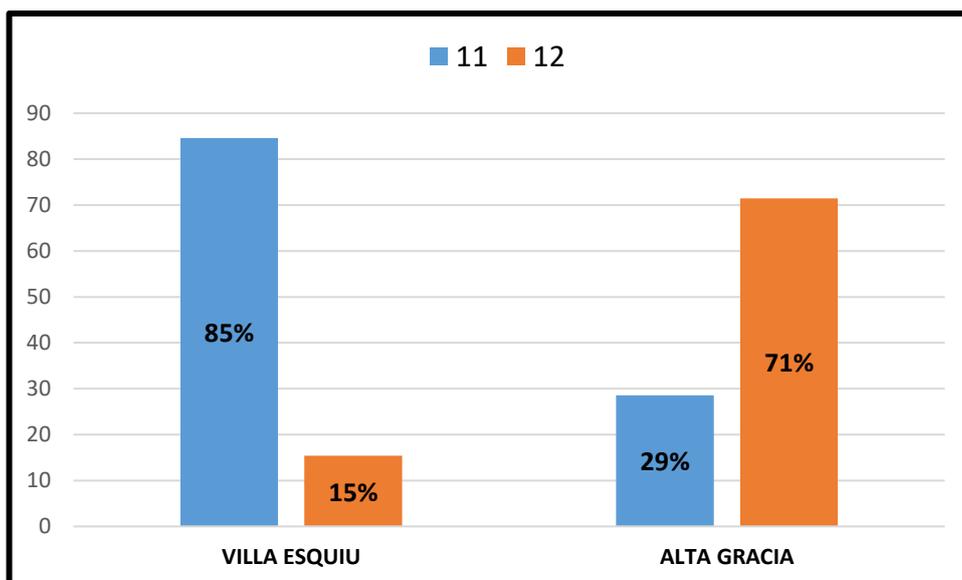
### **Descripción general**

Se conformó una muestra intencional de n=27 niños/as. Del total, 13 niños/as (48%) residen en un barrio de producción frutihortícola del Cinturón Verde de Córdoba, su característica de zona productiva agrícola periurbana se puede apreciar en la **Figura 1** (las quintas en verde y el barrio de manera continua). El resto, 14 niños/as, (52%) habitan en la localidad de Alta Gracia, donde al visualizar la imagen satelital se distingue el ejido urbano de la ciudad en toda su extensión.



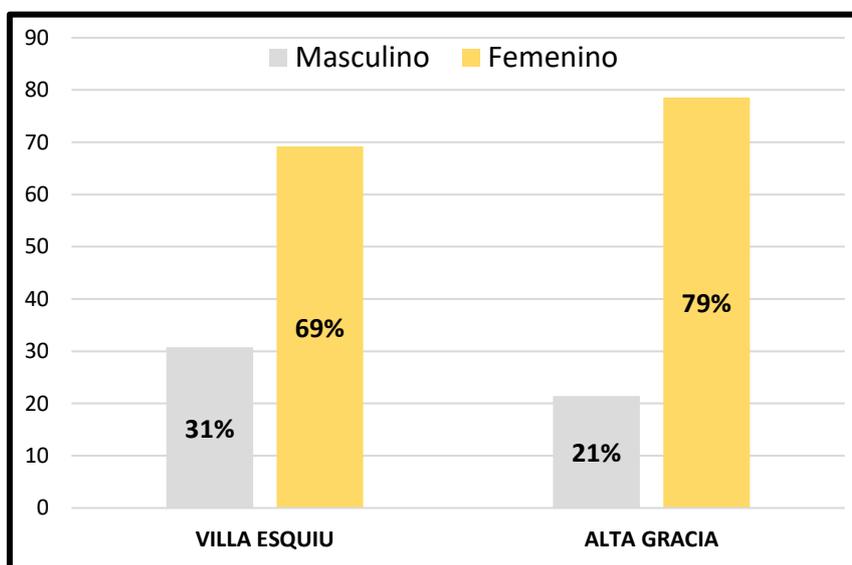
**Figura 1.** Imagen satelital obtenida de la localidad urbana de Alta Gracia situada a 30km de Córdoba capital (izquierda) y de Villa Esquiú, barrio periurbano de la Ciudad de Córdoba (derecha). (<https://earth.google.com>)

La edad promedio de los niños/as, sin distinguir su procedencia, fue de  $11.44 \pm 0,51$  años. En Villa Esquiú la mayoría de los niños/as tienen 11 años (n=11), mientras que en Alta Gracia se encuestaron más niños/as de 12 años (n=10). (**Figura 2**).



**Figura 2.** Distribución de frecuencia de la edad de niños/as, según localidad de residencia (porcentaje), Provincia de Córdoba 2017.

La muestra está conformada en su mayoría por niñas, representando un 69% de los encuestados de Villa Esquiú y un 79% de los de Alta Gracia. (**Figura 3**).

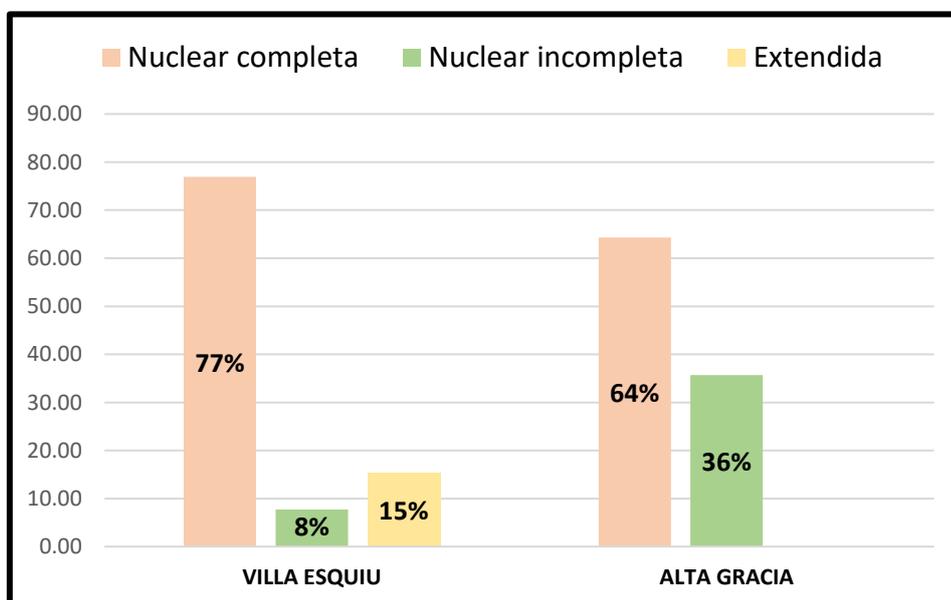


**Figura 3.** Distribución de frecuencia del sexo de los niños/as, según localidad de residencia (porcentaje), Provincia de Córdoba 2017.

### Composición y entorno familiar

La mayoría de los encuestados reportó que su familia es de tipo nuclear (77% en Villa Esquiú y 64% en Alta Gracia). En el barrio periurbano, un 15% convive con su familia extendida y la minoría (8%), en un marco de familia nuclear incompleta. Por su parte, en la localidad de Alta Gracia, el restante 36% indicó tipo de familia nuclear incompleta (**Figura 4**).

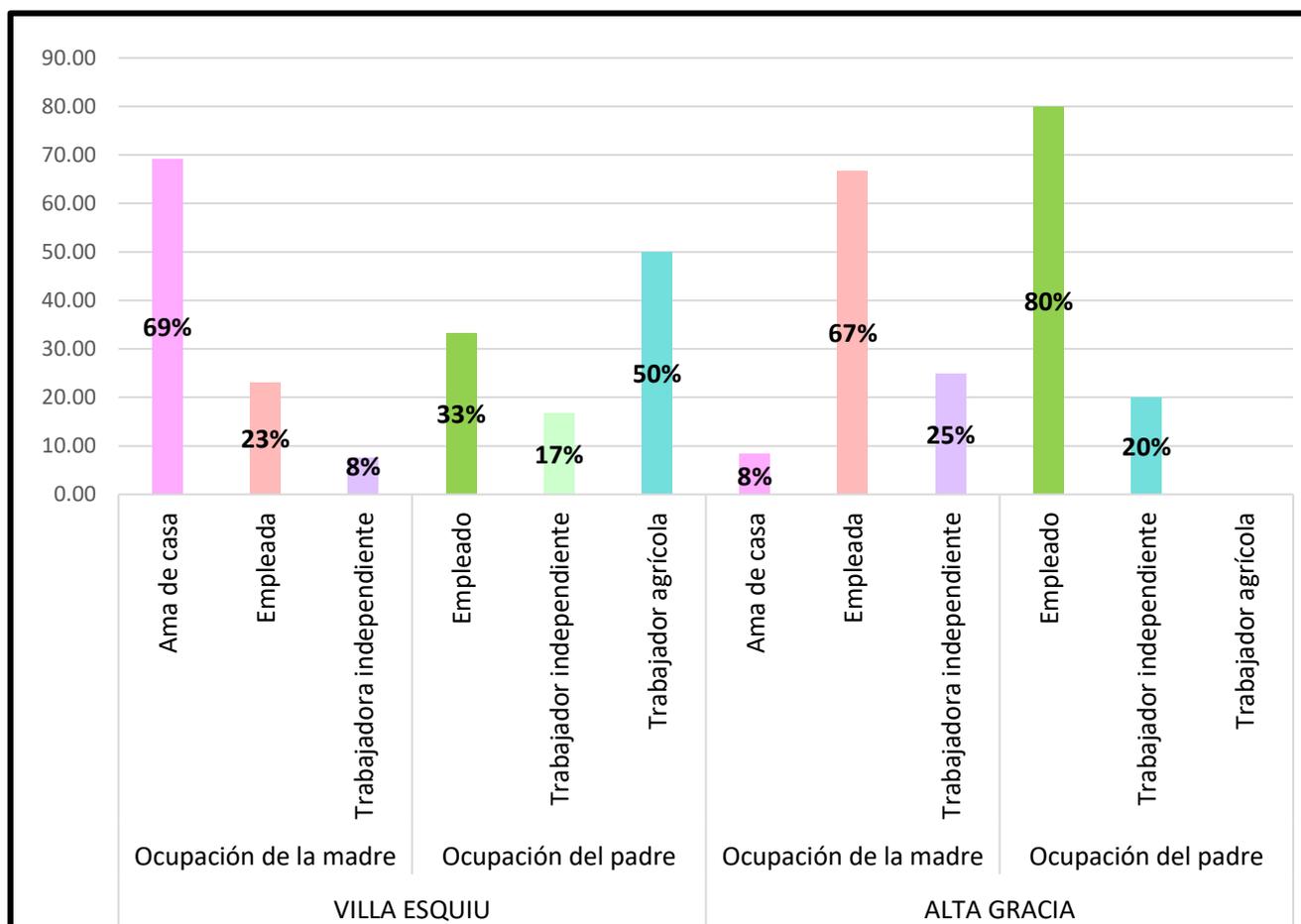
Las familias de Alta Gracia en su mayoría están conformadas por 2 niños/as con un total de 5 integrantes, mientras que en Villa Esquiú, están constituidas principalmente por 3 niños/as encontrándose igual porcentaje entre familias con 4, 5 y 7 integrantes.



**Figura 4.** Distribución de frecuencia del tipo de familia, según localidad de residencia (porcentaje), Provincia de Córdoba 2017.

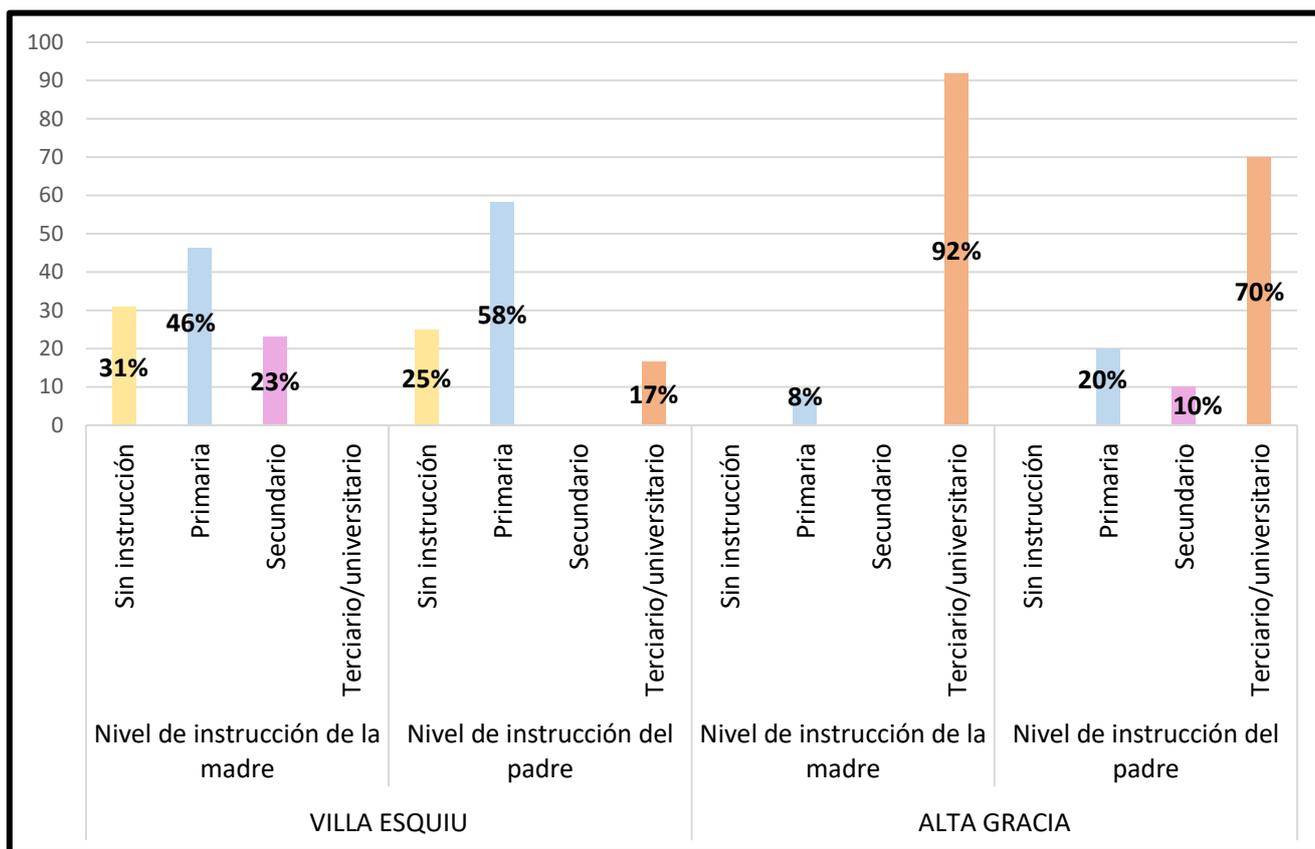
Se indagó la ocupación de madres y padres de los niños/as. Según los datos recolectados, para las madres, la variable se recategorizó en ama de casa, empleada en relación de dependencia y trabajadora independiente; para los padres en empleado en relación de dependencia, trabajador independiente y trabajador agrícola; esta última categoría creada en función del análisis que pretende esta investigación. Como resultado se obtuvo que en Alta Gracia la mayoría se desempeña como empleado en relación de dependencia representando un 67% de las madres y un 80% de los padres. En la localidad de

Villa Esquiú, las madres son en su mayoría amas de casa (69%) mientras que los padres son principalmente trabajadores agrícolas (alcanzando un 50%); en Alta Gracia ninguno de los padres refirió dedicarse a estas últimas labores. (*Figura 5*).



**Figura 5.** Distribución de frecuencia de la variable Ocupación, de madres y padres, según localidad de residencia (porcentaje), Provincia de Córdoba 2017.

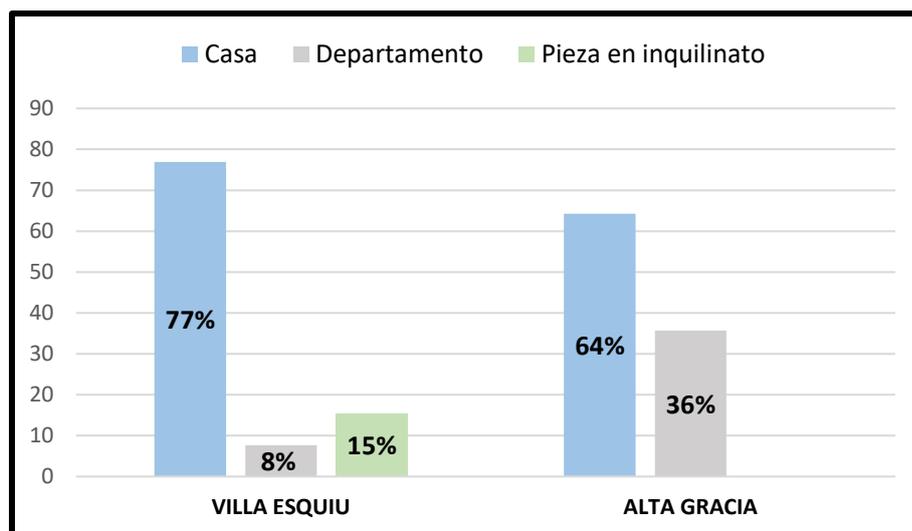
El mayor nivel de instrucción alcanzado por madres y padres de los niños/as residentes en Alta Gracia, fue terciario o universitario representando un 92% y un 70% respectivamente. Por otro lado, en la localidad de Villa Esquiú, la mayoría refirió haber completado sólo la primaria siendo este porcentaje de 46% entre las madres y de 58% entre los padres. En esta última localidad, se encontró un 31% de madres y un 25% de padres sin instrucción formal mientras que en Alta Gracia este porcentaje fue nulo. (*Figura 6*).



