

# Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional

Número 51, volumen 28. Enero - Junio 2018

Revista electrónica. ISSN: 2395-9169



**Condiciones socioeconómicas y de salud de grupos de población infantil que residen en localidades rurales de Sonora, México**

**Socioeconomic and health conditions of children population groups residing in rural locations of Sonora, Mexico**

DOI: <http://dx.doi.org/10.24836/es.v28i51.545>

Berenice Ochoa Nogales\*  
Beatriz Olivia Camarena Gómez\*\*  
Ana Isabel Valenzuela Quintanar\*\*\*  
María Isabel Silveira Gramont\*\*\*\*

Fecha de recepción: 16 de octubre de 2017.

Fecha de envío a evaluación: 19 de octubre de 2017.

Fecha de aceptación: 03 de noviembre de 2017.

\*Estudiante del doctorado en Desarrollo Regional.  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo.

\*\*Autora para correspondencia: Beatriz Camarena Dirección:  
[betica@ciad.mx](mailto:betica@ciad.mx)

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo.  
Área de Desarrollo Regional.

Carretera a La Victoria s/n, km 0.6. C. P. 83304  
Hermosillo, Sonora.

Tel. 289 2400, ext. 378

\*\*\*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo.

\*\*\*\*Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos.  
Universidad de Sonora. Hermosillo, México.

## Resumen / Abstract

Objetivo: desde el enfoque de Justicia Ambiental, este trabajo compara las condiciones socioeconómicas que caracterizan a grupos de población en desventaja social, con énfasis en los niños/as residentes en localidades rurales situadas en las principales regiones agrícolas del estado de Sonora, México. Metodología: el estudio es cuantitativo, no experimental, transversal relacional y comparativo. La información se obtuvo de un cuestionario socioeconómico familiar aplicado a mujeres-madre ( $n \leq 363$ ) y un test psicológico a población infantil ( $n = 698$ ). Con los datos del primer instrumento se elaboró el Índice de Condiciones Socioeconómicas (ICSe) y el de Condiciones de Salud (ICSa). Resultados: el ICSe difiere de manera altamente significativa por tipo de localidad (.0001); por origen indígena (0.001); y por zona agrícola (0.04), de menor a mayor nivel en norte < sur < centro. Limitaciones: respecto al ICSa, la información fue proporcionada por las madres de los niños/as. Se sugiere corroborar los datos de salud de los niños/as con especialistas de salud reconocidos oficialmente. Conclusiones: las condiciones socioeconómicas y de salud de la población que reside en localidades rurales son más bajas que las del grupo control (urbano). La población infantil de origen indígena presenta condiciones de mayor vulnerabilidad. En el grupo rural, la población que reside en la región norte y centro presenta condiciones socioeconómicas más bajas. Se recomienda continuar el estudio e instrumentar programas de intervención social que atiendan tales diferencias.

Palabras clave: desarrollo regional; condiciones socioeconómicas; salud; población rural, población infantil; población indígena;

Objective: From the approach of Environmental Justice, this work compares the socioeconomic conditions that characterize social disadvantaged population groups, with an emphasis on children residents in rural locations located in the main agricultural regions of the state of Sonora, Mexico. Methodology: The study is quantitative, non-experimental, cross-relational and comparative. The information was obtained from a family socioeconomic questionnaire applied to women-mothers ( $n \leq 363$ ) and a psychological test to children ( $n = 698$ ). With the data of the first instrument, the Socioeconomic Conditions Index (ICSe) and the Health Conditions Index (ICSa) are elaborated. Results: The ICSe differs significantly by type of location (0.001); by indigenous origin (0.001); by agricultural area (0.04), from lowest to highest level in north < south < center.



Conclusions: The socioeconomic and health conditions of the population that resides in rural localities are lower than, those of the control group (urban); the children population of indigenous origin presents conditions of greater vulnerability; of the rural group, the population that resides in the northern and central region has lower socioeconomic conditions. It is recommended to continue the study and implement social intervention programs that address such differences.

Key words: regional development; socioeconomic conditions; health; rural population; children population; indigenous population;



## Introducción

En los últimos años, los entornos socioambientales están cada vez más afectados. Es común observar, incluso se ha normalizado en el imaginario social, la presencia de situaciones de contaminación en agua, suelo y atmósfera, así como limitadas condiciones de infraestructura y de servicios. La situación es preocupante, entre otras razones, por el impacto de estos problemas en la salud humana.

Tal es el caso de la problemática ambiental, correspondiente a contaminación por agroquímicos; ésta se asocia con enfermedades que van desde problemas reproductivos (Mahalingaiah et al., 2012), hasta el desarrollo de obesidad, dislipidemia, resistencia a la insulina (Lee et al., 2011), leucemia, cáncer cervicouterino, de próstata, de páncreas, cerebro, hígado (Zahm y Devesa, 1995; Tabrez et al., 2014; Polanco et al., 2017; Kim et al., 2017), incluso con problemas respiratorios y los padecimientos de Parkinson y Alzheimer (Kim et al., 2017). Ahora bien, las enfermedades y riesgos de salud varían según sea la toxicidad de los ingredientes activos de la sustancia química, así como del nivel, grado, tiempo y circunstancias de exposición de la población al contaminante; son más sensibles las mujeres embarazadas, los adultos mayores y los niños/as (Kim et al., 2017).

En la región noroeste de México, la presencia de agroquímicos deriva del uso de un paquete agrotecnológico que, desde mediados del siglo pasado, privilegió el uso de compuestos químicos en las prácticas de producción, cosecha y manejo agrícolas con el fin de incrementar la productividad y rendimientos del sector, sin considerar los efectos del uso de agroquímicos en el ambiente y la salud (Martínez et al. 2017; Leyva et al., 2017; García et al., 2017).

En el estado de Sonora, el uso de agroquímicos en el sector agrícola se elevó a partir de la década de los cincuenta y, debido a que las plagas fueron adquiriendo resistencia a tales productos, empezaron a usarse mezclas de diversos compuestos (DDT más toxafeno y azufre) (Mendoza, 2006). Al parecer, al observarse el



deterioro de los ecosistemas asociado a tales sustancias, se impulsó el uso de plaguicidas organofosforados; no obstante, algunos de los primeros continuaron utilizándose, incluso los prohibidos en países desarrollados (Bejarano, 2017). A la fecha, se sabe que, como parte de las prácticas de manejo agrícola para lograr mejores niveles de producción y cosecha, han sido utilizados productos organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides, fungicidas, fertilizantes y herbicidas, principalmente. Por tanto, no sorprenden los resultados de investigaciones que han probado la presencia de tales sustancias químicas en muestras de suelo, alimentos y agua; pero sí llama la atención, lo escaso de tales monitoreos y la poca atención brindada a la problemática de salud humana asociada a la exposición a agroquímicos.

Los estudios realizados en Sonora, a través de diversas matrices (ambientales, alimentos y las biológicas), han probado la presencia de sustancias químicas en distintas matrices de alimentos, marinos, hortofrutícolas y granos (Burgos, 2005; Valenzuela et al., 2008; Aldana et al., 2011); en matrices ambientales como agua, suelo, sedimento y organismos (García et al., 2006; Cantú et al., 2011; Moreno et al., 2012; Leal et al., 2014); e incluso en muestras biológicas humanas como sangre, orina, semen, leche materna (Valenzuela et al., 2008; Silveira et al., 2011; Gutiérrez et al., 2012; Meza et al., 2013; Limón et al., 2017).

Cabe señalar que la leche materna es la mejor alternativa para alimentar a los infantes los primeros seis meses de vida (WHO, 2016; Limón et al., 2017). Sin embargo, no hay que perder de vista que gran parte de los contaminantes son transferidos durante la lactancia, lo que resulta en una transferencia transgeneracional de contaminantes (Waliszewski et al., 2001; Muñoz-Toro et al., 2016). De ahí el interés por abordar las condiciones socioeconómicas y de salud que presenta la población infantil en desventaja social que vive en localidades rurales con alta vocación agrícola en el estado de Sonora, México.