**Figura 6.** Descripción de frecuencia del nivel de instrucción alcanzado por madres y padres de los niños/as, según localidad de residencia (porcentajes), Provincia de Córdoba 2017.

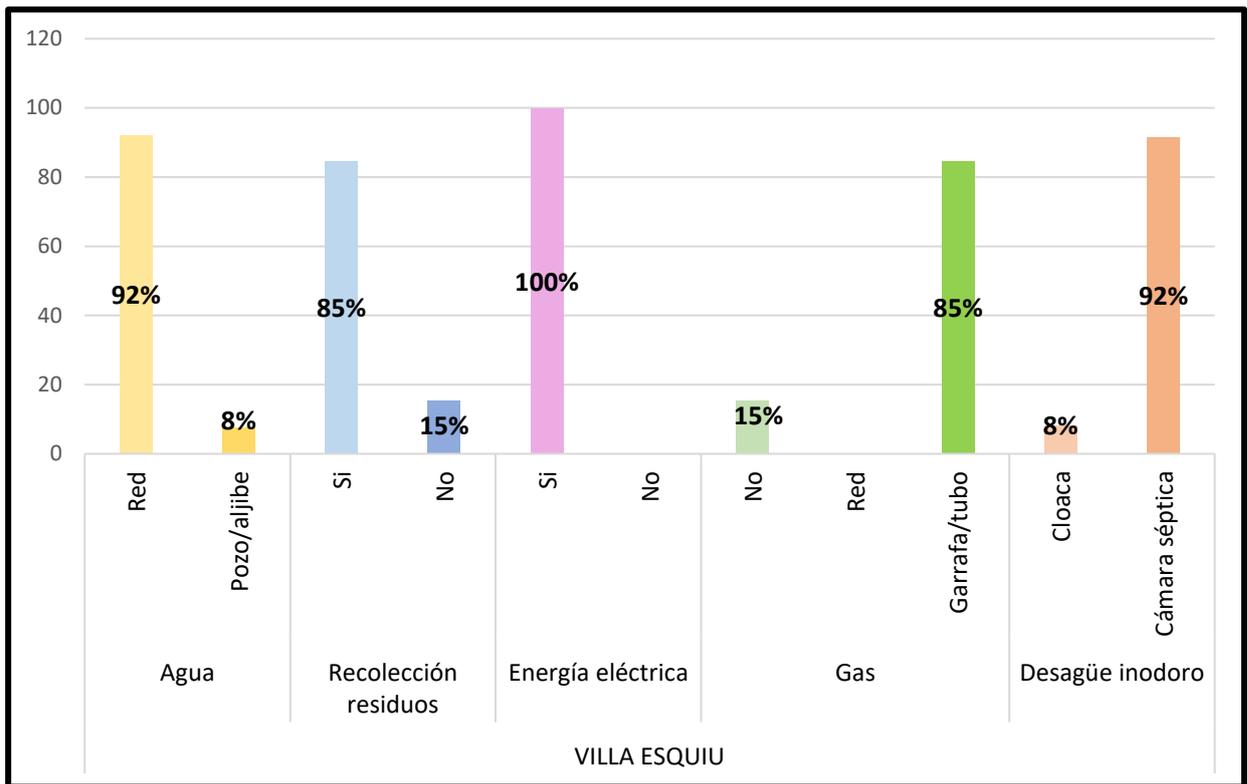
### **Contexto de Vida Cotidiana**

La mayoría de los niños/as reside con su familia en una casa, representando un 64% en Alta Gracia y alcanzando un 77% en Villa Esquiú. El resto de los niños/as de la primera localidad reside en departamentos (36%) mientras que, en la segunda, el porcentaje restante se divide entre quienes viven en piezas en inquilinato (15%) y en menor porcentaje, en departamentos (8%). (**Figura 7**)

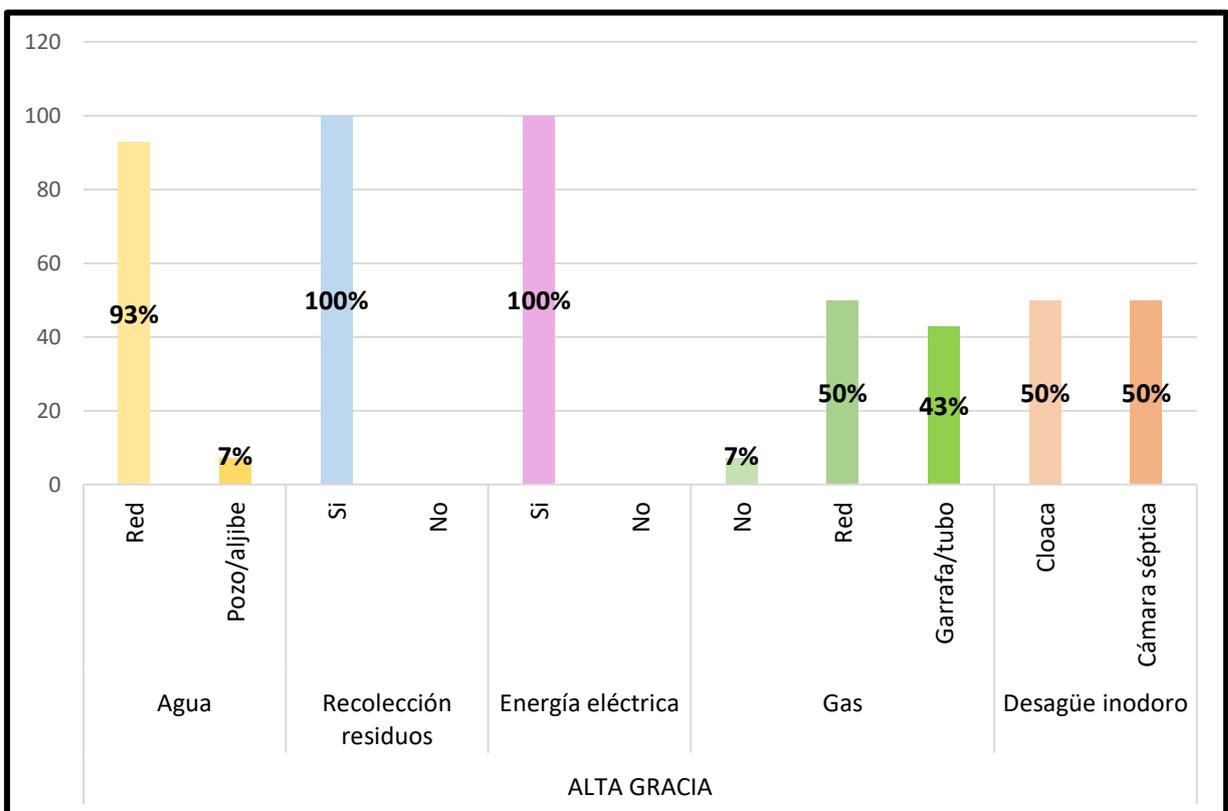


**Figura 7.** Tipo de vivienda según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

En cuanto a los servicios con los que cuentan las viviendas en las que residen los niños/as, se puede decir que en ambas localidades la mayoría cuenta con servicio de agua potable de red (93% en Alta Gracia y 92% en Villa Esquiú), el resto indicó abastecerse de agua de pozo o aljibe. En la localidad urbana, la totalidad de las viviendas cuenta con recolección de residuos, mientras que en Villa Esquiú existe un 15% que no cuenta con la misma. En ambos contextos el suministro de energía eléctrica abastece a la totalidad de las viviendas. En Alta Gracia, la mitad de las familias refirió contar con gas de red en la vivienda (50%), un 43% con gas de garrafa o tubo y el restante 7% no posee suministro de gas. Por otro lado, en Villa Esquiú la mayoría se abastece con gas de garrafa o tubo representando un 85% y el restante 15% refirió no contar con este servicio. En Alta Gracia la mitad de las familias cuenta con desagüe de inodoro a través de cloaca, mientras que la otra mitad refirió contar con cámara séptica. En el barrio periurbano la mayoría desagota el inodoro en cámara séptica (92%) y un 8% cuenta con servicio de cloaca. **(Figura 8 y 9).**

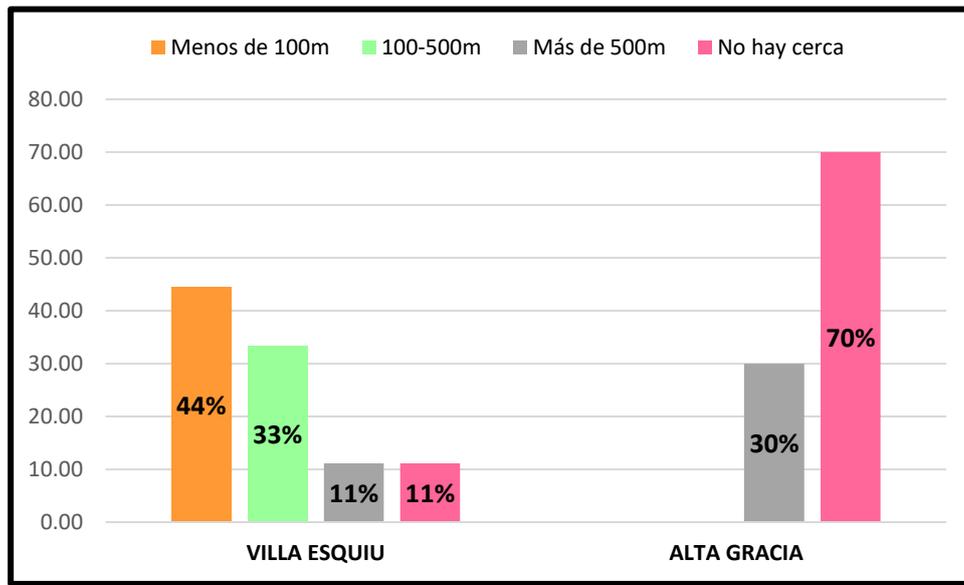


**Figura 8.** Servicios con los que cuenta la vivienda en la que reside en niño/a en la localidad de Villa Esquiú (porcentaje), Córdoba 2017.



**Figura 9.** Servicios con los que cuenta la vivienda en la que reside en niño/a en la localidad de Alta Gracia (porcentaje), Córdoba 2017.

La mayor parte de las viviendas, donde residen los niños/as de Villa Esquiú encuestados, se encuentran a menos de 100 metros de distancia de campos de cultivo, representando un 44%; un 33% reside a una distancia de entre 100 y 500 metros y un 11%, a más de 500 metros, mientras que, la totalidad de los niños/as de Alta Gracia reside a más de 500 metros de campos cultivados. **(Figura 10).**

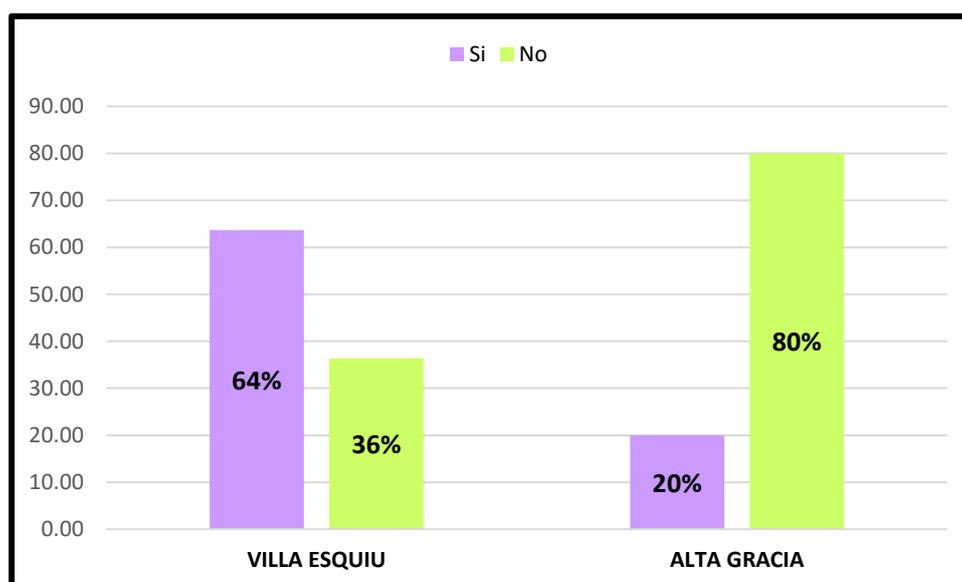


**Figura 10.** Cercanía de la vivienda donde reside el niño/a a campos de cultivo según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

En el barrio periurbano, n=2 reportaron que existen cerca de su vivienda lugares utilizados como acopio de cereales, de los cuales n=1 indicó una distancia de entre 100 a 500 metros, mientras que en Alta Gracia n=1 reportó que existen a más de 500 metros. Respecto a la existencia de lugares donde se depositen insumos agropecuarios cercanos a la vivienda donde reside el niño, respondieron de forma afirmativa las familias de n=3 niños/as de Villa Esquiú de los cuales n=1 refirió que se encuentran a menos de 100 metros y n=1 a una distancia de entre 100 y 500 metros; en la localidad de Alta Gracia n=1 reportó que existen a más de 500 metros de la vivienda. N=4 de los niños/as participantes de Villa Esquiú, reside en cercanía de depósitos de maquinaria agrícola, n=1 a menos de 100 metros y n=2 a una distancia de entre

100 y 500 metros. En Alta Gracia n=2 residen a más de 500 metros de los mismos.

Un 64% de las familias encuestadas en Villa Esquiú ha visto pasar o tiene conocimiento de que cerca de su vivienda se utilizan maquinarias agrícolas de los cuales la mitad indicó una distancia de menos de 100 metros de su vivienda. En el otro contexto de exposición este porcentaje fue menor, un 20% reportó haber visto o tener conocimiento del uso de maquinaria agrícola cerca de su vivienda, indicando en su totalidad una distancia mayor a 500 metros. Además, n=2 familias de cada localidad reportaron observar pasar cerca de su vivienda tanto maquinaria agrícola terrestre como aviones fumigadores (a menos de 100 y a una distancia de entre 100 y 500 metros de distancia de su vivienda en Villa Esquiú y a más de 500 metros en Alta Gracia). (**Figura 11 Y Tabla 1**).

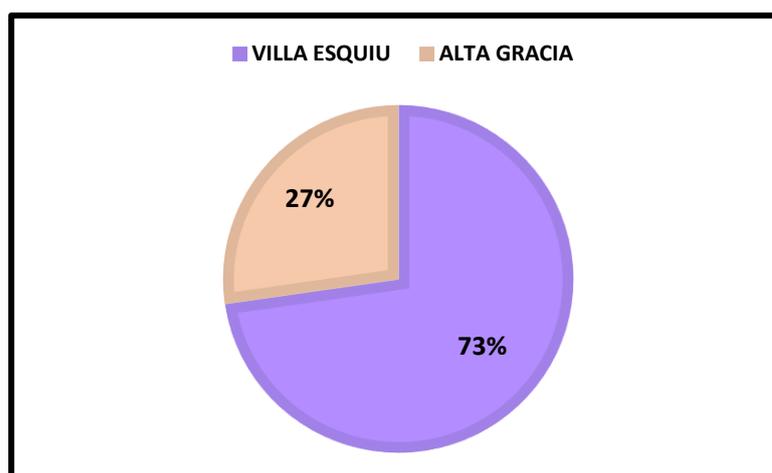


**Figura 11.** Presencia o uso de maquinaria agrícola terrestre cerca de la vivienda donde reside el niño/a según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

DISTANCIA A LA QUE VIO MAQUINARIA AGRÍCOLA TERRESTRE	VILLA ESQUIÚ		ALTA GRACIA	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
Menos de 100m	4	50	0	0
100-500m	3	37.50	0	0
Más de 500m	1	12.50	3	100
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

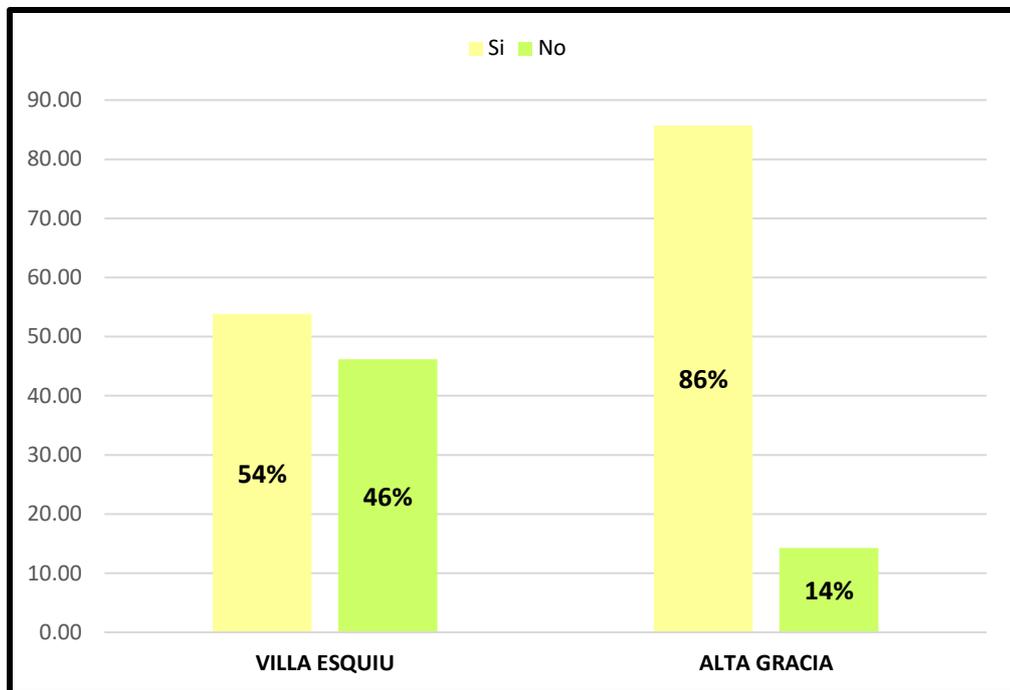
**Tabla 1.** Distancia a la que ha visto pasar sabe del uso de maquinaria agrícola terrestre respecto a la vivienda donde reside el niño/a según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

En cuanto a la utilización de plaguicidas en espacios públicos a los que el niño/a asiste, del total de respuestas positivas obtenidas (n=11), un 73% son residentes del barrio Villa Esquiú, y el restante 27% de la localidad urbana de Alta Gracia. En el primer contexto la distancia a la que se encuentran estos lugares es de menos de 500 y 100 metros, mientras que en el segundo entre 100 y 500 metros y más de 500 metros. **(Figura 12)**. Por otro lado, 4 familias respondieron que tienen conocimiento de que en el colegio al que el niño/a asiste se realizan aplicaciones de plaguicidas (50% de cada contexto).



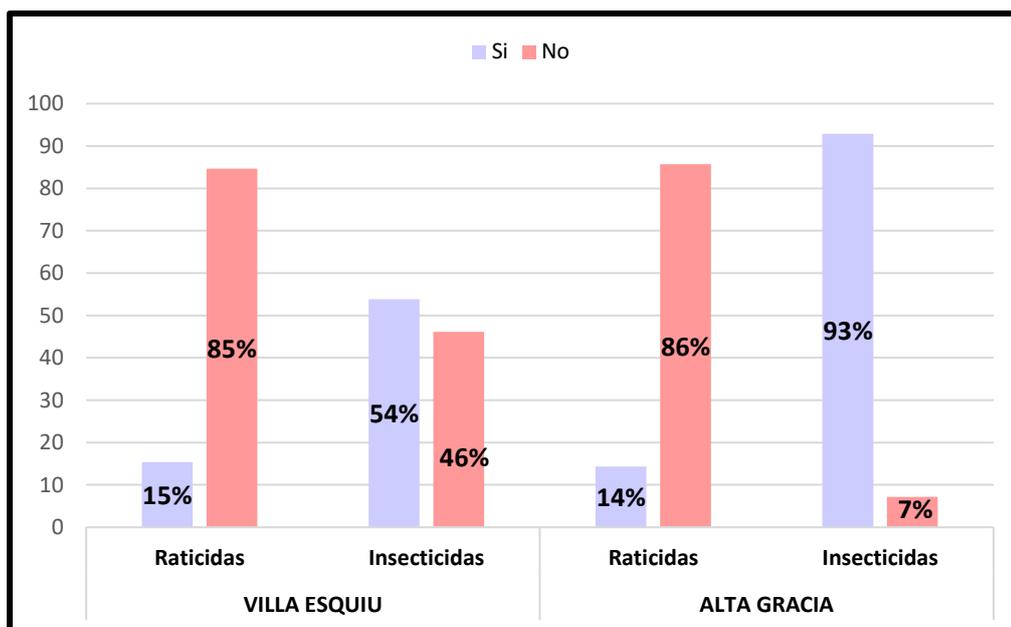
**Figura 12.** Utilización de plaguicidas en lugares públicos a los que asiste el niño/a según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

De los niños residentes en Alta Gracia, un 86% vive en hogares en los que se utilizan productos químicos para combatir plagas, mientras que en Villa Esquiú este porcentaje fue de 54%. (**Figura 13**).



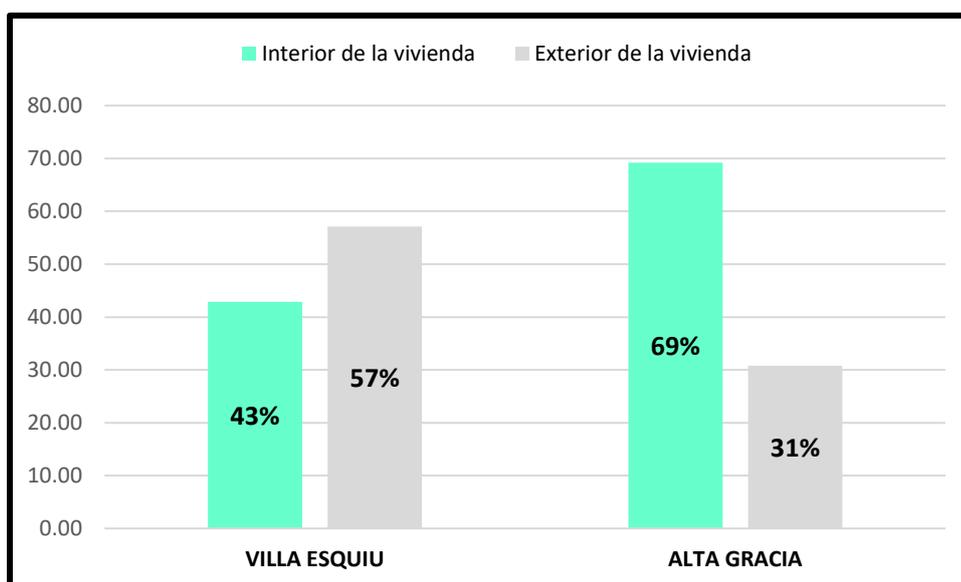
**Figura 13.** Utilización de plaguicidas en el hogar en el que el niño/a reside según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

De las familias de Villa Esquiú, un 15% refirió usar raticidas en el hogar; en Alta Gracia el 14% utiliza este producto fuera del hogar. Un 54% de las familias de Villa Esquiú usa insecticidas tanto en el hogar como fuera de él (n=3 dijeron que éstos son de origen agropecuario), mientras que en Alta Gracia este porcentaje fue de 93%. (**Figura 14**).



**Figura 14.** Tipo de plaguicidas utilizados en el hogar en el que el niño/a reside según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

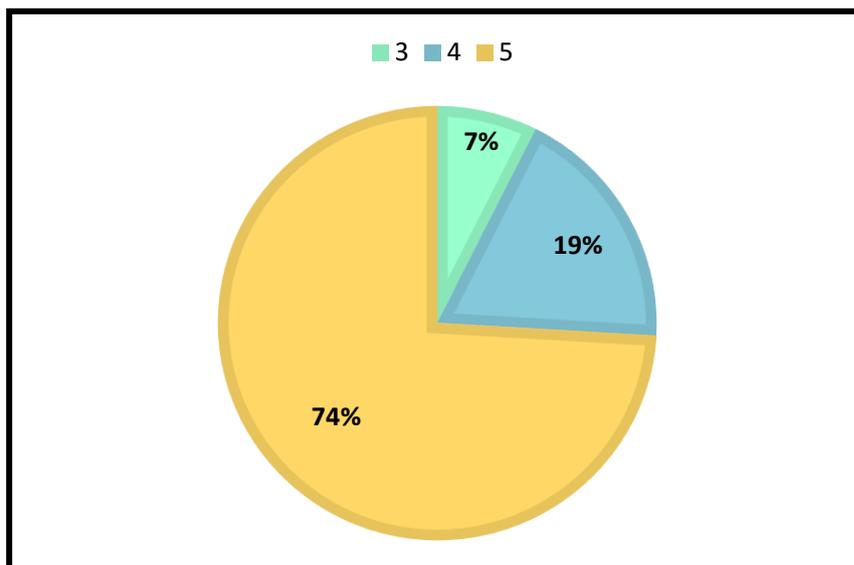
Del total de responsables de los niños/as que respondieron que utilizan plaguicidas en el hogar, la mayoría de los residentes en Alta Gracia indicó que los guarda en el interior de la vivienda, 69%, mientras que en Villa Esquiú la mayoría, 57%, los guarda en el exterior de la misma. **(Figura 15).**



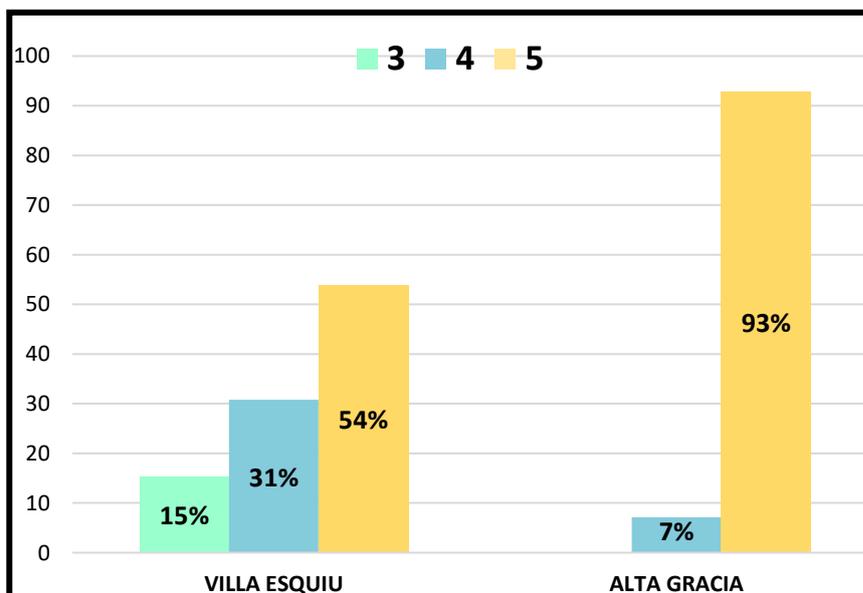
**Figura 15.** Lugar donde se guardan plaguicidas domésticos según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

### **Alimentación habitual de niños/as**

Del total de la muestra un 74% reportó realizar 5 comidas diarias seguido de un 19% que realiza 4 y el 7% restante 3. En cuanto a la zona de residencia, en la localidad urbana de Alta Gracia la mayoría de los niños/as (93%) realiza 5 comidas al día y el resto 4, mientras que en Villa Esquiú un 15% de los encuestados reportó hacer 3 comidas diarias, un 31% realiza 4 y el 54% restante realiza 5 comidas. (**Figura 16 y 17**).

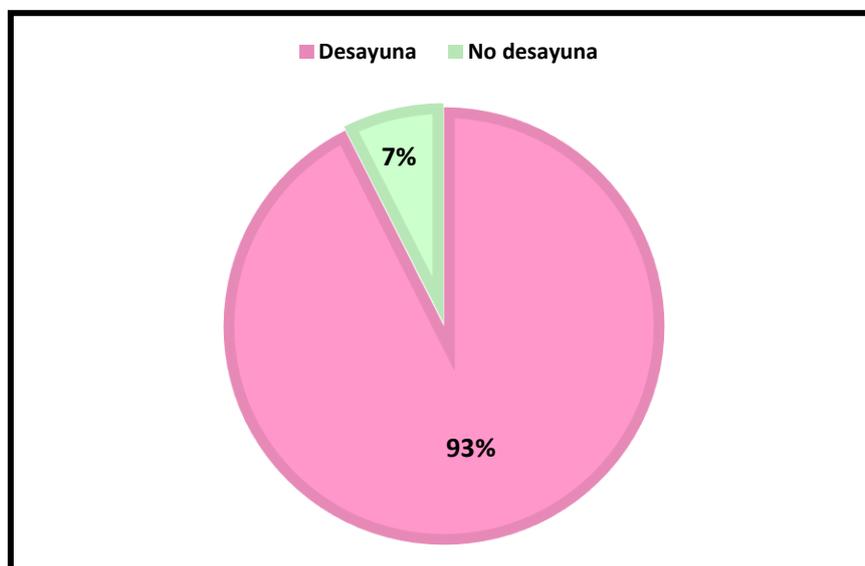


**Figura 16.** Número de comidas diarias realizadas (porcentaje), Córdoba 2017.

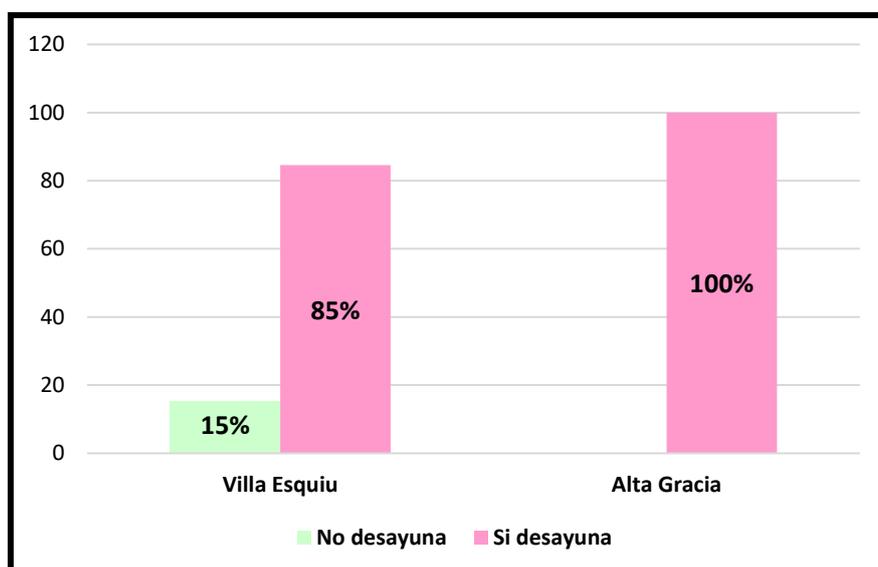


**Figura 17.** Número de comidas diarias realizadas según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017.

De los 27 niños/as encuestados, un 93% realiza el desayuno, el resto manifiesta no realizarlo. Si analizamos la variable zona de residencia, en Alta Gracia, el 100% de los niños/as desayunan mientras que en Villa Esquiú el 15% no lo hace. (**Figura 18 y 19**).



**Figura 18.** Realización del desayuno (porcentaje), Córdoba 2017.



**Figura 19.** Realización del desayuno según zona de residencia (porcentaje), Córdoba 2017

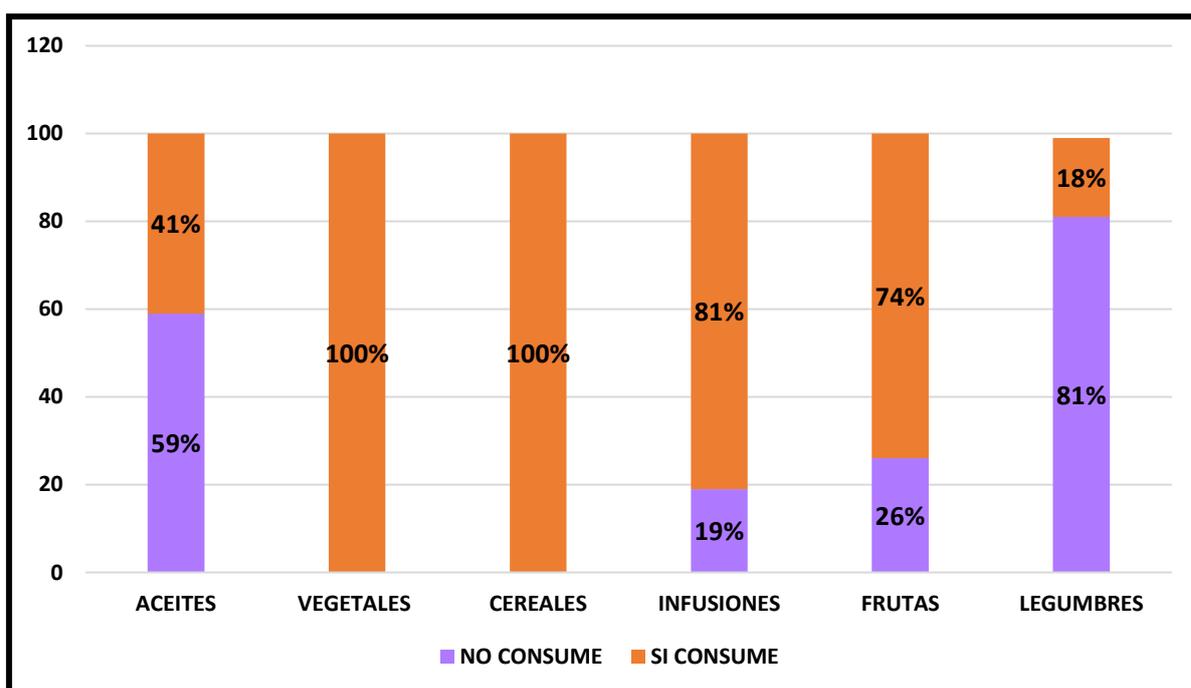
En Villa Esquiú el consumo de bebidas azucaradas y golosinas y azúcares es significativamente mayor que en Alta Gracia ( $p < 0.05$ ). Para el resto de los

grupos de alimentos presentados en la **Tabla 2** no hay diferencias significativas entre el consumo en ambas localidades.