El objetivo general del estudio es identificar los grupos de población infantil en situación de mayor vulnerabilidad (socioeconómica y de salud) que residen en sitios con probada presencia de agroquímicos tomando en cuenta su lugar de residencia (tipo de localidad y zona agrícola) y origen indígena (o no). Asociados a tal objetivo, derivan los siguientes particulares: 1) identificar la distribución de la población por localidad y zona agrícola de residencia, 2) describir las condiciones socioeconómicas de tal población (ingresos, infraestructura de vivienda y servicios), 3) comparar tales condiciones socioeconómicas por tipo de localidad (rural y urbana), por zona agrícola (norte, centro y sur), y por pertenencia (o no) a un grupo indígena, particularmente si presentan diferencias significativas, 4)



describir las condiciones de salud que presenta la población infantil participante (enfermedades, riesgos de salud y desarrollo cognitivo), 5) comparar tales condiciones de salud por tipo de localidad (rural o urbana -grupo control-), por zona agrícola, y por pertenencia (o no) a un grupo indígena, particularmente si presentan diferencias significativas.

La investigación pretende generar información sobre las condiciones de vulnerabilidad que presenta la población rural y evidenciar la concentración de las cargas sociales y ambientales en los grupos de población en mayor desventaja social (trabajadores agrícolas e indígenas). Se sustenta con tales datos la necesidad de emprender acciones de política diferenciadas por grupo social, para mejorar sus condiciones de vida y evitar costos sociales más elevados en el futuro (Fordham, 2007). La información se ofrece a los tomadores de decisiones en materia de política pública interesados en lograr una distribución más equitativa de los recursos, en beneficiar a la población más vulnerable y en evitar la reproducción de procesos de exclusión social (Ramírez et al., 2015).

### **Condiciones de salud y desarrollo cognitivo**

El concepto de salud más ampliamente difundido y concerniente a un ámbito global, refiere a un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo a ausencia de enfermedades (OMS, 1948). En ese sentido, las nociones salud y enfermedad se ubican dentro de una escala gradual, apareciendo el calificativo sano o enfermo para un individuo o grupo, con fines prácticos, ante una determinada situación social (Alcántara, 2008).

En esta investigación al referirse a “condiciones de salud”, el énfasis se coloca en el conjunto de problemas de salud identificados, explicados y jerarquizados, que han sido influenciados por las condiciones socioeconómicas, políticas y culturales (Castellanos, 1998). Se coincide con Bressan (2010), respecto a que las enfermedades tienen etiología multicausal, con efectos variables y evoluciones imprecisas que necesitan ser estudiadas, monitoreadas y estandarizadas. Por ello se aboga por impulsar investigaciones en materia de salud de manera permanente, tanto por parte de las instituciones oficiales como por los centros de educación superior e investigación, sean públicos o privados. Se trata de aprovechar el impulso que ha cobrado el desarrollo de políticas públicas para mejorar la calidad de vida de las familias identificadas con algún grado de vulnerabilidad social, económica o de oportunidades (Camberos et al., 2012). El fin es generar

información por localidad y grupo de población, respecto a esos factores sociales vinculados con la pobreza (ingresos, infraestructura, servicios, salud, contaminación, entre otros), que permita bosquejar modelos explicativos de tales condiciones y diseñar, además, escenarios alternativos de mejora, en atención a la población más vulnerables (niños/as, mujeres, ancianos).

En el caso de interés, se sabe que la población-sujeto de estudio reside en una zona árida en la cual predominan suelos altamente susceptibles a procesos de degradación y emisión de polvo (López, 2001); son los de uso agrícola más propensos a la acumulación de plaguicidas organoclorados debido a procesos de absorción de materia orgánica y retención en agua (Buol et al., 1990; Leal et al., 2014). De manera que la contaminación de suelos representa una importante fuente de emisiones a la atmósfera, a la vez que un medio de exposición para los humanos, incluyendo la población infantil que es más propensa a los efectos adversos de la ingesta de suelo (García-Rico et al., 2016).

Los niños/as son más sensibles a la exposición a sustancias químicas, por el simple hecho de encontrarse en la fase temprana del desarrollo. El riesgo radica en que es en esta etapa cuando los sistemas nervioso e inmunológico se desarrollan más rápidamente (estructuras y conexiones vitales); de manera que si en esos primeros años de vida, el sujeto está expuesto a agroquímicos, se pueden destruir sus células cerebrales y/o alterarse la modulación de células gliales, situación que le puede llevar a presentar disfunciones permanentes e irreversibles y expresarse ello en disminución de la inteligencia y/o trastornos del comportamiento (Slotkin et al., 2007; Vester y Caudle, 2016). A esto se suma que, en esa fase temprana del desarrollo, el individuo tiene menos habilidad destoxicante y mayor contacto con el suelo (gatea, juega, consume tierra) y, en proporción a su tamaño corporal, inhala más polvo que un adulto; tampoco discierne cuándo está en peligro ni está capacitado para evitarlo (Tellerías y París, 2008; Zeliger, 2011).

Tales son las razones que justifican explorar el desarrollo cognitivo de la población infantil, utilizando para ello el Test de Matrices Progresivas de Raven (TMPR). A pesar de toda la controversia y críticas a las que están expuestos los test psicológicos y, en especial, los de inteligencia, son utilizados para complementar la evaluación de los programas educativos y apoyar la consulta psicológica en los casos de dificultades de aprendizaje y de orientación vocacional (Valdés y Vera, 2012). Su uso proviene de la fuerte asociación entre cognición y aprendizaje, es decir, entre aptitudes cognitivas y rendimiento escolar, ayudan en la consecución de objetivos de diagnóstico y de pronóstico de las potencialidades y dificultades de los estudiantes en sus aprendizajes y desempeños académicos. El



TMPR es de fácil aplicación y presenta las siguientes características: a) es lacunario (matrices inconclusas, incompletas); b) no verbal (se aplica a cualquier persona independientemente de su idioma, educación y capacidad verbal; incluso analfabetas y sordomudos); c) no manual (puede ser aplicado a cualquier persona sin importar su estado o capacidad motora); y d) no cultural (no intervienen los conocimientos adquiridos, el grado de escolaridad ni la raza o etnia de origen). Además, puede ser autoadministrado o bien de administración individual o colectiva, su tiempo de aplicación varía entre 30 y 60 minutos (regularmente se contesta en 45 minutos).

El test mide la capacidad intelectual general mediante la comparación de formas y el razonamiento por analogías, independiente de la cultura o conocimientos adquiridos a través de ésta. Distingue cinco niveles generales de capacidad intelectual que van del “sobresaliente” al “deficiente” según sea el percentil, respuestas y edad del sujeto.

### **Población de origen indígena en Sonora**

Sonora es una entidad pluricultural: contabiliza 2'850,330 habitantes (INEGI, 2015), 14% corresponde a población rural (n=399,046) y el 5.2% (n=148,217) a población indígena (Censos Comunitarios, 2011 en Luque et al., 2012). La mayoría de estos últimos viven en el medio rural y según la CDI (2006), concentran los más bajos índices de desarrollo socioeconómico, por eso se dice que la pobreza en Sonora tiene una evidente raíz étnica (Luque et al., 2012). Hay alrededor de 50 grupos etnolingüísticos en la entidad, pero sólo siete son originarios (cucapá, seri, pápago, pima, guarijío, mayo y yaqui). Si bien la mayoría habita sus territorios ancestrales en el estado, el proceso de dispersión territorial es evidente: el grupo mayo conformado por 65,000 personas está disperso en 4,86 localidades de 29 municipios: son Huatabampo, Etchojoa y Benito Juárez, su territorio; y el grupo yaqui (36,409 personas) está disperso en 18 municipios y 105 localidades; son Guaymas, San Ignacio Río Muerto, Bácum y Cajeme su territorio.