GRUPO DE ALIMENTO	ZONA DE RESIDENCIA	FRECUENCIA	MEDIA (DE) (g)	MIN (g)	MAX (g)	MEDIANA (g)	P
BEBIDAS AZUCARADAS	VILLA ESQUIÚ	13	484.61 (368.83)	0	1066.67	533.33	0.008
	ALTA GRACIA	14	180.95 (181.97)	0	600	166.67	
GOLOSINAS Y AZUCARES	VILLA ESQUIÚ	13	555.28 (395.46)	15	1363.33	582.67	0.02
	ALTA GRACIA	14	297.31 (206.51)	46.67	678.33	267	
CARNES ROJAS	VILLA ESQUIÚ	13	99.74 (68.59)	0	223.33	106.67	0.1
	ALTA GRACIA	14	72.26 (65.125)	0	246.67	56.67	
ALIMENTOS RICOS EN GRASAS SATURADAS	VILLA ESQUIÚ	13	79.79 (60.62)	0	163.33	96	0.5
	ALTA GRACIA	14	81.05 (64.86)	0	246.67	57.67	
PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN	VILLA ESQUIÚ	13	84.36 (138.40)	0	513.33	45	0.4
	ALTA GRACIA	14	79.29 (70.57)	0	195	55.83	
POLLO	VILLA ESQUIÚ	13	72.31 (83.19)	0	236.67	46.67	0.8
	ALTA GRACIA	14	103.10 (67.06)	0	230	110	
LACTEOS	VILLA ESQUIÚ	13	181.03 (130.07)	36.67	503.33	150	0.8
	ALTA GRACIA	14	227.86 (140.82)	10	566.67	216.67	

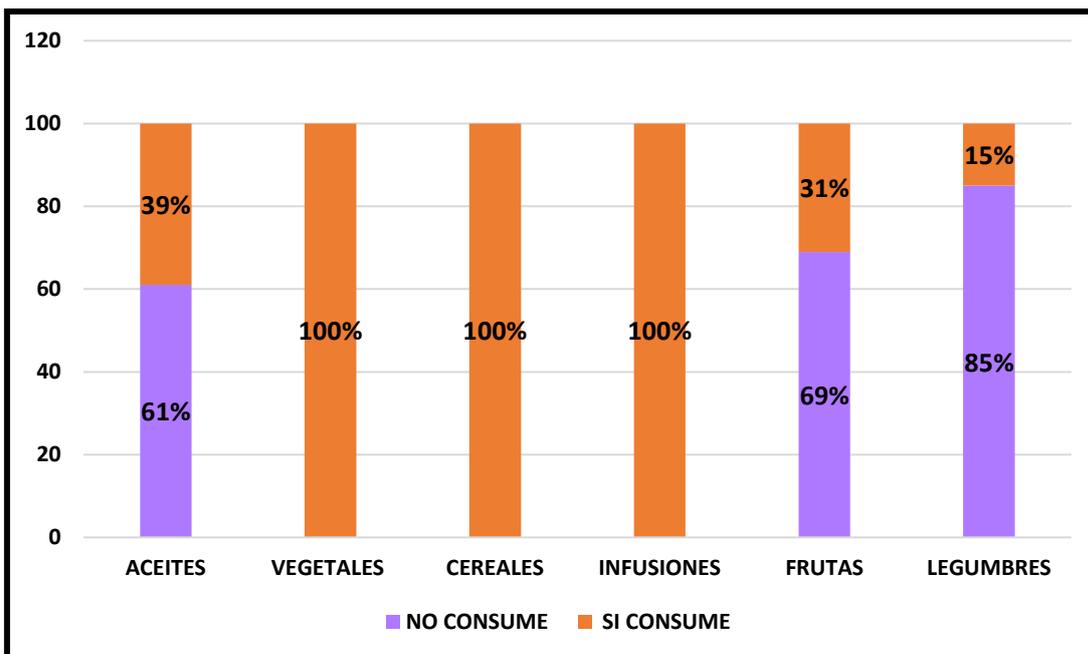
**Tabla 2.** Comparación del consumo de grupos de alimentos, según zona de residencia, Córdoba 2017

En cuanto al consumo diario de grupos de alimentos considerados con mayor contenido de residuos de plaguicidas, los cereales son consumidos por la totalidad de la muestra, así como también el 100% consume vegetales del grupo A, B y C. Seguido de esto, un 81% consume infusiones. El 74% consume frutas, menos de la mitad de la muestra (41%) consume aceites y un 18% legumbres. **(Figura 20).**

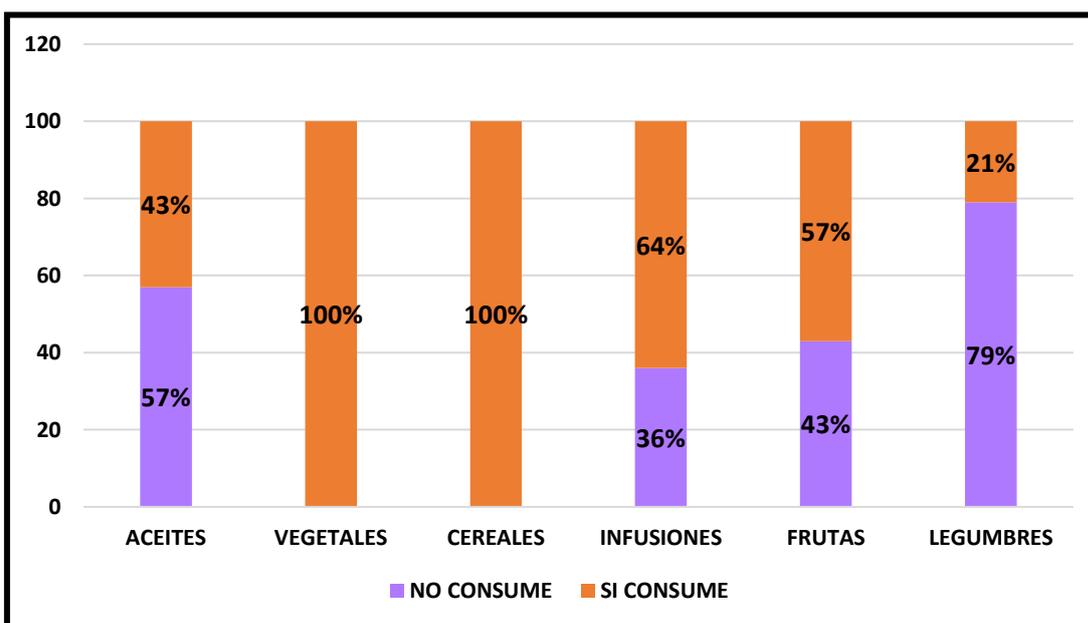


**Figura 20.** Consumo de alimentos considerados con mayor contenido de residuos de plaguicidas, Córdoba 2017.

Si tenemos en cuenta la variable zona de residencia, en Villa Esquiú la totalidad de los niños/as consumen diariamente vegetales de todos los grupos, cereales e infusiones. El 39% de la muestra consume aceites, un 31% frutas y un 15% consume legumbres **(Figura 21)**. En Alta Gracia la totalidad de la muestra (100%) consume a diario vegetales y cereales y el 64% beben infusiones. En cuanto al consumo de frutas este es menor que en Villa Esquiú (31%) y se observa la misma tendencia en el consumo de aceites y legumbres, con la diferencia que en Alta Gracia el consumo diario de aceites es un 4% mayor que en el barrio periurbano y el consumo de legumbres un 6% mayor. **(Figura 22).**



**Figura 21.** Consumo de alimentos considerados con mayor contenido de residuos de plaguicidas en niños/as residentes en Villa Esquiú (porcentaje), Córdoba 2017



**Figura 22.** Consumo de alimentos considerados con mayor contenido de residuos de plaguicidas en niños/as residentes en Alta Gracia (porcentaje), Córdoba 2017

No se encontraron diferencias significativas entre las medias de consumo de alimentos considerados con mayor cantidad de residuos de plaguicidas entre ambas localidades, excepto en la ingesta de infusiones que fue mayor en niños/as residentes en Villa Esquiú ( $p < 0.05$ ). En ambas

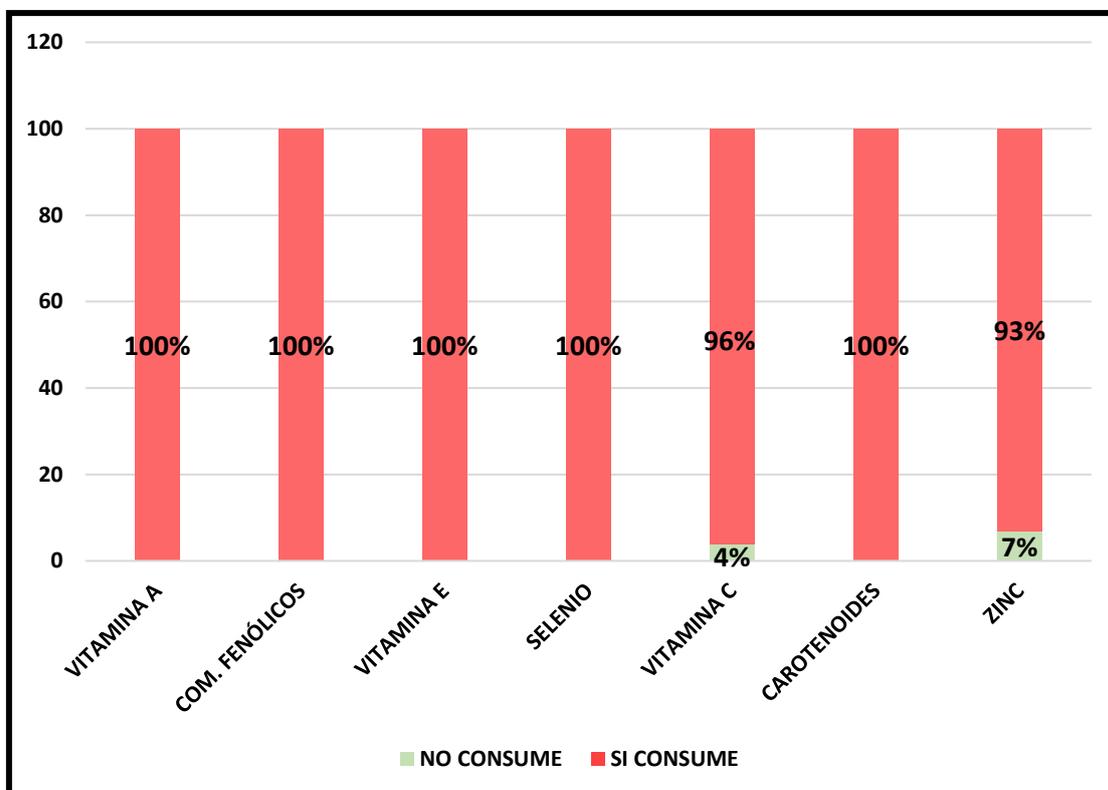
localidades la media de consumo más alta fue la de los vegetales y la más baja la de aceites. (*Tabla 3*).

<b>GRUPO DE ALIMENTO</b> (considerado con mayor contenido de residuos de plaguicidas)	<b>ZONA DE RESIDENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>MEDIA (DE) (g)</b>	<b>MIN (g)</b>	<b>MAX (g)</b>	<b>MEDIANA (g)</b>	<b>p</b>
<b>ACEITES</b>	<b>VILLA ESQUIÚ</b>	13	1.15 (1.72)	0	5	0	0.5
	<b>ALTA GRACIA</b>	14	1.19 (1.66)	0	5	0	
<b>VEGETALES</b>	<b>VILLA ESQUIÚ</b>	13	231.23 (133.52)	91.67	554.76	223.33	0.5
	<b>ALTA GRACIA</b>	14	229.64 (125.85)	33.33	461.67	211.67	
<b>CEREALES</b>	<b>VILLA ESQUIÚ</b>	13	165.37 (57.05)	106.67	293.33	153.33	0.2
	<b>ALTA GRACIA</b>	14	142.62 (65.28)	76.67	310	126.67	
<b>INFUSIONES</b>	<b>VILLA ESQUIÚ</b>	13	163.59 (79.54)	66.67	333.33	166.67	0.04
	<b>ALTA GRACIA</b>	14	103.57 (98.53)	0	266.67	91.67	
<b>FRUTAS</b>	<b>VILLA ESQUIÚ</b>	13	15.83 (26.31)	0	72.50	0	0.8
	<b>ALTA GRACIA</b>	14	27.10 (34.94)	0	120	18	

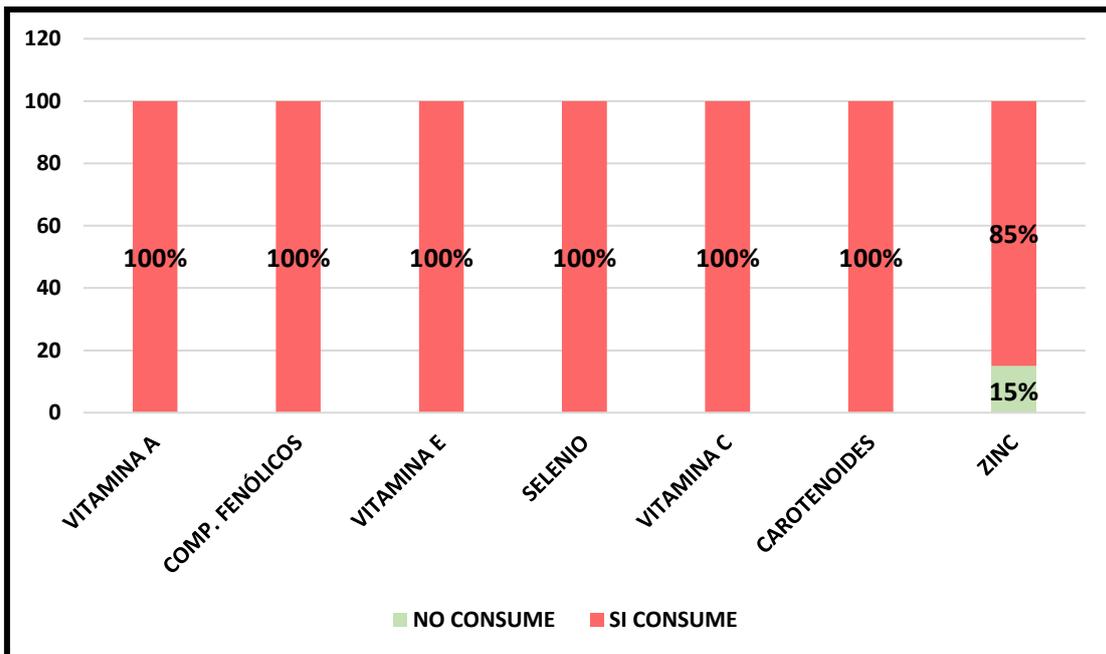
LEGUMBRES	VILLA ESQUIÚ	13	3.85 (9.41)	0	26.67	0	0.7
	ALTA GRACIA	14	5.60 (14.46)	0	53.33	0	

**Tabla 3.** Comparación del consumo de alimentos considerados con mayor contenido de residuos de plaguicidas según zona de residencia, Córdoba 2017.

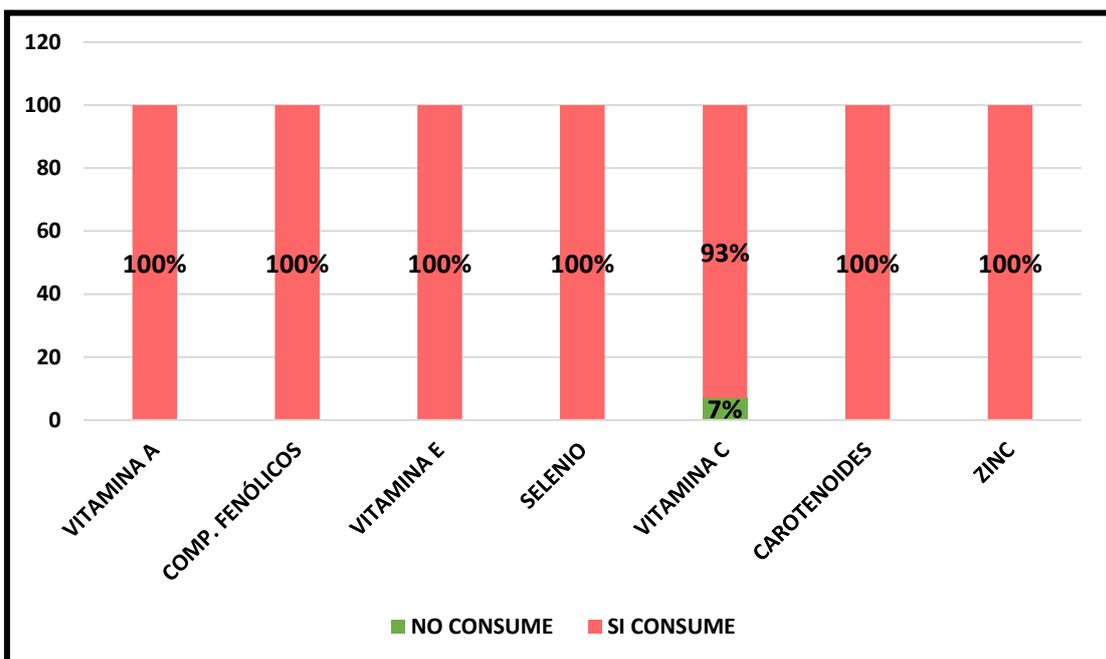
El consumo diario de alimentos ricos en antioxidantes como vitamina A, compuestos fenólicos, vitamina E, selenio y carotenoides está presente en toda la muestra (n=27). En cuanto a alimentos ricos en vitamina C y zinc el 4% y el 7% respectivamente de la totalidad de la muestra no los consume diariamente. **(Figura 23)**. En Villa Esquiú todos los niños/as consumen diariamente alimentos ricos en vitamina A, compuestos fenólicos, vitamina E, selenio, carotenoides y vitamina C y un 85% consume alimentos ricos en zinc **(Figura 24)**, mientras que en Alta Gracia un 100% consume alimentos ricos en este micronutriente y un 93% consume alimentos ricos en vitamina C. En cuanto al resto de la muestra de esta localidad, todos consumen los otros antioxidantes, a diario. **(Figura 25)**.