Respecto a la población indígena migrante, la mayoría proviene del centro y sureste del país (Puebla, Oaxaca, Chiapas y Guerrero) como resultado de procesos de exclusión social. Al agotarse sus economías tradicionales, emigraron a los estados del noroeste para vender su fuerza de trabajo en los campos de cultivo (Rojas, 2004; Laborín, 2008), varios emigraron con sus familias (hijos/as) y se





quedaron a residir en las localidades de los estados receptores. De ahí la presencia de población indígena originaria y migrante en las principales zonas agrícolas del estado de Sonora. En la región centro, por ejemplo, se encuentra población zapoteca y triqui laborando en los campos de Estación Pesqueira y del poblado Miguel Alemán, algunos como residentes temporales y otros asentados de manera definitiva (Ochoa, 2012). En la zona agrícola del norte, principalmente en Altar-Caborca, llamada “Y”, los migrantes indígenas provienen de Guerrero y Oaxaca (Laborín, 2008). Y en la zona agrícola del sur, los asentamientos étnicos son principalmente de los pueblos originarios, yaquis y mayos (Luque et al., 2012). Sean indígenas originarios o migrantes, interesa conocer las condiciones socioeconómicas en las que viven y, sobre todo, la salud de los niños/as.

### **Desarrollo, ambiente y políticas de discriminación social positiva**

El estudio parte de reconocer que un contexto ambiental contaminado, junto con condiciones socioeconómicas precarias, impacta negativamente el desarrollo de las regiones y contribuyen a la inestabilidad social y política, dando pie a un círculo vicioso que vincula baja productividad, pobreza crónica y perjuicios para la salud (Félix et al., 2012). Por ello, como señala Alcántara (2008), abordar un fenómeno o problemática multidimensional y multicausal trasciende las fronteras geográficas y las del conocimiento. Quizá por lo mismo, y ya situado en el enfoque del desarrollo regional, Rodríguez (2006) propone una organización en los sistemas locales de gestión, argumenta que entre más organizados estén los habitantes y comunidades de espacios más o menos pequeños, aumenta la posibilidad de articularse a espacios mayores. Las instancias superiores podrían articularse e integrarse dentro de ámbitos regionales, empezando con sistemas locales de gestión, para lo cual se requiere identificar la expresión de la problemática socioambiental en cada contexto. En esta perspectiva, Allende (1998) plantea un modelo que refuerza la colectividad y cooperación en base a un territorio concreto, propone revitalizar lo local, con localidades pequeñas, medianas y grandes que, entre sus características, mantengan la diversidad cultural y permitan la implementación de programas agrícolas integrados en la vida cotidiana de los espacios rurales. En la Tabla 1 se observan algunos conceptos que, si bien Arriagada (2005) los ha considerado con relación a la pobreza, son inherentes a una propuesta de políticas de discriminación social positiva (reconoce lo distintivo de cada grupo social e instrumenta acciones diferenciadas a favor de



los más desprovistos).

Tabla 1 Conceptos a considerar respecto a las políticas de discriminación positiva

Conceptos	Propuestas de política
Marginalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de servicios urbanos</li> <li>• Organización de la población marginal</li> <li>• Incorporación al mercado laboral</li> </ul>
Vulnerabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo focalizado para fortalecer los ingresos</li> <li>• Promoción de nuevas fuentes de ingresos o subsidios</li> <li>• Fortalecimiento de redes de protección individuales, familiares o sociales</li> </ul>
Desigualdad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redistribución de recursos</li> <li>• Políticas sociales y económicas redistributivas</li> <li>• Políticas de discriminación positiva</li> </ul>
Exclusión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de condiciones para una ciudadanía ampliada y para el pleno ejercicio de derechos</li> <li>• Políticas sociales integrales</li> <li>• Políticas de participación e integración</li> <li>• Acceso a servicios institucionales</li> </ul>
Discriminación de género y de etnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acción afirmativa</li> <li>• Deconstrucción cultural</li> <li>• Políticas de conciliación entre trabajo remunerado y familia</li> </ul>

Fuente: Arriagada, 2005.

En lo que se refiere a grupos indígenas, las políticas serían para favorecer a los grupos que estuviese en situación de desmedro y políticas de deconstrucción cultural para disminuir prejuicios valorativos en torno a ellos. Tanto en el derecho internacional como en las legislaciones nacionales, la discriminación positiva es el instrumento clave de una política de reducción de las desigualdades entre los diferentes grupos sociales (Urteaga, 2009). Situación que permea en el desarrollo regional en el sentido de un estado de ciudadanos con igualdad de oportunidades y derecho a la salud, independientemente de su edad, ingreso, género y origen étnico.



## Metodología

El enfoque del estudio es cuantitativo, de diseño no experimental, de tipo transversal relacional y comparativo. La población, sujeto de estudio, corresponde a niños/as cuyas edades fluctúan entre los 5 y 12 años, residentes en localidades rurales ubicadas en promedio a un kilómetro de distancia de campos agrícolas, son niños/as que asisten a escuelas primarias públicas y pertenecen a familias de bajos estratos socioeconómicos. Se contempló también un grupo control, el cual cumple estos criterios excepto que residen en una localidad urbana (Hermosillo), se cuidó que tanto la escuela a la que asisten como la casa que habitan estén ubicadas a  $\geq 7$  kilómetros de distancia de campos agrícolas.

En total, se consideraron niños/as de 14 localidades: una urbana y 13 rurales. Estas últimas se ubican en las principales zonas agrícolas del estado: tres en el norte, ocho en el centro y tres en el sur. El contexto socioambiental de las trece localidades rurales es similar: su población es  $\leq 6,000$  habitantes, los servicios disponibles son limitados (agua, drenaje, luz, pavimento, salud), tienen al menos una escuela primaria pública, se ubican en promedio a un kilómetro de distancia de campos agrícolas y se ha probado presencia de agroquímicos en el suelo de campos agrícolas cercanos, de uso actual o histórico (Cantú et al., 2011; Leal et al., 2014).

Para la obtención de datos socioeconómicos de las familias de los niños/as, se aplicó un cuestionario a las madres de familia; dicho instrumento contempla la variable salud familiar y de los niños/as (hijos en edad de interés de las informantes). Y para explorar el desarrollo cognitivo de esa población infantil, se les aplicó el Test Raven.

Las variables de tipo socioeconómico corresponden a infraestructura y servicios disponibles en vivienda, además de ingreso, ocupación y escolaridad de los padres, alimentación, acceso a servicios de salud y seguridad social. La variable salud considera problemas al nacer, lactancia, alimentación, enfermedades, síntomas de exposición y habilidades cognitivas.

El cuestionario permitió elaborar dos índices:

1. El índice de valoración de condiciones socioeconómicas (ICSe).
2. El índice de valoración de condiciones de salud (ICSa).

Los informantes para el primer instrumento fueron mujeres-madre que residen



de manera definitiva en dichas localidades rurales; los informantes en el segundo fueron niños y niñas de entre seis y doce años de edad, que asisten a la escuela primaria de la localidad.

La población participante en estudio se estimó tomando como base datos oficiales (INEGI, 2010). A partir de la población estatal ubicada en el rango de 5 a 12 años de edad se obtuvo el 16% correspondiente a población rural (N=51310) y de este subtotal, por muestreo por representativo por conglomerados y suficiente se obtuvo la población participante (n=363). El cuestionario se aplicó a mujeres-madre (n≤363), en algunos casos contenía información de dos o más hijos/as.

Para complementar la información de salud, se aplicó el Test Raven a la población infantil participante, seleccionada a través de un muestreo por conglomerados (n=698).

El trabajo empírico implicó entre dos y cuatro visitas por localidad (de agosto 2016 a julio de 2017). En una primera fase se presentaron los objetivos y alcances de investigación al personal directivo y docente de las escuelas primarias para solicitar su apoyo logístico en el desarrollo del proyecto; posteriormente, el proyecto se presentó a los padres/madres de familia para invitarlos a participar. En otra fase se aplicaron los instrumentos: el cuestionario a las mujeres-madres y el Test a los niños/as de las escuelas. Cabe precisar que las mujeres participantes firmaron una carta de consentimiento libre e informado que explicita las actividades por realizar y su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento.