**Figura 23.** Consumo de alimentos ricos en antioxidantes (porcentaje), Córdoba 2017.



**Figura 24.** Consumo de alimentos ricos en antioxidantes en niños/as residentes en Villa Esquiú (porcentaje), Córdoba 2017.



**Figura 25.** Consumo de alimentos ricos en antioxidantes en niños/as residentes en Alta Gracia (porcentaje), Córdoba 2017

No se encontraron diferencias significativas entre las medias de consumo de alimentos ricos en antioxidantes ( $p > 0.05$ ). En Alta Gracia las medias de consumo de alimentos ricos en Vitamina A y E son las más altas y la de zinc la

más baja. En Villa Esquiú son más altas las de Vitamina A y Selenio, mientras que la más baja es la de alimentos ricos en compuestos fenólicos. (**Tabla 4**)

ALIMENTOS	ZONA DE RESIDENCIA	FRECUENCIA	MEDIA (DE)	MIN	MAX	MEDIANA	p
RICOS EN VITAMINA A	VILLA ESQUIÚ	13	257.97 (120.71)	103.33	510	263.33	0.8
	ALTA GRACIA	14	308.67 (161.90)	51.67	643.33	288	
RICOS EN COMPUESTOS FENÓLICOS	VILLA ESQUIÚ	13	94.23 (68.50)	8.33	226.67	66.67	0.9
	ALTA GRACIA	14	131.12 (90.87)	16.67	298.33	114.17	
RICOS EN VITAMINA E	VILLA ESQUIÚ	13	217.83 (134.35)	36	428.33	180	0.8
	ALTA GRACIA	14	270.52 (153)	39.33	535	283.5	
RICOS EN SELENIO	VILLA ESQUIÚ	13	242.16 (94.70)	105	446.67	146.67	0.4
	ALTA GRACIA	14	233.02 (71.98)	150	350	217.5	
RICOS EN CAROTENOIDES	VILLA ESQUIÚ	13	151.0 (90.23)	33.33	336.67	143.33	0.6
	ALTA GRACIA	14	156.62 (61.12)	33.33	238.33	162.50	
RICOS EN ZINC	VILLA ESQUIÚ	13	110.26 (71.59)	0	250	111.67	0.5
	ALTA GRACIA	14	110 (68.20)	40	263.33	89.17	

RICOS EN VITAMINA C	VILLA ESQUIÚ	13	108.78 (56.31)	26.67	195	113.33	0.4
	ALTA GRACIA	14	100.67 (63.04)	0	210	88.33	

**Tabla 4.** Comparación del consumo de alimentos ricos en antioxidantes según zona de residencia, Córdoba 2017.

#### ***Biomarcador de genotoxicidad (MN)***

La determinación de la presencia de MN en células de la mucosa bucal, arrojó como resultado una media de  $2.19 \pm 0.67$  cada 1000 células analizadas con un valor máximo de 3.1. No se encontraron diferencias significativas entre los valores de MN encontrados en ambos contextos ( $p > 0.05$ ), por lo que no se puede aceptar la hipótesis planteada en este estudio respecto a que las diferentes exposiciones a plaguicidas dadas en distintos contextos y escenarios de exposición de los niños/as que conformaron la muestra, se asocian a la presencia de biomarcadores de genotoxicidad en distintos niveles. (**Tabla 5**).

ZONA DE RESIDENCIA	FRECUENCIA	MEDIA (DE)	MIN	MAX	MEDIANA	p
VILLA ESQUIÚ	13	2.15 (0.67)	1.1	3.1	2.2	0.6
ALTA GRACIA	14	2.22 (0.7)	1.1	3.1	2.35	
TOTAL	27	2.19 (0.67)	1.1	3.1	2.2	

**Tabla 5.** Comparación de la presencia de MN (micronúcleos) según zona de residencia, Córdoba 2017.

## **DISCUSIÓN**

Los plaguicidas son una de las mayores fuentes de contaminación, por productos sintéticos, generada como resultado de la actividad agrícola (Aiassa et al., 2014). La exposición aguda ocurre principalmente en el ámbito ocupacional, pero la población general también se ve afectada por la contaminación de alimentos, del hogar y el ambiente, o por vivir cerca de predios agrícolas (Muñoz-Quesada et al., 2014).

La ingesta de alimentos contaminados constituye la principal vía de exposición en la población general (López Carrillo, 1993; Ramírez y Lacasaña, 2001). En el presente año, se publicó una evaluación del riesgo alimentario de residuos de plaguicidas siguiendo el procedimiento recomendado por la OMS, evaluando 308 del total de compuestos de plaguicidas registrados en el país para uso agrícola durante 2015. El riesgo se estimó comparando la ingesta diaria máxima teórica nacional, con la ingesta diaria aceptable, utilizándose datos de ingesta alimentaria de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS) llevada a cabo en los años 2004 y 2005. Se estimó que 4 ingredientes activos excedían el 100% de la ingesta diaria aceptable para los diferentes grupos de población (niños de 6 a 23 meses de edad, niños de 2 a 5 años, mujeres embarazadas, y personas de entre 10 y 49 años de edad). La leche, las manzanas, las papas y los tomates fueron los alimentos que más contribuyeron a la ingesta de estos plaguicidas (Maggioni, 2017).

El grupo de tareas de la OMS para la Protección de la Salud Ambiental de los niños, ha declarado: “los niños no son adultos pequeños”. La premisa detrás de este principio, es que los niños/as tienen una excepcional vulnerabilidad a los efectos agudos y crónicos de los peligros ambientales y que ellos son desproporcionadamente susceptibles en comparación con los adultos, por lo que requieren estrategias para la evaluación del riesgo que considere sus características particulares (Benítez-Leite et al., 2010).

Los efectos precoces sobre la salud producidos por exposiciones agudas a concentraciones altas de contaminantes ambientales son ampliamente conocidos por la población; menos frecuentes son las investigaciones que

refieren a exposiciones crónicas a concentraciones bajas de los mismos (Aiassa et al., 2014).

Existen monitoreos de genotoxicidad desarrollados en poblaciones involuntariamente expuestas a estas sustancias. En América Latina se han llevado a cabo diversas revisiones, entre ellas, la realizada en el período 1985-2013 que reporta 24 estudios que utilizaron el ensayo de MN -14 en linfocitos en sangre periférica y 10 en células del epitelio bucal- de los cuales 19 presentaron diferencias significativas en comparación con el grupo no expuesto (Matheus Lobo y Bolaños, s.f.). Los mismos resultados fueron obtenidos en dos estudios llevados a cabo en Brasil por Bortoli de Moura y col. (2009) y Rohr y col. (2011) (Varea et al., 2016). Estudios como los de Holland y col (2008) reportan una elevada frecuencia, estadísticamente significativa, en individuos expuestos comparados con un grupo control, aunque los valores observados son relativamente pequeños (entre 1,1 y 4,0). Otros estudios como los de Pastor y col. (2001-2002), Lucero y col. (2000) y Lamadrid Boada y col. (2011) no han mostrado diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de MN (Benítez-Leite et al., 2010; Gentile et al., 2016)

Los reportes de evaluación de daño en el material genético de niños/as expuestos a plaguicidas son escasos. Al analizar niños/as expuestos potencialmente a plaguicidas en el ambiente y niños/as no expuestos, provenientes de 2 escuelas de Paraguay, se encontró que la población potencialmente expuesta a plaguicidas presenta mayor frecuencia de MN, que la no expuesta y la diferencia es altamente significativa (según la prueba de t, con una  $p < 0,0001$ , promedio de edad 9,7 años; en el grupo expuesto potencialmente a plaguicidas se encontró un promedio mayor de MN  $5,1 \pm 2,9$  versus  $1,8 \pm 2,0$  en los controles) (Benítez-Leite et al., 2010). En Brasil, Coelho Lorenzoni y col. (2013) en un grupo de 25 niños/as de  $11,2 \pm 1,4$  años obtuvieron niveles controles de MN en células bucales exfoliadas de 0,08 por mil células analizadas. A nivel local, el primer monitoreo citogenético en niños/as expuestos ambientalmente a plaguicidas realizó ensayo de MN en la mucosa bucal de 19 niños/as de entre 5 y 12 años de edad de las localidades de Oncativo y Marcos Juárez (Provincia de Córdoba) que están rodeadas por campos cultivados con soja y maíz con aplicaciones estándares de plaguicidas; se encontraron

diferencias significativas entre los grupos en la frecuencia de células con brotes (BR) y con MN por cada 1000 células analizadas ( $4,86 \pm 1,30$  en el primer grupo y  $5,42 \pm 1,10$  en el segundo) y de los mismos con un grupo referente ( $1,00 \pm 0,32$ ) (Aiassa et al., 2014). Por su parte, en el presente estudio no se encontraron diferencias significativas entre la presencia de MN en la población expuesta representada por niños/as residentes en Villa Esquiú (barrio periurbano de la Ciudad de Córdoba donde predomina el uso intensivo de la tierra para producción de hortalizas), respecto a los controles, niños/as residentes en la localidad urbana de Alta Gracia. La media de MN cada 1000 células analizadas en el grupo control, fue de  $2,22 \pm 0,7$ , valor mayor al encontrado en los controles de los estudios realizados por otros autores en la región, mencionados anteriormente.

Al comparar los resultados alimentarios de esta investigación, con los del estudio de Berardi Funes y García quienes trabajaron con una muestra de escolares de 6 a 12 años, se encontraron similitudes en cuanto a la realización diaria del desayuno, representando más de 90% de la muestra en ambos. Al observar el número de comidas realizadas, la mayoría de los niños/as del mencionado estudio realiza menos de 5 comidas al día, mientras que en la presente investigación casi la totalidad de la muestra realiza 5 comidas. En este último estudio se observó que los vegetales y cereales son consumidos por el 100% de los niños/as, mientras que las frutas y legumbres sólo por una parte de la muestra. El consumo promedio de ninguno de los 4 grupos de alimentos alcanza las cantidades recomendadas por las Guías Alimentarias para la Población Argentina 2016 (GAPA). En el estudio de Berardi Funes y García, el 71% de la muestra no consume la porción de frutas y legumbres indicada por las GAPA, encontrando similitud entre ambas investigaciones, y un 65% consume la porción de verduras que se recomienda. En ambos estudios se observó que la mayoría de los niños/as consume carnes, bebidas azucaradas y azúcares y dulces en exceso.

Dentro de las debilidades de este trabajo de investigación, se puede mencionar que, al ser la encuesta sociodemográfica auto administrada, cabe la posibilidad de que algunas preguntas puedan haber sido malinterpretadas por

parte del familiar que debía responder y que algunas otras directamente no fuesen contestadas.

En cuanto a la recolección de datos alimentarios, en la escuela de Villa Esquiú, no se contó con un lugar reservado para la realización de las encuestas (se dispuso de un comedor) ni para la toma de muestras biológicas, esto hizo que los niños/as se dispersen al momento de responder y no se logre la privacidad adecuada. Además, algunos niños/as presentaron dificultades para identificar la colación de media mañana y diferenciarla del almuerzo o desayuno.

Respecto a las fortalezas, la elección del recordatorio de 24hs como método de recolección de datos, les permitió recordar a los niños/as sin ayuda, aquellos alimentos consumidos en el pasado inmediato. Además, el realizarlo durante tres días da conocimiento de su ingesta habitual (Willet, 1998). La realización de una instancia de encuesta individual con ayuda del atlas fotográfico de alimentos, si bien no está diseñado para ser utilizado en la población infantil en particular, permitió la cuantificación de la dieta.

Al evaluar variables tanto contextuales como alimentarias, se logró un abordaje integral de la exposición de los niños/as participantes, a plaguicidas.

## **CONCLUSIÓN**

El presente trabajo de investigación valoró la exposición a plaguicidas en niños/as de 11 a 12 años residentes en diferentes escenarios de exposición de la Provincia de Córdoba, a través del estudio de su contexto de vida cotidiana, la dieta y su asociación con la presencia de micronúcleos en células descamadas de la mucosa bucal, a partir de lo cual se puede concluir que:

- En el barrio Villa Esquiú, los niños/as se encuentran expuestos a plaguicidas dada la cercanía de las viviendas a campos de cultivo, a lugares donde se guardan maquinarias agrícolas y, por las labores de tipo agrícola realizadas por alguno/s de los miembros de la familia. En la localidad urbana de Alta Gracia, se observó un mayor uso de plaguicidas domésticos en el hogar que son guardados, principalmente, en el interior de la vivienda.

- La alimentación habitual de los niños/as residentes en ambos escenarios es similar, encontrándose diferencias significativas en la ingesta de bebidas azucaradas y azúcares y dulces que es mayor en los niños/as de Villa Esquiú. En ambas localidades la media de consumo más alta de alimentos considerados como elevados en residuos de plaguicidas fue la de vegetales y la más baja la de aceites; los encuestados en Villa Esquiú presentaron, a su vez, un consumo significativamente superior de infusiones. Los niños/as de ambas localidades ingieren a diario alimentos ricos en antioxidantes, sin encontrarse diferencias significativas en su consumo. La mayoría de los niños/as realiza 5 comidas al día incluyendo a diario el desayuno.

- No se encontraron diferencias significativas entre la presencia de MN en niños/as residentes en ambos escenarios de exposición, pero los resultados obtenidos en los controles (en este caso residentes en la localidad de Alta Gracia) fueron mayores que los encontrados en grupos control de otros estudios realizados en la región.

La intención de la presente investigación, ha sido aportar al conocimiento sobre la exposición a plaguicidas en la población infantil. Si bien no se pudo afirmar que exista un mayor efecto genotóxico por exposición a plaguicidas en un grupo de niños/as, en relación al otro, si se puede remarcar el hecho de que

el grupo control arroje valores superiores de MN a los encontrados en grupos control de otros estudios. Esto plantea la importancia de la exposición relacionada con factores distintos a la cercanía a campos cultivados en los que se apliquen plaguicidas, como podría ser la alimentación y exposición a nivel doméstico, así como los factores de confusión que podrían estar presentes, como la ingesta de antioxidantes.

Las investigaciones en esta línea y en especial en este grupo de edad, son escasas tanto a nivel local como mundial, y considerando que existe conocimiento de que este tipo de compuestos están presentes en la vida cotidiana de las personas y constituyen un riesgo potencial para la salud, se crea la necesidad de establecer sistemas de seguimiento y vigilancia epidemiológica que tenga en cuenta principalmente a la población más vulnerable, los niños.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiassa, D., Mañas, F., Bernardi, N., Gentile, N., Méndez, A., Roma, D. y Gorla, N. (2014). Monitoreo de genotoxicidad en personas expuestas a plaguicidas. Estudio preliminar en niños. *Revista Cuestiones de Población y Sociedad*, 4 (4), 73-83. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/269336397\\_Monitoring\\_genotoxicity\\_in\\_humans\\_exposed\\_to\\_pesticides\\_Preliminary\\_study\\_in\\_children?enrichId=rgreqe98655080f12eb3401265546260e5353XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzI2OTMzNjM5NztBUzoxNzI1Njc4ODEwNjg1NDRAMTQxODE1NDc5Nzk0Ng%3D%3D&el=1\\_x\\_3&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/269336397_Monitoring_genotoxicity_in_humans_exposed_to_pesticides_Preliminary_study_in_children?enrichId=rgreqe98655080f12eb3401265546260e5353XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzI2OTMzNjM5NztBUzoxNzI1Njc4ODEwNjg1NDRAMTQxODE1NDc5Nzk0Ng%3D%3D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf)
- Aiassa, D., Mañas, F., Bosch, B., Gentile, N., Bernardi, N., Gorla, N. (2012). Biomarcadores de Daño Genético en Poblaciones Humanas Expuestas a Plaguicidas. *Acta Biológica Colombiana*, 17(3), 485-510. Recuperado de: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/32033/38987>
- Aiassa, D., Mañas, F., Bosch, B., Peralta, L., Gentile, N., Bevilacqua, S., Gómez Miralles, J., Berrardo, S., y Gorla, N. (2009). Los plaguicidas. Su relación con la salud humana y ambiental en la provincia de Córdoba. *Experiencia Médica*, 27(2). Recuperado de: <http://www.experienciamedicahp.com.ar/v28n1/descarga/articulo.pdf>.
- Alavanja, M.C.R., & Bonner, M.R. (2012). Occupational Pesticide Exposures and Cancer Risk: A Review. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B: Critical Reviews*, 15(4), 238-263. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22571220>. Traducción propia.
- Alomar, M.F., (s.f.). Antioxidantes: ¿captadores de radicales libres o sinónimo de salud? Recuperado de: <https://www.institutopinto.com/bibliotecaMesosculpt/28/antioxidantes-captadores-de-radicales-libres-sinnimo-de-salud>
- Alvial Aravena, G.P. (2008). *Determinación de metabolitos alquilfosfatos de pesticidas organofosforados utilizando derivatización asistida por microondas en soluciones acuosas y orina humana*. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile, Santiago.