Posterior al levantamiento de datos, continuó el proceso de sistematización, codificación y captura de datos en plataforma. Se elaboraron dos bases de datos con base en programas SPSS versión 22 y JMP versión 12. Se procede entonces a las estimaciones estadísticas. En el caso del cuestionario se realizaron análisis descriptivos (frecuencias, medias, moda, mediana), de relación y comparación (prueba Chi-cuadrada y Prueba T de Student), así como regresión lineal múltiple con método stepwise en donde se relacionó el ingreso familiar con el resto de las variables socioeconómicas, y las que tenían una relación significativa se incluyeron en el índice junto con el ingreso, con coeficientes ponderados por la significancia de la relación para elaborar el índice de condiciones socioeconómicas (ICS<sub>e</sub>). Por otro lado, se hizo un análisis de componentes principales (CP) de todas las variables condiciones de salud y se tomó el primer CP para construir el índice de condiciones de salud (ICS<sub>a</sub>).

Los resultados se presentan en general, por zona agrícola, por tipo de localidad (urbana y rural) y por origen indígena (o no).

*Índice de condiciones socioeconómicas (ICS<sub>e</sub>).* Se elaboró tomando en cuenta los



factores socioeconómicos recomendados por INEGI (2015), en base a siguiente ponderación:

$$\text{ISOCEC} = 0.5 \times \text{IM} + 0.2 (\text{PCA}) + 0.1 (\text{TPP}) + 0.1 (\text{SE}) + 0.1 (\text{OS})$$

Dónde:

ISOCEC= Índice de condición socioeconómica;

IM= Ingreso mensual de la familia;

PCA= Propiedad de la casa;

TPP= Materiales de construcción de la vivienda: techo, pared y pisos;

SE= Servicios: agua, luz, electricidad y drenaje; y

OS= Otros servicios y pertenencias: lavadora, microondas, TV por cable, etc.

El índice permite agrupar a la población participante en el estudio con base en distintos niveles de precariedad, la puntuación varía de 0 a 1, donde 0 son las condiciones más desprovistas y 1 las menos desprovistas. El índice por definición considera cuatro percentiles, cada uno asociado a un particular nivel de precariedad. El principal dato para su construcción fue el ingreso familiar, además de las condiciones de infraestructura y servicios disponibles en las viviendas. En relación a ingresos, el primer percentil corresponde a grupos de población cuyo ingreso sea  $\leq 2,000$  pesos; el segundo percentil a población cuyo ingreso familiar se ubique en el rango de 2,001 a 3,200 pesos; el percentil tres refiere un ingreso familiar ubicado en el rango de 3,201 a 4,999 pesos; y el percentil cuatro un ingreso  $\geq 5,000$  pesos. Cabe señalar que este último percentil no necesariamente refleja condiciones de vida óptimas, pero sí las mejores con respecto al grupo participante. De ningún modo deja ver que se superen los estatutos mínimos necesarios que garantizan calidad de vida y satisfacción de las necesidades mínimas primarias (comer, vestir, educación, entre otras).

Índice de Condiciones de Salud (ICSa). Para este índice se tomaron datos de información referencial (Alcántara, 2008). El índice de condiciones de salud se ponderó así:

$$\begin{aligned} \text{ISALUD} = & (0.350 * : \text{LAC} + - 1.285 * : \text{PROBMNAC} + - 0.843 * : \text{POIDO} \\ & + 1.471 * : \text{PCEF} + 1.632 * : \text{PMANCHAS} + - 0.247 * : \text{PGRIPA} + 0.265 * \\ & : \text{PFATIGA} + - 0.120 * : \text{PANEMIA} + - 0.406 * : \text{PESTOM}) - 0.117 \end{aligned}$$



Dónde:

ISALUD= Índice de condiciones de salud;  
LAC= No obtuvo leche materna;  
PROBNAC= Problema al nacer;  
POIDO= Problemas de oído;  
PCEF= Dolores de cabeza frecuentes;  
PMANCHAS= Manchas en la piel;  
PGRIPA= Gripe constante;  
PFATIGA= Fatiga constante;  
PANEMIA= Anemia;  
PESTOM= Problemas estomacales constantes.

El análisis estadístico multivariado consistió en un análisis discriminante o de componentes principales en dos clases (casos y controles), procedimiento que reduce las variables a las de mayor frecuencia de aparición. Este análisis se complementa con la aplicación del Test Raven a la población infantil para valorar su desarrollo cognitivo. La prueba distingue cinco niveles generales de capacidad intelectual (del “sobresaliente” al “deficiente”), según sea el percentil, las respuestas y la edad del niño/a. La aplicación del test fue individual en los niños/as de primero y segundo grado y educación especial; y grupal en los grupos de tercer a sexto grado. Se empleó estadística básica para análisis descriptivo y bivariante (Chi-cuadrada y T de Student). Los resultados se presentan en general, por región, tipo de localidad y por origen indígena.

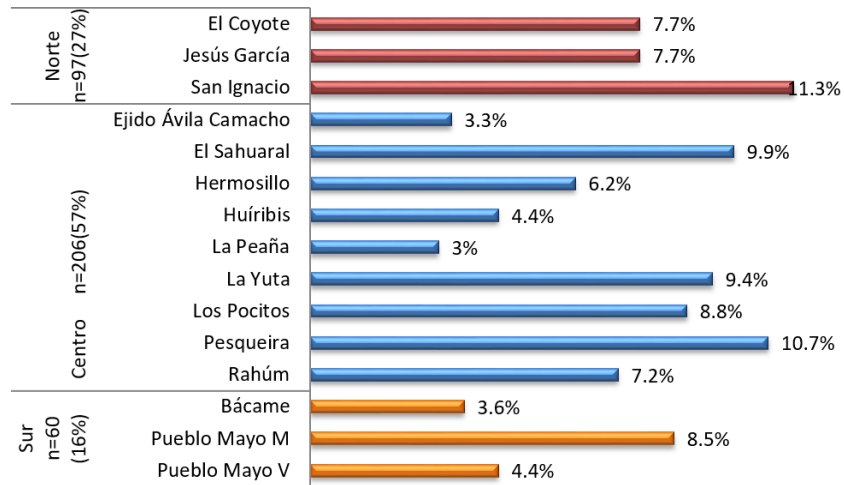
## **Resultados**

### *Distribución de la población participante por tipo de localidad y región agrícola*

La población participante en el estudio reside en trece localidades rurales y una urbana (grupo control). En la región centro se concentra el 63% de los informantes; en la región norte el 26.7%; y en la región sur el 16.5% (Gráfico 1).



Gráfico 1 Cuestionarios aplicados por zona y localidad

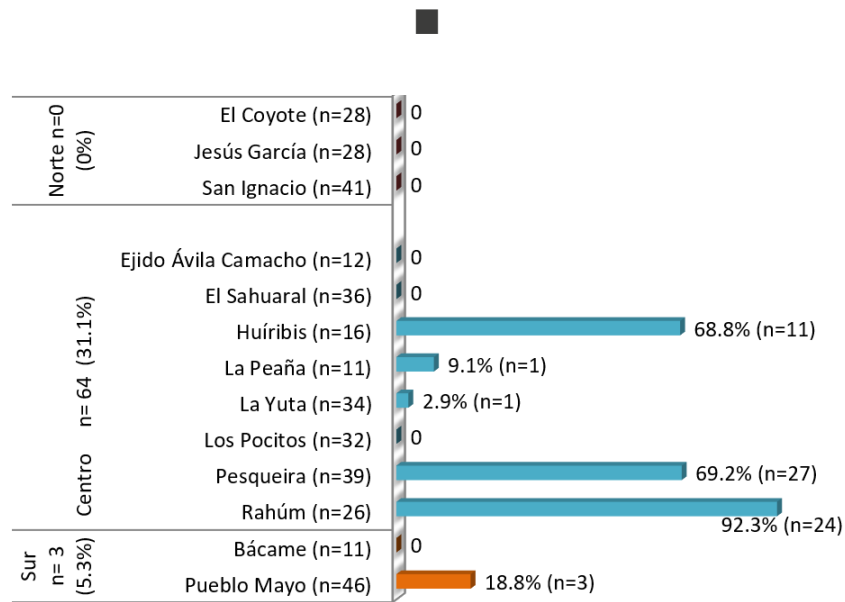


Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por madres de familia en cuestionario aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.