- Anguiano, O.L., Ferrari, A., Lascano, C.I., Copes, W., Soleño, J., Peches de D'angelo, A.M., y Montagna, C.R. (2015). Conociendo los Efectos Adversos de los Plaguicidas Podremos Cuidar Nuestra Salud y el Ambiente (2ª ed.). Neuquén, Río Negro, Argentina: Imprenta Planeta Color.
- Aranceta Bartrina, J., Pérez Rodrigo, C., Serra Majem, L., Delgado Rubio, A. (2004), Hábitos alimentarios de los alumnos usuarios de comedores escolares en España. *Atención Primaria*, 33(3), 131-139. Recuperado de: [http://ac.els-cdn.com/S0212656704793737/1-s2.0-S0212656704793737-main.pdf?\\_tid=bd206b68-65b4-11e7-a551-00000aab0f27&acdnat=1499721440\\_26169c88e29c3b151f803b1d99567fb0](http://ac.els-cdn.com/S0212656704793737/1-s2.0-S0212656704793737-main.pdf?_tid=bd206b68-65b4-11e7-a551-00000aab0f27&acdnat=1499721440_26169c88e29c3b151f803b1d99567fb0)
- Arango, V., Sandra, S. (2012). Biomarcadores para la evaluación de riesgo en la salud humana. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 30(1), 75-82. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-386X2012001000009&lng=en&tlng=](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2012001000009&lng=en&tlng=)
- Avello, M. y Suwalsky, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Atenea*, 494(II), 161-172. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-04622006000200010](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-04622006000200010)
- Badii, M. H. y Landeros, J. (2007). Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. *Cultura Científica y Tecnológica. Toxicología de Plaguicidas*, 19(4), 21-34. Recuperado de: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/454/433>
- Barnett, E. & Casper, M. (2001). A Definition of "Social Enviroment". *American Journal of Public Health*, 91(3), 465. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1446600/pdf/11249033.pdf>. Traducción propia.
- Bassil, K.L., Vakil, C., Sanborn, M., Cole, D.C., Kaur, J.S., Kerr, K.J. (2007). Cancer health effects of pesticides. *Canadian Family Physician*, 53(10) 1704-1711. Traducción propia. Recuperado de: <http://www.cfp.ca/content/cfp/53/10/1704.full.pdf>

- Benítez-Leite, S., Macchi, M.L., Fernández, V., Franco, D., Ferro, E.A., Mojoli, A., Cuevas, F., Alfonso, J., y Sales, L. (2010). Daño celular en una población infantil potencialmente expuesta a pesticidas. *Pediatría (Asunción)*, 37(2), 97-106. Recuperado de:  
[http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-98032010000200004&lng=en&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032010000200004&lng=en&tlng=es)
- Berardi Funes, M.V., García, N.R. (2010). *Características Alimentarias de los escolares de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad de la Escuela N° 2015 Octavia Ricardone. Bigand, Provincia de Santa Fe.* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Salta.
- Bernardi, N., Gentile, N., Mañas, F., Méndez, A., Gorla, N., Aiassa, D. (2015). Evaluación del nivel de daño en el material genético de niños de la provincia de Córdoba expuestos a plaguicidas. *Archivos argentinos de pediatría*, 113(2), 6-11. Recuperado de: <https://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.126>
- Blanco, M., Lantieri, M.J., Stimolo, M.I., Butinof, M., Fernández, R.A., Padró, O., y Díaz, M.D.P. (2013). Factores condicionantes de la exposición de la población de aplicadores de plaguicidas, por áreas ecológicas homogéneas de la provincia de Córdoba, Argentina. Recuperado de:  
<https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html>
- Blati, M.A., Millone, G.M., Romero-Assis, M., Grande, M.C., Pereyra, C., Sapei, M., Berra, S., Román, M.D. (2016). Análisis de la confiabilidad y validez externa de un cuestionario de alimentación para escolares de 9 a 12 años de Córdoba, Argentina. XVII Jornada de Investigación Científica. Córdoba, Argentina. Facultad de Ciencias Médicas. Recuperado de: <http://revista.webs.fcm.unc.edu.ar/epidemiologia-salud-publica/>
- Bolsa de Comercio de Córdoba. (2013). La economía de la Provincia de Córdoba. Recuperado de: <http://bolsacba.com.ar/buscador/?p=190>
- Butinof, M., Fernandez, A.F., Stimolo, M.I., Lantieri, M.J., Blanco, M., Machado, A.L., Franchini, G., & Díaz, M.D.P. (2015). Pesticide exposure and health conditions of terrestrial pesticide applicators in Córdoba Province, Argentina. *Cadernos de Saúde Pública*, 31(3), 633-646. Recuperado de:  
<https://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00218313>

- Brac, J., Aimaretti, N., Martinelli, M. (2014). Ingesta alimentaria, actividad física y estado nutricional de niños de dos localidades de Santa Fe con distinto grado de urbanización. *Diaeta*, 32(146), 06-13. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73372014000100002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372014000100002&lng=es&tlng=es).
- Briggs, S.A. & Council Carson, R. (1992) Basic guide to pesticides. Their characteristics and hazards. Washington: Taylor & Francis publishers. Traducción propia.
- Cáceres, D. (2003). Agricultura Orgánica versus Agricultura Industrial: Su Relación con la Diversificación Productiva y la Seguridad Alimentaria. *Agroalimentaria*, 8(16), 29-39. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-0354200300100002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-0354200300100002&lng=es&tlng=es).
- Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE). (2011). Estadísticas. Recuperado de: <http://www.casafe.org/publicaciones/estadisticas/>
- Carrasco, A.E., Sánchez, N.E., Tamagno, L.E. (2012) Modelo agrícola e impacto socio-ambiental en la Argentina: monocultivo y agronegocios. *Sociedad y Ambiente: Reflexiones para una nueva América Latina* (1).
- Casadinho Souza, J. (s.f.). Intoxicaciones con plaguicidas en niños: impacto en la salud y preparación temprana para el desarrollo de actividades laborales. CABA: Centro de Estudios sobre Tecnologías Apropriadas de la Argentina Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas de América Latina. Recuperado de: <http://www.aset.org.ar/congresos/7/14005.pdf>
- De la Iglesia Huerta, A., y Delgado Cobos, P. (s.f). Plaguicidas: Neurotoxicidad y vigilancia de la salud. 8(2000), 4-14. Recuperado de: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev\\_I\\_NSHT/2000/8/seccionTecTextCompl.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_I_NSHT/2000/8/seccionTecTextCompl.pdf)
- Díaz, M.P., Antolini, L., Eandi, M., Gioco, M., y Filipi, I. Ortiz, P. (2015) *Valoración de la Exposición a Plaguicidas en Cultivos Extensivos de la Argentina y su Potencial Impacto Sobre la Salud*. (Trabajo final presentado ante la Comisión

Nacional Salud Investiga) Recuperado de: <http://www.lavaca.org/wp-content/uploads/2015/10/agrotoxicos-vs-salud-cap1.pdf>

Dirección General de Estadística y Censos. (2008). Censo Provincial de Población 2008 Serie resultados a nivel Municipal y Comunal Municipio de Alta Gracia.

Recuperado de:

[http://web2.cba.gov.ar/actual\\_web/estadisticas/censo2008/PPP08\\_MUNICIPIOS/DESD\\_PPP08\\_006\\_Municipio\\_Alta\\_Gracia\\_1372.pdf](http://web2.cba.gov.ar/actual_web/estadisticas/censo2008/PPP08_MUNICIPIOS/DESD_PPP08_006_Municipio_Alta_Gracia_1372.pdf)

Dirección de Prensa, Gobierno de la Provincia de Córdoba. (2007). Presentación de valores del producto geográfico bruto de la Provincia de Córdoba, año 2007.

Recuperado de:

<http://web2.cba.gov.ar/Web/News.nsf/vai/0000000000002500/%24FILE/Gaceta%20PGB%202007%20.pdf>

Engel, S.M., Berkowitz, G.S., Barr, D.B., Teitelbaum, S.L., Siskind, J., Meisel, S.J., Wetmur, J.G. & Wolff, M.S. (2007). Prenatal organophosphate metabolite and organochlorine levels and performance on the Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale in a multiethnic pregnancy cohort. *American Journal of Epidemiology*, 165(12), 1397-1404. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17406008>. Traducción propia

Eskenazi, B., Bradman, A., Castorina, S. (1999). Exposures of Children to Organophosphate Pesticides and Their Potential Adverse Health Effects. *Environmental Health Perspectives*, 107(3), 409-419. Recuperado de: <https://cfpub.epa.gov/ncer/abstracts/index.cfm/fuseaction/display.files/fileID/12739>. Traducción propia.

Eskenazi, B., Marks, A.R., Bradman, A., Harley, K., Barr, D.B., Johnson, C., Morgia, N., Jewell, N.P. (2007). Organophosphate Pesticide Exposure and Neurodevelopment in Young Mexican-American Children. *Environmental Health Perspectives*, 115(5), 792-798. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1867968/pdf/ehp0115-000792.pdf>. Traducción propia.

Fairbrother, A. 1994. Immunotoxicology of captive and wild birds, In: R. J. Kendall and T. E. Lacher, Jr. (Eds), *Wildlife toxicology and population modeling. A Special Publication of SETAC*, CRC Press, Inc., Florida, 251- 261. Traducción propia.

- Fattore, E., Fanelli, R., & La Vecchia, C. (2000). Persistent organic pollutants in food: public health implications. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56(11): 831-832. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1732061/pdf/v056p00831.pdf>. Traducción propia.
- Fernández Such, F. (2006). ¿Qué Tecnología para la Soberanía Alimentaria? Recuperando la Biodiversidad. En T., Roa, L., Spendler y A., Villarroel. *Soberanía Alimentaria* (pp. 101-117). España: Icaria.
- Ferrer, A. (2003). Intoxicación por plaguicidas. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 26(Supl. 1), 155-171. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272003000200009&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000200009&lng=es&tlng=es).
- Franchini, G. y Butinof, M. (Octubre, 2013). Estudio descriptivo de la problemática del uso de plaguicidas en trabajadores hortícolas del cinturón verde de la Ciudad de Córdoba. Trabajo presentado en XXI Jornadas de Jóvenes Investigadores de AUGM, Corrientes. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/260708647\\_Estudio\\_Descriptivo\\_de\\_la\\_Problemativa\\_del\\_Uso\\_de\\_Plaguicidas\\_en\\_Trabajadores\\_de\\_Cultivos\\_Hortícolas\\_del\\_Cinturon\\_Verde\\_de\\_la\\_Ciudad\\_de\\_Cordoba](https://www.researchgate.net/publication/260708647_Estudio_Descriptivo_de_la_Problemativa_del_Uso_de_Plaguicidas_en_Trabajadores_de_Cultivos_Hortícolas_del_Cinturon_Verde_de_la_Ciudad_de_Cordoba)
- Franchini, G., Butinof, M., Blanco, M. P., Machado, A. L., Fernández, R. A., & Díaz, M.D.P. (2016). Occupational risks associated with the use of pesticides in the green belt of Córdoba, Argentina. *Acta toxicológica argentina*, 24(1), 58-67. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-37432016000100007&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-37432016000100007&lng=es&tlng=en). Traducción propia.
- Gálvez, M., Forman, J., y Landrigan, P.J. (2010). Niños. En Frumkin H Ed. *Salud Ambiental. De lo global a lo local* (pp. 887-928). OPS. Washington DC.
- Gentile, N., Bernardi, N., Bosch, B., Mañas, F., Aiassa, D. (2016). Estudios de genotoxicidad en trabajadores rurales y familias. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 35(3), 228-239. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002016000300004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002016000300004&lng=es&tlng=es).

- Ghida Daza, C. (2016a). Análisis de la evolución en la estructura agraria en los territorios del sudeste de Córdoba. *Información para Extensión en Línea N° 17*. Recuperado de: <http://inta.gob.ar/documentos/analisis-de-la-evolucion-en-la-estructura-agraria-en-los-territorios-del-sudeste-de-cordoba>
- Ghida Daza, C. (2016b). La agricultura pampeana, evolución de resultados económicos en el período 1990-2016. Recuperado de: <http://inta.gob.ar/documentos/la-agricultura-pampeana-evolucion-de-resultados-economicos-en-el-periodo-1990-2016>
- Gobierno de la Ciudad de Alta Gracia (2008). Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial del Municipio de Alta Gracia 2008-2018. Recuperado de: <https://www.mininterior.gob.ar/planificacion/pdf/planes-loc/Cordoba/Plan-Ordenamiento-Territorial-de-Alta-Gracia.pdf>
- Goldman, L. (2004). Intoxicación por plaguicidas en niños- Información para la gestión y acción. Recuperado de: [http://drustage.unep.org/chemicalsandwaste/sites/unep.org.chemicalsandwaste/files/publications/POPs%20Pesticides\\_ChildhoodPestPois\\_Sp.pdf](http://drustage.unep.org/chemicalsandwaste/sites/unep.org.chemicalsandwaste/files/publications/POPs%20Pesticides_ChildhoodPestPois_Sp.pdf)
- Guven, H. & Ata, A. (2000). Intravenous organophosphate intoxication. *American Journal of Emergency Medicine*, 18(5), 640-641. Recuperado de: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/096032719701600509>. Traducción propia.
- Heller, A. (1970). *Sociología de la Vida Cotidiana* (2da ed.). Barcelona: Gráficas Hurope.
- Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana. Pequeñas y Medianas Empresas (IERALPyME). (s.f.). Alta Gracia. Recuperado de: <http://www.ieralpyme.org/loc/pdf/info-Alta-Gracia.pdf>
- Instituto Nacional de Tecnología Alimentaria (INTA). (2009). Zonas agroeconómicas homogéneas de la Provincia de Córdoba. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-zonas\\_agroeconomicas\\_09cba.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-zonas_agroeconomicas_09cba.pdf)
- Kopta, F. (1999). Problemática ambiental con especial referencia a la Provincia de Córdoba. Córdoba: Fundación Ambiente Cultura y Desarrollo.
- Landrigan, P.J, Kimmel, C.A., Correa A., & Eskenazi, B. (2004). Children's health and the environment: public health issues and challenges for risk assessment.

*Environmental Health Perspectives* ,112(2), 257-65. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241836/>. Traducción propia.

Lantieri, M.J., Meyer Paz, R., Butinof, M., Fernández, R.A., Stimolo, M.I., y Díaz, M.P. (2009). Exposición a plaguicidas en agroaplicadores terrestres de la provincia de Córdoba, Argentina: factores condicionantes. *AgriScientia*, 26(2), 43-54. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1668-298X200900200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-298X200900200002&lng=es&tlng=es)

Lindón, Alicia. (2002). La vida cotidiana y su espacio-temporalidad. *Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 7(380). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-380.htm>

López Carrillo, L. (1993). Exposición a plaguicidas organofosforados. *Perspectivas en Salud Pública*, 18, 89. Recuperado de: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=167674&indexSearch=ID>

López Guarnido, O. (2005). *Influencia de la exposición crónica a plaguicidas sobre diversos marcadores bioquímicos (esterasas y enzimas antioxidantes) en trabajadores de invernadero de la costa oriental de Andalucía*. (Tesis de doctorado). Universidad de Granada, Granada

Lu, C. Toepel, K. Irish, R. Fenske, R.A., Barr, D. B., & Bravo, R. (2006). Organic Diets Significantly Lower Children's Dietary Exposure to Organophosphorus Pesticides. *Environmental Health Perspectives*, 114(2), 260-263. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1367841/>. Traducción propia.

Machado, A. L., Butinof, M., Portillas, M., Eandi, M., Sastre, A., y Blanco, M. (2014). Los trabajadores hortícolas del cinturón verde de Córdoba: ¿Población oculta? *Revista Electrónica de Psicología Política*, 12(32), 1-15. Recuperado de: <http://www.psicopol.unsl.edu.ar/agosto%202014/1.pdf>.

Macias, M.A.I., Gordillo, S.L.G., & Camacho, R.E.J. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista chilena de nutrición*, 39(3), 40-43. Recupero de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000300006>

- Maggioni, D.A., Signorini, M.L., Michlig, N., Repetti, M.R., Sigrist, M.E. & Beldomenico, H.R. (2017). Comprehensive estimate of the theoretical maximum daily intake of pesticide residues for chronic dietary risk assessment in Argentina. *Journal Environmental Science and Health, Part B*, 52(4) 256-266. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03601234.2016.1272997>. Traducción propia.
- Mañan, S.C. (2013). “Consumo de alimentos naturales con capacidad antioxidante en adultos mayores”. (Tesis de Licenciatura) Universidad Abierta Interamericana, Rosario. Recuperado de: <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC112119.pdf>
- Matheus Lobo, T., Bolaños, A. (2014). Micronúcleos: biomarcador de genotoxicidad en expuestos a plaguicidas. *Salud*, 18(2), 18-26. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-71382014000200005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382014000200005&lng=es&tlng=es).
- Mikkelsen, C. A. (2008). La expansión de la soja y su relación con la agricultura industrial. *Revista Universitaria de Geografía*, 17(1), 165-188. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-42652008000200008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652008000200008&lng=es&tlng=es)
- Moya, G.G. (2004). *Análisis para la Gestión Integrada de los recursos hídricos de los Ríos Suquía y Xanáes, Provincia de Córdoba*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Muñoz-Quezada, M.T., Lucero, B., Iglesias, V., Muñoz, M.P. (2014). Vías de exposición a plaguicidas en escolares de la Provincia de Talca, Chile. *Gaceta Sanitaria* 28 (3),190–195. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911114000107>
- Murcia, M.A., y Stashenko, E. (2008). Determinación de plaguicidas organofosforados en vegetales producidos en Colombia. *Agro Sur* 36(2), 71-81. Recuperado de: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/agrosur/v36n2/art03.pdf>
- National Research Council. (1993). Pesticides in the Diets of Infants and Children. Recuperado de: <http://www.nap.edu/catalog/2126.html>. Traducción propia.