Respecto de la población total (N=360), el 18.6% habla una lengua indígena (n=67), de los cuales el 96% reside en la región centro: Pesqueira, Rahum y Huiribis (Gráfico 2)

Gráfico 2 Población indígena participante por zona y localidad

CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y DE SALUD DE GRUPOS DE POBLACIÓN INFANTIL  
QUE RESIDEN EN LOCALIDADES RURALES DE SONORA, MÉXICO



Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por madres de familia en cuestionario aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.

### Condiciones socioeconómicas de población participante en estudio

*Condiciones de vivienda y hacinamiento.* El 43.5% de las familias carece de vivienda propia, en las casas que habitan predomina el piso de concreto (79.1%), paredes de block o ladrillo (70% en conjunto) y techos de lámina (68%), materiales poco deseables en una región que presenta temperaturas extremas ( $\geq 40^\circ$  centígrados en verano). En la mayoría de las casas-habitación (74%) viven más de cinco personas; cuando el 90.1% de las viviendas tiene  $\leq 3$  cuartos y de éstas el 29% sólo uno (Tabla 2).

Tabla 2 Datos de infraestructura y vivienda

Ítem	Opciones de Respuesta	Frecuencia	
		n	%
Personas que viven en casa	De 2 a 4	94	25.9
	De 5 a 7	247	68.1
	De 8 a 17	22	6.1

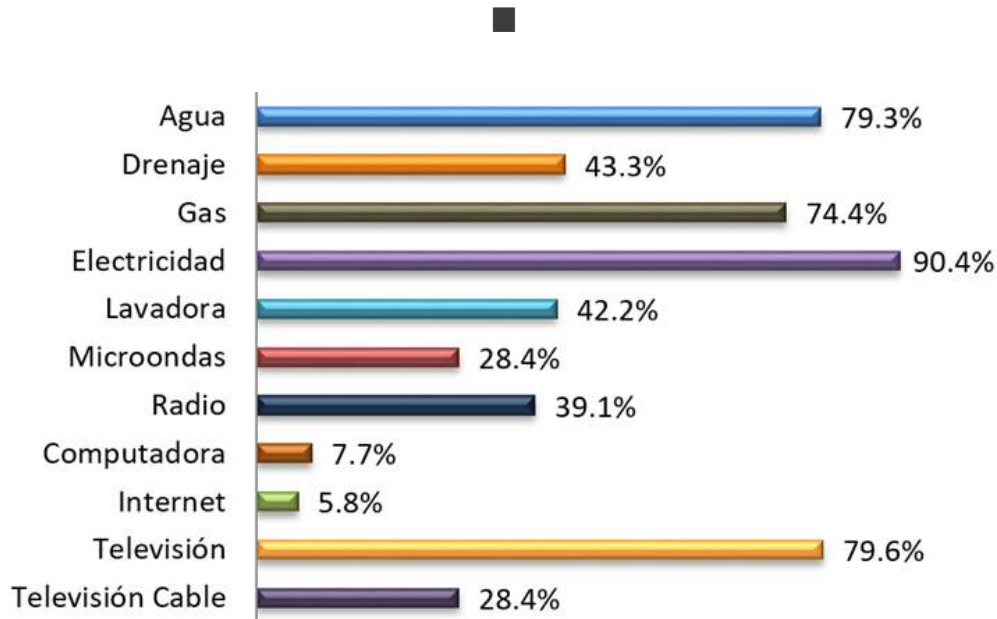


Propiedad de la casa en la que vive	Propia	205	56.5
	Prestada	128	35.3
	Rentada	30	8.3
	Block	134	36.9
	Ladrillo	120	33.1
Material de construcción: Pared	Adobe	75	20.7
	Carrizo	14	3.9
	Lamina	10	2.8
	Cartón	1	0.3
	Otro	9	2.5
	Lamina	247	68
Material de construcción: Techo	Concreto armado	73	20.1
	Adobe	17	4.7
	Carrizo	13	3.6
	Ladrillo	7	1.9
	Block	3	0.8
	Cartón	2	0.6
	Asbesto	1	0.3
Material de construcción: Piso	Concreto	287	79.1
	Concreto con recubrimiento	16	4.5
	Tierra	60	16.5
	1	105	29
Cuartos de la vivienda	De 2 a 3	222	61.1
	De 4 a 5	36	9.9
	De 0 a 2	126	34.8
Focos de la vivienda	De 3 a 5	202	55.7
	De 6 a 8	31	8.5
	De 9 a 14	4	1.2

Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por madres de familia en cuestionario aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.

*Servicios disponibles en las viviendas.* La mayoría cuenta con electricidad (90.4%), televisión (79.6%) y agua (79.3%). No obstante, también la mayoría carecen de drenaje (57%), lavadora (58%), microondas (71%), radio (60%) y televisión por cable (71%); sólo el 7.7% y el 5.8% tienen computadora e internet, respectivamente (Gráfico 3).

Gráfico 3 Servicios disponibles en viviendas



Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por madres de familia en cuestionario aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.

### Índice de condiciones socioeconómicas (ICSe)

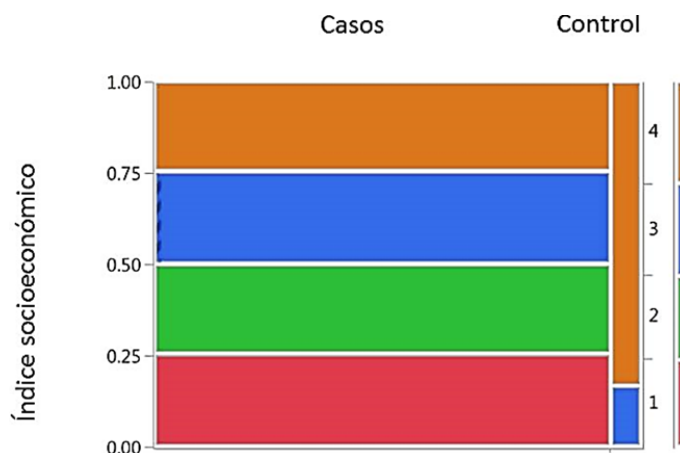
Este índice permite agrupar a la población participante en el estudio en base a distintos niveles de precariedad. La información fue tomada de cuestionario. La puntuación del índice varía de 0 a 1, donde 0 son las condiciones más desprovistas y 1 son las mejores del grupo, sin esto implicar que se desprenda de un estado de pobreza en cualquiera de sus dimensiones.

*Comparación de ICSe por tipo de localidad (rural y grupo control -urbano-).*

El grupo control sólo se ubica en el percentil 3 y el 4, con el 16.7% y el 83.3% respectivamente (Gráfico 4), refiere mejores condiciones socioeconómicas que la población que reside en localidades rurales. Como resultado del análisis de varianza comparando las condiciones socioeconómicas de las familias residentes de localidades rurales con el grupo control, la diferencia estadística es altamente significativa ( $<.0001$ ). Esto concuerda con lo observado por otros estudios en el rubro que argumentan el rezago de las localidades rurales respecto de las urbanas, particularmente en lo que compete al estado de Sonora (Camberos et al., 2012).