- Navarro, A., Cristaldo, P., Andreatta, M.M., Muñoz, S.E., Díaz, M.P, Lantieri, M.J., y Eynard, A.R. (2007). Atlas de alimentos. Córdoba: Publicaciones Universidad Nacional de Córdoba.
- Olivares, L.D., Betanzos Cabrera, G., Sumaya Martínez, M.T. (2010). Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. *Investigación y Ciencia*, 50, 10-15. Recuperado de: [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI\\_NutriMole/Gabriel\\_Bet/importancia.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_NutriMole/Gabriel_Bet/importancia.pdf)
- Ordenanza N°9375.Boletín oficial Alta Gracia, 3 de octubre de 2012.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2006). Guía de Nutrición de la Familia. Anexo 1. Roma. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5740s/y5740s16.pdf>
- Pengue, W.A. (2004). El modelo de Agricultura Industrial Intensivo. *Saber Cómo*, 16. Recuperado de: <https://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc16/inti41.php>
- Pérez Porto, J., y Gardey, A. (2011-2012). Definición de Contexto Social. Recuperado de: <http://definicion.de/contexto-social/>
- Piaggio L., Concilio, Rolón M., Macedra G. y Dupraz S. (2011). Alimentación infantil en el ámbito escolar: entre patios, aulas y comedores. *Salud colectiva*, 7(2), 199-213. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-82652011000200012&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652011000200012&lng=es&tlng=es).
- Quinto, J.O. (1999). Nota Técnica de Prevención 512: Plaguicidas organofosforados (I): aspectos generales y toxicocinética. Recuperado de: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NT\\_P/Ficheros/501a600/ntp\\_512.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NT_P/Ficheros/501a600/ntp_512.pdf)
- Real Academia Española. (2015). *Diccionario de la lengua española* (22a ed.). Consultado en: <http://www.rae.es/rae.html>
- Ramírez, J.A., y Lacasaña, M. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 4(2), 67-75. Recuperado de: [https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-05-01\\_11-59-0899004.pdf](https://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-05-01_11-59-0899004.pdf)

- Ramírez Jiménez, R., Mejía Saucedo, R., Calderón Hernández, J., Yáñez Estrada, L., y Montero Montoya, L. (2014). Concentraciones urinarias de metabolitos de plaguicidas organofosforados en niños y adolescentes de una zona agrícola de México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1(4), 87-94. Recuperado de: <http://www.reibci.org/publicados/2014/septiembre/3300123.pdf>
- Román, M.D., Roqué, F.I., Muñoz, S.E., Andreatta, M.M, Navarro, A., y Díaz, M.P. (2013). Consumo de micronutrientes y tumores de vías urinarias en Córdoba, Argentina. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 943-950. Recuperado de: [scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-1611201300330055](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-1611201300330055)
- Satorre, E. H. (junio/julio 2005). Cambios tecnológicos en la agricultura argentina actual. *Ciencia Hoy*, 87(15), 24-31. Recuperado de: <https://agriskmanagementforum.org/sites/agriskmanagementforum.org/files/Documents/Anexo%203-%20Satorre%20en%20colores-1.pdf>
- Secretaría de Comercio Interior. (2012). La producción de hortalizas en Argentina. Recuperado de: [http://www.central-servicios.com.ar/cmcb/ziptecnicas/la\\_produccion\\_de\\_hortalizas\\_en\\_argentina.pdf](http://www.central-servicios.com.ar/cmcb/ziptecnicas/la_produccion_de_hortalizas_en_argentina.pdf)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (s.f.). Efectos Tóxicos a Largo Plazo de los Plaguicidas. Recuperado de: <http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGGIMAR/Guia/07-015AD/efectos.pdf>
- Secretaría De Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos- Subsecretaría de Economía Agropecuaria- Dirección de Economía Agropecuaria: Oficina de Riesgo Agropecuario. (s.f.). Sub Proyecto “Riesgo y Seguros Agropecuarios” Documento II: Zonificación Agroeconómica y Sistemas Productivos Predominantes. Recuperado de: <http://www.ora.gov.ar/archivos/zonificacion%20y%20sistemas%20productivos.pdf>
- Simoniello, M.F. (2011). *Exposición ocupacional a los Agroquímicos. Evaluación del Daño Genético y su relación con procesos de Estrés Oxidativo*. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- Stoytcheva, M. (ed.). (2011). *Pesticides in the modern world*. INTECH: Croacia.

- Thundiyil J.G., Stober, J., Besbelli, N., Pronczuk, J. (2008). Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(2008), 161-240. Recuperado de: <http://who.int/bulletin/volumes/86/3/07-041814/en/>. Traducción propia.
- Torres-Bugarín, O y Ramos-Ibarra, M.L. (2013). Utilidad de la Prueba de Micronúcleos y Anormalidades Nucleares en Células Exfoliadas de Mucosa Oral en la Evaluación de Daño Genotóxico y Citotóxico. *International Journal of Morphology*, 31(2), 650-657. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v31n2/art50.pdf>
- Uribe Fernández, M.L. (enero-julio 2014). La vida cotidiana como espacio de construcción social. *Procesos Históricos*, 25, 100-113. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/38166/1/articulo7.pdf>
- Valko, M., Rhodes, C.J., Moncol, J., Izakovic, M., & Mazur, M. (2006). Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-Biological Interactions*, 160(1), 1-40. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16430879>. Traducción propia.
- Valls i Bells, V. (s.f.). El papel antioxidante de los alimentos de origen vegetal. Vitaminas y Polifenoles. Recuperado de: [http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista\\_agosto\\_03/Funcionales/vegetales,vitaminas,polifenoles.pdf](http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista_agosto_03/Funcionales/vegetales,vitaminas,polifenoles.pdf)
- Varea, M.C., Masoero, C., Gentile, N., Bosch, B., Aiassa, D. (2016). Biomarcadores posibles para evaluar la exposición laboral a plaguicidas. *Revista de Toxicología en Línea*, 45, 13-26. Recuperado de: [http://www.sertox.com.ar/img/item\\_full/45002.pdf](http://www.sertox.com.ar/img/item_full/45002.pdf)
- Vicente, A., Arqués, J.F., Villalbí, J.R., Centrich, F., Serrahima, E., Llebaria, X., y Casas, C. (2004). Plaguicidas en la dieta: aportando piezas al rompecabeza. *Gaceta Sanitaria*, 18(6), 425-430. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112004000800003&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112004000800003&lng=es&tlng=es).
- Villamil Lepori, E., Bovi Mitre, G., y Nassetta, M. (2013). Situación actual de la contaminación por plaguicidas en Argentina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 29, 25-43. Recuperado de: <http://ctsalta.com.ar/info/41476-108381-1-PB.pdf>

- Villegas, M.M. y González, F.E. (2011). La investigación cualitativa de la vida cotidiana. Medio para la construcción de conocimiento sobre lo social a partir de lo individual. *Psicoperspectivas* 10(2), 35-59. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/psicop/v10n2/art03.pdf>
- Wild, C.P & Kleinjans, J. (2003). Children and increased susceptibility to environmental carcinogens: evidence or empathy?. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 12(12), 89-94. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14693727>. Traducción propia.
- Willet, W. (1998). *Nutritional Epidemiology. Monographs in epidemiology and Biostatistics* (2da ed.) (Vol. 30, p.514). New York: Oxford University Press. Traducción propia.
- Zamora S.J.D. (2007). Antioxidantes: micronutrientes en la lucha por la salud. *Revista chilena de nutrición*, 34(1), 17-26. Recuperado de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182007000100002](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000100002)

## ANEXOS

### ANEXO 1: Nota para directivos de las escuelas.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCM  
Facultad de  
Ciencias Médicas



EN  
Escuela de  
Nutrición | FCM

Córdoba, 27 de marzo de 2017

Sr/a Director/a..... de la Escuela “.....”

Presente

Me dirijo a Usted, a fin de solicitar su autorización para llevar a cabo, en la institución a su cargo, parte de la investigación *“Evaluación integral de la exposición a plaguicidas de trabajadores agrícolas en la Provincia de Córdoba, sus familias y comunidad de origen”*. Su objetivo general es evaluar el nivel de exposición a plaguicidas en niños y su relación con las condiciones de salud.

La actividad para la cual se solicita autorización, apunta a conocer la ingesta alimentaria habitual y el estado nutricional antropométrico de los niños asistentes a primer año. Consiste, en una primera instancia y mediando autorización de cada familia, en aplicar un cuestionario para conocer la ingesta alimentaria, durante tres días consecutivos, con una duración aproximada de 30 minutos y registrar peso y talla de cada estudiante. Estas actividades ya han sido desarrolladas en numerosas instituciones escolares de la provincia, en el marco de la investigación *“Patrones alimentarios de la población infantil de Córdoba”*. Asimismo, se solicitará al padre, madre o tutor responsable responder una encuesta semiestructurada, para indagar sobre el entorno de vida cotidiana de los niños/as, según su contexto y ambiente familiar.

Este estudio se completa con otras instancias de investigación que se desarrollarán en las instituciones de salud, permitiendo estudiar junto a la dieta habitual de los niños y las niñas, sus condiciones de salud, con las familias que brinden su consentimiento/asentimiento para ello.

Cabe mencionar que esta investigación fue aprobada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba y oportunamente por un Comité de Ética de la Investigación (Proyecto Secyt A 2016/2017, Universidad Nacional de Córdoba, CIEIS Reina Fabiola). La realización de este estudio, está avalado además por la Subdirección de Promoción Social y de la Salud del Ministerio de Educación, cuya nota se adjunta a continuación.

Si resultara de interés de la institución se llevarán a cabo talleres sobre alimentación saludable destinados a los/as niños/as, las familias y adultos cuidadores, en diferentes encuentros y con previo acuerdo de las autoridades escolares correspondientes.

Sin otro particular, quedo a su disposición para brindar cualquier otra información que Ud. considere necesaria, saluda cordialmente,

Prof. Dra. Mariana Butinof  
Investigador Principal

Datos de contacto: 3515107315      mariana@butinof.com.ar;  
pamenalvarez.23@gmail.com ; lisaltamirano9@gmail.com

## ANEXO 2: Nota para los padres/madres/tutores de los niños/as.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCM  
Facultad de  
Ciencias Médicas



EN  
Escuela de  
Nutrición | FCM

Estimada familia:

Tenemos el agrado de dirigirnos a ustedes para invitarles a participar de un estudio a cargo del Grupo de Epidemiología Ambiental del Cáncer y otras Enfermedades Crónicas en Córdoba, integrado por un equipo de investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Católica de Córdoba. El estudio tiene como objetivo indagar, en distintas localidades de la Provincia de Córdoba, exposiciones ambientales de los niños y niñas, entre ellos su dieta y otros factores del contexto, así como sus condiciones de salud.

Ello contempla el desarrollo de distintas actividades, previo a las cuales requerimos de su autorización, para la participación de su familia e hijo/a:

- 1) Se enviará una breve encuesta para ser respondida en el hogar por el padre/ madre/ tutor del niño/a; la encuesta aborda aspectos de la vida cotidiana.
- 2) En la escuela y durante un horario escolar acordado con las autoridades, se invitará a los niños/as a responder un cuestionario para conocer su alimentación habitual, durante tres días consecutivos, y luego serán pesados y medidos para conocer su estado nutricional actual. Estos datos serán enviados por escrito a cada familia ese mismo día.
- 3) A continuación, y una vez conocida la dieta habitual de cada niño/a, nos comunicaremos telefónicamente con cada familia que haya dado su acuerdo para participar del estudio, para ampliar información sobre otros aspectos vinculados con el ambiente de vida cotidiana y la salud de los niños y las niñas.
- 4) Previo acuerdo con las autoridades escolares correspondientes, se llevarán a cabo talleres sobre alimentación saludable destinados a los/as niños/as, las familias y adultos cuidadores, en diferentes encuentros a los cuales serán oportunamente invitados.

Los datos recolectados en este estudio, son de utilidad para generar conocimiento que contribuya a un mejor diseño de políticas públicas de salud o el inicio de un plan de vigilancia de la salud en ese ámbito.

La investigación cuenta con el aval de la Subdirección de Promoción Social y de la Salud del Ministerio de Educación de la Provincia. Fue aprobada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba y por un Comité de Ética de la Investigación en Salud (Proyecto Secyt A 2016/2017, Universidad Nacional de Córdoba, CIEIS Reina Fabiola).

Si acepta la participación del niño/a a su cargo, le solicitamos que lea atentamente y complete los datos requeridos en las hojas de CONSENTIMIENTO INFORMADO que se encuentran a continuación.

Le solicitamos su contacto para poder comunicarnos con Ud.:

Nombre: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Por cualquier duda comunicarse con nosotros:

-Mariana Butinof: 3515107315 - Lis Altamirano: 3547562619 -Pamela Alvarez: 3547464545

Saluda atentamente y en nombre de todo el equipo

Prof. Dra. Mariana Butinof

Investigadora Principal

### ANEXO 3: Encuesta sobre aspectos sociodemográficos de las familias.



Estimado/a padre/madre/tutor: Le invitamos a responder este cuestionario, el cual forma parte del proyecto de investigación “Evaluación integral de la exposición a plaguicidas de trabajadores agrícolas en la Provincia de Córdoba, sus familias y comunidad de origen” . Le recordamos que estos datos serán mantenidos en estricta confidencialidad por parte de los investigadores de este proyecto.

Muchas gracias por su tiempo y colaboración.

Encuesta N°   Fecha

Código del entrevistado

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

1. Parentesco con el niño/a:

1.Madre	2.Padre	3.Hermano/a	4.Tío/a	5.Abuelo/a	6.Otro
---------	---------	-------------	---------	------------	--------

2. Teléfono:

3. Domicilio actual (Calle y número): \_\_\_\_\_

4. Barrio: \_\_\_\_\_

#### II. INFORMACIÓN FAMILIAR Y DEL NIÑO/A

1. Por favor complete el siguiente cuadro con los datos de todos los habitantes de la vivienda, un renglón por integrante de la familia.

Ocupación (trabajo)	Redondee el máximo Nivel de Estudio alcanzado por cada integrante del hogar	Edad	Integrante (parentesco con el niño/a)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin instrucción</li> <li>• Primaria Completa</li> <li>• Secundaria Completa</li> <li>• Terciaria o Universitaria</li> <li>• Primaria Incompleta</li> <li>• Secundaria Incompleta</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin instrucción</li> <li>• Primaria Completa</li> <li>• Secundaria Completa</li> <li>• Terciaria o Universitaria</li> <li>• Primaria Incompleta</li> <li>• Secundaria Incompleta</li> </ul>		

	• Sin instrucción • Primaria Incompleta		
--	---	--	--

<sup>1</sup> El presente proyecto adhiere a la Ley 25.326 de *habeas data* (protección de datos personales).

	• Primaria Completa • Secundaria Incompleta • Secundaria Completa • Terciaria o Universitaria		
	• Sin instrucción • Primaria Incompleta • Primaria Completa • Secundaria Incompleta • Secundaria Completa • Terciaria o Universitaria		
	• Sin instrucción • Primaria Incompleta • Primaria Completa • Secundaria Incompleta • Secundaria Completa • Terciaria o Universitaria		
	• Sin instrucción • Primaria Incompleta • Primaria Completa • Secundaria Incompleta • Secundaria Completa • Terciaria o Universitaria		
	• Sin instrucción • Primaria Incompleta • Primaria Completa • Secundaria Incompleta • Secundaria Completa • Terciaria o Universitaria		

2. ¿Algún miembro de la familia trabaja cargando, aplicando o mezclando plaguicidas?

Si

No

¿Quién o quiénes? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuántas familias habitan en la casa?

### III. ASPECTOS DE LA VIVIENDA

1. Tipo de vivienda particular

Casa

Departamento

Pieza en inquilinato

Otro

(especificar) \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es el suministro de agua de la vivienda?

Red

Pozo/ aljibe

Compra agua

Otro

¿Cuál? \_\_\_\_\_

3. ¿Donde usted vive hay servicio de recolección de residuos? SI  NO

4. ¿En la vivienda tiene energía eléctrica (luz)? SI  NO

5. En cuanto al suministro de gas de la vivienda...

No tiene

Tiene gas de red

Gas de garrafa/tubo

6. ¿Cuántas habitaciones tiene la vivienda?

7. La vivienda, ¿tiene baño/letrina? SI  NO

8. El desagüe del inodoro, ¿es...

...a red pública (cloaca)?