Gráfico 4 Índice de condiciones socioeconómicas por casos y grupo control

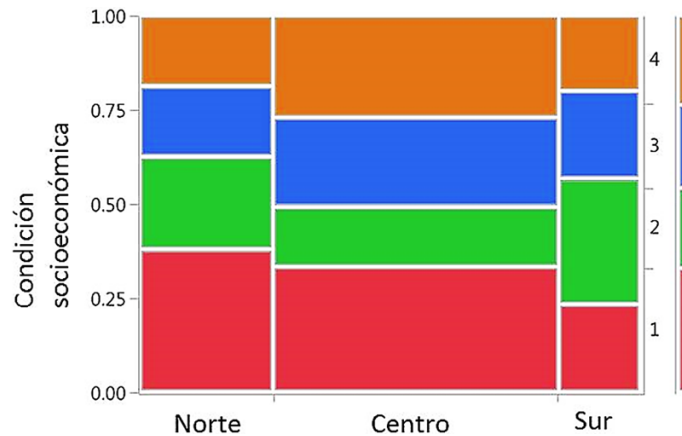


Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por madres de familia en cuestionario aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.

*Comparación de ICSe por zona agrícola (norte, centro y sur).* En este caso, en el análisis de varianza también se observan diferencias significativas ( $<.04$ ). La población que reside en las localidades rurales de la región norte presentan el porcentaje más alto en el primer percentil (38.14% vs. 33.5% y 23.3%), es el percentil de condición económica más precario (Gráfico 5). Mientras tanto, la población que reside en la zona sur, el mayor porcentaje está en los percentiles 2 y 3, esto es un ICSe que oscila del bajo al regular. Y la zona centro presenta una ligera mayor proporción de población en el percentil 4, éste refiere a un mejor nivel. En síntesis, el ICSe presenta el siguiente orden: norte < sur < centro, respectivamente de menor a mayor índice.

Gráfico 5 Índice de condiciones socioeconómicas por zona

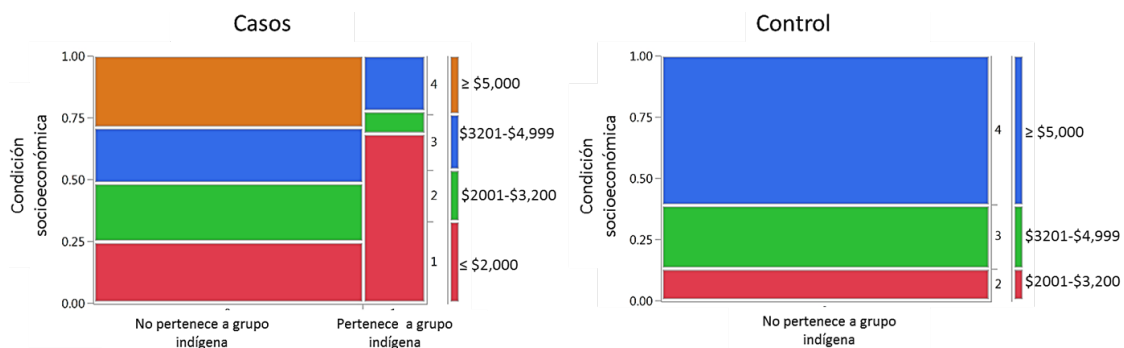
CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS Y DE SALUD DE GRUPOS DE POBLACIÓN INFANTIL  
QUE RESIDEN EN LOCALIDADES RURALES DE SONORA, MÉXICO



Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por madres de familia en cuestionario aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.

*Comparación de ICSe por pertenencia (o no) a grupo indígena.* En este caso (Gráfico 6), el ICSe presenta diferencias altamente significativas ( $<.0001$ ) en el análisis de varianza: la mayor parte de la población de origen indígena (68.6%) se ubica en el índice de percentil más bajo; cifra que contrasta con el 24.9% del resto de la población de las localidades rurales y con el grupo control (urbano). Tales resultados confirman que las condiciones socioeconómicas de los grupos indígenas son más precarias que las del resto de la población rural.

Gráfico 6 Índice de condiciones socioeconómicas por pertenencia a grupo indígena



Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por madres de familia en cuestionario aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.

## Condiciones de salud de población participante en estudio

### *Condiciones generales de salud*

En esta variable, se alude a la disponibilidad de servicios médicos (Tabla 3) y a las enfermedades y/o situaciones de riesgos de salud que presenta la población (Gráfico 7). El 93% de la población participante en el estudio cuenta con servicio médico, el 58% es seguro popular y anotaron que en caso de enfermarse acuden al centro de salud más cercano (61%).

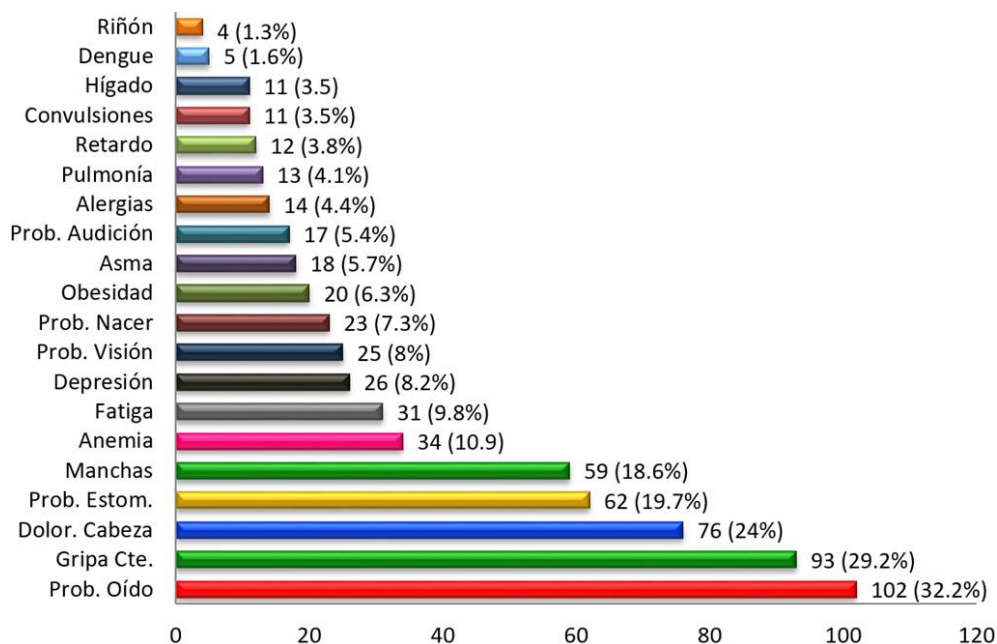
Tabla 3 Disponibilidad de servicios médicos

Ítem	Opciones de Respuesta	Frecuencia	
		n	%
Cuenta con servicio medico	Sí	337	93
	No	26	7
Servicio Médico	Seguro Popular	209	58
	IMSS	127	35
	ISSSTESON	3	1
Servicio al que acude en caso de enfermar	Centro de salud	222	61
	Hospital	110	30
	Medicina tradicional	16	4
	Similares	10	3
	Particular	5	1

Fuente: elaboración propia con base en cuestionario aplicado a mujeres-madre 2016-2017.



Gráfico 7. Problemática de salud general en niños/as de localidades agrícolas de Sonora



Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por madres de familia en cuestionario aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.

En cuanto a las enfermedades o padecimientos de la población infantil, la tercera parte presenta problemas de oído y cuadros de gripas constantes (32% y 29%, respectivamente), poco menos de la cuarta parte dolores de cabeza frecuentes (24%), seguidos de problemas estomacales (19.7%), manchas (18.6%), anemia (10.9%) y fatiga crónica (9.8%).

*Condiciones de Salud por pertenencia (o no) a grupo indígena.* Los resultados de la prueba chi-cuadrada dan cuenta de algunas diferencias según se pertenezca (o no) a un grupo indígena. La población de origen indígena presenta con mayor frecuencia problemas de fatiga 18% vs. 8% (<.017), problemas estomacales, 29% vs. 17% (<.034) y problemas de audición, 10% vs 4% (<.087); también, las mujeres indígenas amamantan a sus hijos/as en mayor proporción que las mujeres no indígenas, 94% vs 83% (<.022).

*Índice de Condiciones de Salud (ICSa).* Este índice no arrojó diferencias

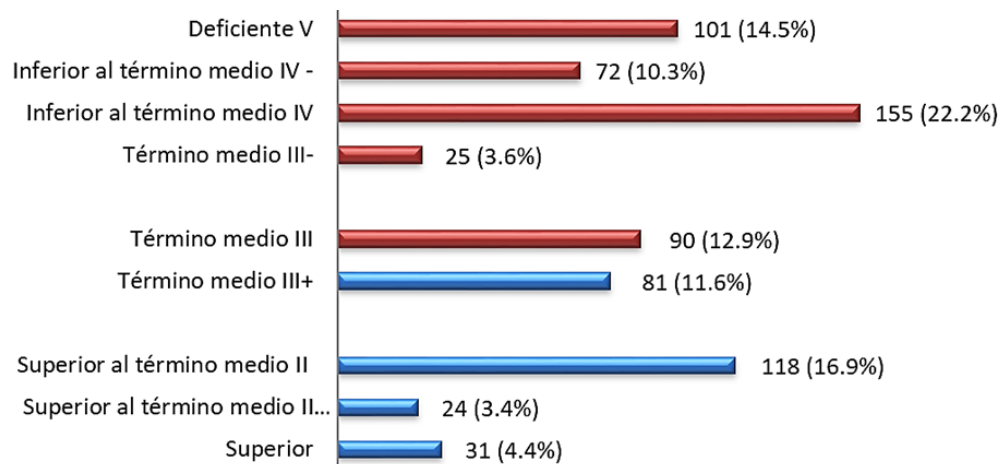


significativas respecto a localidades rurales y grupo control, tampoco por región ni por origen indígena (o no) de la población. Conviene precisar que los datos considerados en tal índice se obtuvieron de lo que anotaron las informantes (madres) en cuestionarios, se recomienda realizar de nuevo la estimación con datos que validen profesionistas de la salud e instituciones oficiales.

### Condiciones de salud: desarrollo cognitivo de población infantil con base en Test Raven

Los resultados obtenidos en esta evaluación no son concluyentes porque no se aislaron variables contextuales ni de incidencia directa (familia, escolaridad de los padres, maestros, etc.). No obstante, son exploratorios y pueden orientar futuras investigaciones. Al graficar los resultados generales de cada percentil que arroja el test (Gráfico 8), la nota roja se coloca en la población infantil agrupada en los percentiles “Inferior al término medio” y en “deficiente” (47%).

Gráfico 8. Nivel de desarrollo cognitivo en localidades agrícolas de Sonora



Fuente: elaboración propia en base a resultados del Test de Matrices Progresivas de Raven aplicado durante octubre de 2015 a junio 2017.



### Condiciones de salud: desarrollo cognitivo de población infantil por zona agrícola, tipo de localidad y pertenencia (o no) a grupo indígena

Al agrupar los resultados del test por zona (Tabla 4), la estimación estadística correspondiente (análisis con prueba Chi-cuadrada) muestra diferencias significativas por región (<.022). En las localidades rurales de la región centro se conjunta el porcentaje mayor de población infantil ubicada en los percentiles “inferior al término medio” y “deficiente” así como una menor proporción en “superior” y “superior al término medio”.

Tabla 4 Nivel de desarrollo cognitivo por zonas del estado de Sonora

NDC	Percentil	Norte	Centro	Sur
Superior	95	6 (3.6%)	11 (3.7%)	14 (6%)
Superior al término medio II +	90	5 (3%)	10 (3.3%)	9 (3.8%)
Superior al término medio II	75	33 (19.8%)	40 (13.4%)	45 (19.3%)
Término medio III+	50	26 (15.6%)	25 (8.3%)	30 (12.9%)
Término medio III	50	21 (12.6%)	37 (12.4%)	32 (13.8%)
Término medio III-	50	2 (1.2%)	6 (2%)	17 (7.3%)
Inferior al término medio IV	25	35 (21%)	76 (25.4%)	44 (19%)
Inferior al término medio IV -	10	14 (8.4%)	37 (12.4%)	21 (9%)
Deficiente V	5	24 (14.4%)	57 (19.1%)	20 (8.6%)
Total		166 (100%)	299 (100%)	232 (100%)

Fuente: elaboración propia con base en resultados de Test Raven aplicado a niños/as de septiembre 2016 a junio 2017.

Por tipo de localidad, utilizando la prueba T para muestras independiente, se observan diferencias significativas en cada serie del test, así como en el puntaje total obtenido: en todos los casos, las medias de la población infantil de localidades rurales son inferiores que las medias del grupo control -urbano- (Tabla 5).





Tabla 5 Nivel de desarrollo cognitivo (series y puntaje total) de población infantil por tipo de localidad

Variable	Prueba T	Tipo de localidad (Media /Desviación Estándar)	
		Control (n=698)	Control (n=20)
Resultados de la serie relación perceptual (A)	0.046*	8.30 / 2.53	9.39 / 1.68
Resultados de la serie capacidad para aprender figuras relacionadas espacialmente (AB)	0.003*	7.95 / 3.22	9.00 / 2.78
Resultados del razonamiento por analogías (B)	0.000*	5.35 / 2.34	8.06 / 2.43
Puntaje total	0.000*	21.60 / 7.14	26.44 / 6.00

Fuente: elaboración propia con base en resultados de Test Raven aplicado a niños/as de septiembre 2016 a junio 2017.

En relación con pertenencia (o no) a grupos indígenas, los resultados del test no arrojaron diferencias estadísticamente significativas.

## Conclusiones

La población infantil participante en el estudio, exhibe condiciones de vulnerabilidad que se expresan de manera diferenciada por tipo de localidad (rural o urbana), por región agrícola (norte, centro y sur) y por su pertenencia (o no) a un grupo indígena.

Las localidades rurales, con respecto al grupo control, presentan condiciones de infraestructura y salud más precarias; por región agrícola, de mayor a menor vulnerabilidad, la población del norte, centro y sur; y por pertenencia (o no) a grupos indígenas, éstos últimos adolecen una situación más precaria. Respecto a las condiciones de salud de la población infantil, se observaron altas incidencias de síntomas de enfermedad como dolor de oído, gripa, manchas en la piel y anemia, pudiendo algunas de ellas asociarse con exposición a agroquímicos. Sin embargo, el alcance del estudio en esta variable es limitado toda vez que la información fue proporcionada por las madres de los niños/as y no se corroboró con especialistas de salud oficiales. Quizá por lo mismo, las estimaciones estadísticas del ICSa no



arrojaron diferencias significativas por tipo de localidad (rural y control -urbano-), tampoco por región agrícola (norte, centro y sur), ni por pertenencia (o no) a un grupo indígena. Se sugiere tomar los resultados con cautela y reforzar la investigación con datos más precisos que faciliten profesionales de la salud.

En cuanto al desarrollo cognitivo, el 47% de la población infantil rural se ubicó en los percentiles más bajos del test (inferior a término medio y deficiente), las medias en los resultados del puntaje obtenido son inferiores en el sector rural (respecto al grupo control); y las frecuencias de puntajes más bajos se concentraron en la región centro (56.9%) respecto de las de los niños/as de la región norte (43.8%) y sur (36.6%). No se presentaron diferencias estadísticamente significativas por origen indígena.

El acercamiento al desarrollo cognitivo de la población infantil fue de carácter orientativo, pero los resultados son un llamado de atención para que se realicen estudios más rigurosos y sistemáticos. Se sugiere realizar diagnósticos más precisos que permitan confirmar si, efectivamente, el problema es más acentuado en las localidades rurales y, de ser el caso, identificar y evidenciar sus causas; también, se recomienda realizar valoraciones de lenguaje y comunicación para detectar posibles problemas de oído y audición, pues se observaron altas incidencias de estos síntomas, los cuales pudieran tener asociación con su desarrollo y desempeño intelectual. Es necesario que en tales acercamientos se considere la lengua indígena de la población, su importancia en los procesos pedagógicos como factor de integración en los procesos de aprendizaje, si bien es deseable que los niños/as indígenas aprendan el español, también lo es que no pierdan su lengua de origen; ésta debe adherirse a los procesos y herramientas educativas. Se requieren proyectos de investigación de largo alcance que den seguimiento a los problemas de salud vinculados con el contexto ambiental de las localidades y las condiciones socioeconómicas de las familias; cuidar que los recursos comunitarios se destinen para realizar valoraciones médicas, psicológicas y de comunicación.