...a cámara séptica y pozo ciego?

...sólo a pozo ciego?

...a hoyo, excavación en la tierra, etc.?

9. ¿Existen cerca de su vivienda...

	SI	¿A cuántos metros?			NO	NS/NC
1...campos de cultivo?	<input type="checkbox"/>	<100	100 - 500	>500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2...silos (acopios de cereales)?	<input type="checkbox"/>	<100	100 - 500	>500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3...depósito de insumos agropecuarios (agroquímicos, semillas, fertilizantes, etc.)	<input type="checkbox"/>	<100	100 - 500	>500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4...depósito de maquinaria agrícola (mosquito, sembradora, cosechadora, etc.)	<input type="checkbox"/>	<100	100 - 500	>500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 lugares donde se venden plaguicidas?	<input type="checkbox"/>	<100	100 - 500	>500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

...

10. ¿Sabe Ud., si en las cercanías de su vivienda, se usan, o ha visto pasar maquinarias agrícolas (sembradoras, pulverizadoras (mosquito), cosechadoras, tanques cisternas, tractores, aviones fumigadores, etc.)?

SI  especifique:

\_\_\_\_\_

¿A qué distancia?: A menos de 100m  100-500m  Más de 500m

NO  Ns/Nc

#### IV.USO DE PLAGUICIDAS

1. ¿Se realizan aplicaciones de plaguicidas como raticidas, insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc., en lugares cercanos a su vivienda, como por ejemplo plazas, clubes, campos, huertas, etc.?

SI  NO  Ns/Nc

Especificar el lugar \_\_\_\_\_

- ¿A cuántos metros?

Menos de 100

100-500

Más de 500

1.a. ¿Concorre el niño a algunos de los lugares antes mencionados? ¿Cuál?

\_\_\_\_\_

1. b. ¿Se realizan aplicaciones de plaguicidas como raticidas, insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc., en el colegio al que asiste el niño/a.? SI  NO  Ns/Nc

2. ¿Usa algún producto químico para combatir plagas del hogar?

SI  NO  Ns/Nc

Especificar:

¿Qué producto?	¿Dónde lo usa?	3 veces/ semana	1 vez / semana	1 vez c/ quince días	1 vez/ mes	1 vez/ semestre	¿Es de uso ¿Agropecuario?
Raticidas							SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Insecticidas							SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Hormiguicidas							SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Cucarachicidas							SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Pulguicidas/garrapaticidas							SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

3. ¿En qué lugar de su casa guardan plaguicidas (insecticidas, herbicidas, hormiguicidas, raticidas, etc.)?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. ¿Trabaja Ud., o algún miembro de la familia realizando alguna actividad en la que utilice plaguicidas? (por ejemplo, es trabajador agrícola, en un negocio que vende plaguicidas, etc.).

NO

Ns/Nc

SI  En caso afirmativo...

-Especificar qué plaguicida

---

-Especificar el miembro de la familia

---

- ¿Con qué frecuencia?

---

- ¿La ropa de trabajo la trae a su hogar (incluyendo el calzado)? SI  NO

- ¿Esta ropa se lava conjuntamente con la ropa del resto de la familia? SI  NO

***¡Muchas gracias por su colaboración!***

## ANEXO 4: Consentimiento Informado para la realización de encuestas alimentarias a los niños/as.



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación llevada a cabo por el Grupo de Epidemiología Ambiental del Cáncer y otras Enfermedades Crónicas en Córdoba, pretende evaluar la exposición a plaguicidas en la población infantil y sus posibles efectos en la salud por medio de la valoración de su alimentación y caracterización del contexto de vida cotidiana. Es sabido que la población general está constantemente expuesta a pequeñas dosis de estos compuestos y que los niños son un grupo de especial vulnerabilidad.

La finalidad, es generar conocimiento que contribuya al diseño e implementación de acciones de prevención, para disminuir tales exposiciones.

Le solicitamos que lea a continuación las condiciones y características del estudio, y quedamos a su disposición por cualquier duda o inquietud.

#### ● PARTICIPACIÓN

Es **voluntaria**. El niño/a podrá abandonar el estudio en cualquier momento si así lo decidieran sus padres u otros adultos responsables, sin que esto le ocasione ningún perjuicio, así mismo todos los procedimientos se realizarán tomando en cuenta el asentimiento del menor (su aceptación de participar).

En caso de solicitar el cese de la participación del niño/a, todo el material de investigación correspondiente al mismo será destruido. La desvinculación del estudio no acarreará ningún inconveniente para el niño/a o su familia.

#### ● PROCEDIMIENTOS

- 1) Se enviará una breve encuesta que deberá responder en el hogar el padre/ madre/ tutor del niño/a, para conocer aspectos de su vida cotidiana.
- 2) En la escuela y durante un horario escolar acordado con las autoridades, se invitará a los niños/as a responder un cuestionario para conocer su alimentación habitual, durante tres días consecutivos, y luego serán pesados y medidos para conocer su estado nutricional actual.

-La realización de la encuesta y el cuestionario alimentario implica solamente completar y responder a las preguntas que se soliciten.

-La medición del peso y la talla sólo implica el registro de los mismos con técnicas no invasivas para el niño/a (las habituales en un control de salud pediátrico).

#### ● BENEFICIOS

La importancia de este estudio radica en generar conocimiento que contribuya

a un mejor diseño de políticas públicas de salud o el inicio de un plan de vigilancia de la salud de los niños y toda la población. Finalizado el estudio cada familia contará con sus resultados individuales.

- **GASTOS**

Los procedimientos mencionados no ocasionarán ningún gasto a la familia, serán cubiertos por el equipo de investigación.

- **CONFIDENCIALIDAD**

Se garantiza que los datos serán resguardados de manera segura y sólo serán accesibles por usted y a pedido exclusivamente suyo.

Se garantiza la confidencialidad conservando el anonimato de los participantes, por lo cual los resultados del estudio se almacenarán en archivos creados especialmente y estarán protegidos con las medidas de seguridad exigidas en la legislación vigente (Ley 25326 de Protección de Datos Personales).

Los registros se harán identificando al/la niño/a con un código y no con el uso de su nombre. De ser publicados los resultados el/la participante no será identificado, publicándose los datos agrupados y nunca de forma individual.

**En síntesis,** hago constar que se me ha informado sobre el objetivo del estudio, sus alcances, procedimientos, beneficios, posibles riesgos, condiciones de participación y de confidencialidad.

*Esta investigación cuenta con el aval de la Subdirección de Promoción Social y de la Salud del Ministerio de Educación, se encuentra en el Registro Provincial de Investigación en Salud dependiente del Ministerio de Salud con número 3166. Fue aprobada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba y oportunamente por un Comité de Ética de la Investigación (Proyecto Secyt A 2016/2017, Universidad Nacional de Córdoba, CIEIS Reina Fabiola).*

**Datos del investigador responsable:**

-Prof. Dra. Mariana Butinof: Cátedra de Epidemiología General y Nutricional. Escuela de Nutrición. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba. Email: mariana@butinof.com.ar Celular: 0351-155107315

Una vez leída la explicación de este estudio digo en **consentimiento voluntario**:

1) Confirmo que he leído y comprendido la hoja suplementaria de información para el padre/madre/tutor del menor participante con fecha: \_\_/\_\_/\_\_ para el estudio mencionado y que he tenido la oportunidad de solicitar más información y hacer preguntas.

SI  Iniciales: \_\_\_\_\_

NO

2) Entiendo que la autorización de participación del menor a mi cargo es voluntaria y tengo libertad para retirar al niño/a del mismo cuando lo desee.

SI  Iniciales: \_\_\_\_\_

NO

3) Se me ha informado y entiendo cómo los datos personales recabados en el estudio serán mantenidos en confidencialidad.

SI  Iniciales: \_\_\_\_\_

NO

4) Entiendo que el estudio no ocasionará daños para el niño/a ni su familia.

SI  Iniciales: \_\_\_\_\_

NO

5) Autorizo a la participación del menor a mi cargo en el estudio mencionado.

SI  Iniciales: \_\_\_\_\_

NO

Consentimiento: Cada persona debe escribir sus nombres y apellidos completos, firmar e indicar la fecha de firma.

Nombre completo del padre/madre/tutor que autoriza:

\_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Nombre completo del menor:

\_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Fecha (Día,Mes,Año): \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Lugar (Ciudad) del Consentimiento

\_\_\_\_\_ (Debe  
escribirlo el padre/madre/tutor)

**ANEXO 5: Encuesta alimentaria.**

ESCUELA <input type="text"/>	TURNO M <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/>	GRADO 4TO <input type="checkbox"/> 5TO <input type="checkbox"/> 6TO <input type="checkbox"/>	DIVISIÓN <input type="text"/>	SEXO F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	ID <input type="text"/>
NOMBRE Y APELLIDO <input type="text"/>	EDAD <input type="text"/>	FECHA DE NACIMIENTO <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	FECHA <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>		

**¿CÓMO VINISTE A LA ESCUELA?**

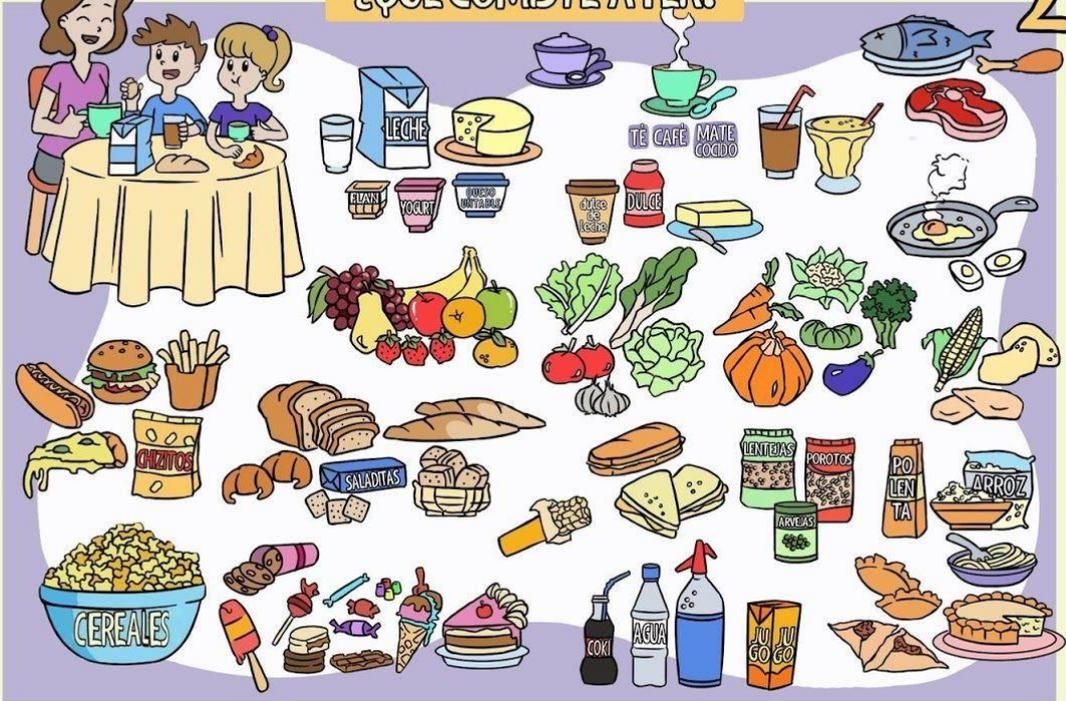
1

The illustration shows a yellow school building with a blue roof and a flagpole flying the Argentine flag. A yellow school bus labeled 'COLECTIVO' is driving towards the school. A yellow van labeled 'TRANSPORTE ESCOLAR' is also driving towards the school. A red car is driving towards the school. A blue scooter is driving towards the school. A person is riding a bicycle towards the school. Dashed lines indicate the paths of the bus, van, car, scooter, and bicycle towards the school building.

# ¿QUÉ COMISTE AYER?

## DESAYUNO

# 2



# ¿QUÉ COMISTE AYER?

## MEDIA MAÑANA



## ¿QUÉ COMISTE AYER?

### ALMUERZO

3

This illustration shows a family of three sitting at a round table with a yellow tablecloth, eating lunch. The table has a glass of water, a glass of juice, and a plate of food. The background is a purple circle containing a variety of food items including fruits, vegetables, bread, meat, and drinks.

## ¿QUÉ COMISTE AYER?

### MERIENDA

This illustration shows a boy and a girl sitting at a round table with a yellow tablecloth, eating a snack. The table has a glass of water, a glass of juice, and a plate of food. The background is a purple circle containing a variety of food items including fruits, vegetables, bread, meat, and drinks.



## ANEXO 6: Entrevista alimentaria individual.

### ENTREVISTA PERSONAL

NOMBRE Y APELLIDO:			
COLEGIO:			
AÑO Y DIVISIÓN:		FECHA:	

### VALORACIÓN ALIMENTARIA

DESAYUNO					
¿Qué COMIÓ?	Cantidad				
	Medida Casera	Tamaño de la porción			Gramos
		P	M	G	

### VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA

PESO:	TALLA:	IMC:
DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL		
PERCENTIL		
P/E		

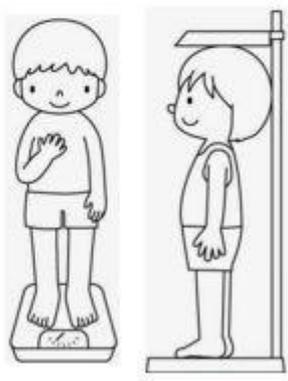
T/E		
IMC/E		

**ANEXO 7: Ficha de peso y talla.**

**NOMBRE Y APELLIDO:**  
\_\_\_\_\_

**PESO:** \_\_\_\_\_

**TALLA:** \_\_\_\_\_



The illustration shows two scenarios: on the left, a child stands on a platform scale; on the right, a child stands against a height measurement chart with a horizontal bar at the top.

## GLOSARIO

Anafase: tercera etapa de la mitosis, en que se separan los pares de cromosomas homólogos.

Ataxia: desorden, irregularidad, perturbación de las funciones del sistema nervioso.

Barrera hematoencefálica: estructura histológica y funcional que protege al Sistema Nervioso Central

Bioacumulación: acumulación de sustancias químicas hasta alcanzar una concentración más alta que las existentes en el medio ambiente.

Catalasa: enzima que se encuentra en organismos vivos y cataliza la descomposición del peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua.

Commodities: productos, mercancías o materias primas que disponen de una utilidad, de valor, en términos económicos.

Corporaciones: organizaciones compuestas por personas que, como miembros de ella, la gobiernan.

Cromatina: sustancia constituida esencialmente por ADN y proteínas, que se encuentra en el núcleo de las células eucariontes.

Ecorregiones: región geográfica con determinadas características en cuanto a clima, geología, hidrología, flora y fauna.

Edafoclimáticas: perteneciente o relativo al suelo y al clima.

Expoliativo: apropiación de algo que pertenece a otra persona de forma violenta o injusta.

Enzimas: Proteína que cataliza específicamente una reacción bioquímica del metabolismo.

Fasciculaciones: pequeñas e involuntarias contracciones musculares, visibles bajo la piel.

Fibrilación ventricular: ritmo cardíaco muy anormal (arritmia) que es potencialmente mortal.

Forraje: pasto seco conservado para alimentación del ganado.

Genoma: secuencia de nucleótidos que constituye el ADN de un individuo o de una especie.

Genotoxicidad: capacidad relativa de un agente de ocasionar daño en el material genético, originando efectos biológicos adversos.

Germoplasma: banco de semillas, lugar destinado a la conservación de la diversidad genética de uno o varios cultivos y sus especies silvestres relacionadas.

Hipertonía: tono muscular exagerado.

Hiperestesia: sensibilidad excesiva y dolorosa.

Hiporreflexia: disminución de la respuesta refleja.

Interfase: período entre dos divisiones sucesivas de una célula.

Letargo: estado de cansancio y de somnolencia profunda y prolongada, especialmente cuando es patológico y se produce a causa de una enfermedad.

Mielinización: proceso en el que se forma una vaina de mielina alrededor del axón el cual es el eje de la neurona.

Miosis: contracción de la pupila del ojo.

Muscarínico: Sustancia o proceso que estimula los receptores parasimpáticos posganglionares.

Nicotínico: canales iónicos colinérgicos que pueden ser activados por la nicotina.

Parestesia: Sensación o conjunto de sensaciones anormales, y especialmente hormigueo, adormecimiento o ardor que experimentan en la piel ciertos enfermos del sistema nervioso o circulatorio.

Pedanía: Núcleo de población pequeño y con pocos habitantes que depende de un municipio y que está bajo la jurisdicción de un alcalde o de un juez.

Peroxidación lipídica: degradación oxidativa de los lípidos.

Sibilancias: sonido agudo al paso del aire por los conductos respiratorios, debido a un estrechamiento bronquial.

Telofase: Cuarta y última etapa de la mitosis, en la que los cromosomas se distribuyen en las dos células hijas y el citoplasma se divide en dos.

Tisular: perteneciente o relativo a los tejidos de los organismos.

Transgénico: Que ha sido concebido artificialmente mediante ingeniería genética con mezcla de ADN de otros organismos en sus genes.

Ubicua: Que está presente en todas partes al mismo tiempo.

Xenobióticos: compuestos cuya estructura química en la naturaleza es poco frecuente o inexistente debido a que son compuestos sintetizados por el ser humano en el laboratorio.