Atender estos problemas en Sonora implica diseñar y ejecutar un plan de intervención basado en la comunidad, específicamente diseñado para localidades rurales, tomando en cuenta sus características y dinámicas particulares por zona agrícola (norte, centro y sur). Todo ello bajo el lineamiento de políticas de discriminación social positiva, instrumentos clave de una política de reducción de las desigualdades que trata de brindar una verdadera equidad de oportunidades a los grupos de población en desventaja social. En ese sentido, la intervención de las autoridades gubernamentales, puede garantizar mejores condiciones de vida a la población rural, particularmente a los grupos en desventaja social (indígenas) que



son más vulnerables a la exposición a agroquímicos (niños/as, mujeres y ancianos).

## **Bibliografía**

- Alcántara, G. (2008) “La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad” en *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*. Año 9, núm. 1, pp. 93-107.
- Aldana, M. et al. (2011) “Residual pyrethroids in fresh horticultural products in Sonora, Mexico” en *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. Año 87, núm. 4, pp. 436-439.
- Allende, J. (1998) “Lo local frente a la globalización” en *Ecología política*. Núm. 16, pp. 119-132.
- Arriagada, I. (2005) “Dimensiones de la pobreza y políticas desde una perspectiva de género” en *Revista de la CEPAL*. Año 85, pp. 101-113.
- Bressan, A. (2010) “Historia de la salud ambiental. Situación sanitaria y ambiental en Argentina” en D. Quiroga, R. Fernández y E. París (eds.), *Salud ambiental infantil. Argentina*, Ministerio de la Nación, Organización Panamericana de la Salud.
- Burgos-Hernández, A. et al. (2005) “Detection and quantification of insecticides in shrimp grown in a coastal farm in Sonora, Mexico” en *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. Año 74, núm. 2, pp. 335-341.
- Camberos, M., Gutierrez, L. y L. Huesca (2012) “Un criterio de ordenamiento para la atención de la pobreza y el rezago social en Sonora” en Félix, G. y Aboites, G. (comp.), *Dimensiones socioeconómicas de la pobreza en México*. Universidad Autónoma de Coahuila, Plaza y Valdéz.
- Cantú-Soto, E. U. et al. (2011) “Residues of organochlorine in soils from the Southern Sonora, México” en *Bull Environ Contam Toxicol*. 87, pp. 556-560.
- Castellanos, P. (1998) “Los modelos explicativos del proceso salud enfermedad: los determinantes sociales” en F. Martínez, P. L. Castellanos y V. Navarro (eds.), *Salud pública*. Ciudad de México, Mc Graw-Hill.
- CDI y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2006) *Informe sobre desarrollo humano de los pueblos indígenas de México 2006*. México, CDI/PNUD.
- Félix, G. , Marina, J. y G. Aboites (2012) “Pobreza y asistencia escolar: el inicio de un círculo perverso” en Félix, G. y Aboites, G. (comp.), *Dimensiones socioeconómicas de la pobreza en México*. Universidad Autónoma de Coahuila, Plaza y Valdéz.
- Fordham, M. (2007) “Gendering vulnerability analysis: Towards a more nuanced approach” en G. F. y D. H. Greg Bankoff (ed.), *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*. Londres, Earthscan.
- García, J. et al. (2006) “Concentration of contaminants in breeding bird eggs from the

- Colorado River delta” en *Environ. Toxicol. Chem.* Núm. 25, pp. 1640-1647.
- García, J., Leyva, G. y D. Aguilera (2017) “Plaguicidas altamente peligrosos en el Valle del Yaqui, Sonora” en Bejarano, F. (coor. y editor), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México*. México, RAPAM.
- Gutiérrez M. L, et al. (2012) “Colinesterasa y paraoxonasa séricas como biomarcadores de exposición a plaguicidas en jornaleros agrícolas” en *Biotecnia*. Núm. 14, pp. 40-46.
- INEGI (2010) *Sonora. Población Total*. En: En: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=26> [Consultado el 1 abril de 2014]
- INEGI (2015) *Panorama sociodemográfico Sonora 2015*. En: < En: [internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/...serv/.../bvinegi/.../702825003368.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/...serv/.../bvinegi/.../702825003368.pdf) > [Consultado el 15 de septiembre de 2017]
- Kim, K. H., Kabir, E. y S. A. Jahan (2017) “Exposure to pesticides and the associated human health effects” en *Science of The Total Environment*. Núm. 575, pp. 525-535.
- Laborín, F. (2008) *Adaptación psicológica de migrantes indígenas asentados en el estado de Sonora, México*. Tesis de Doctorado. México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán Rosales, México.
- Leal Soto, S. D. et al. (2014) “Residuos de plaguicidas organoclorados en suelos agrícolas” en *Terra Latinoamericana*. Núm. 32, pp. 1-11.
- Lee D. H. et al. (2011) “Low dose organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls predict obesity, dyslipidemia, and insulin resistance among people free of diabetes” en *PLoS ONE*. Año 6, núm.1, pp.15977.
- Leyva, J. et al. (2017) “Plaguicidas altamente peligrosos en el Valle de Culiacán, Sinaloa” en Bejarano, F. (coor. y editor), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México* . México, RAPAM .
- Limón, A. T. et al. (2017) “Breast milk intake and mother to infant pesticide transfer measured by deuterium oxide dilution in agricultural and urban areas of México” en *Chemosphere*. Núm. 181, pp. 682-689.
- Luque, D. (2012) “Pueblos indígenas de Sonora: el agua, ¿Es de todos?” en *Región y Sociedad*. Año 3, pp. 53-89.
- Mahalingaiah S. A. et al. (2012) “Association of hexachlorobenzene (HCB), dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT), and dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) with in vitro fertilization (IVF) outcomes” en *Environ. Health Perspect.* Año 120, núm. 2, pp. 316-320.
- Martínez, M. et al. (2017) “Plaguicidas en el norte de Sinaloa: efectos en la salud” en Bejarano, F. (coor. y editor), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México* . México, RAPAM .
- Mendoza, A. (2006) *Riesgo en la salud por la aplicación de plaguicidas*. Tesis de licenciatura. Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.
- Meza-Montenegro, M. M. et al. (2013) “Exposure assessment of organochlorine

- pesticides, arsenic, and lead in children from the major agricultural areas in Sonora, Mexico” en *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 64(3), pp. 519-527.
- Moreno E. et al. (2012) “Análisis de piretroides en suelo y agua de zonas agrícolas y urbanas de los valles del Yaqui y Mayo” en *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. Núm. 28, pp. 303-310.
- Muñoz-de Toro M. et al. (2006) “Organochlorine levels in adipose tissue of women from a litoral region of Argentina” en *Environ. Res.* 102, pp. 107-112.
- Ochoa, B. (2012) *Percepción de los riesgos por Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) en jornaleros/as agrícolas de Pesqueira, Sonora*. Tesis de Maestría. México, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C., Hermosillo, México.
- OMS (1948) *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*.
- Polanco, Á. G. et al. (2017) “Monitoring of organochlorine pesticides in blood of women with uterine cervix cancer” en *Environmental Pollution*. Núm. 220, Part B, pp. 853-862.
- Ramírez, S. J., Galindo, M. G. y C. Contreras (2015) “Justicia ambiental: entre la utopía y la realidad social” *Culturales*. Núm. 3, pp. 225-250.
- Rodríguez, F. (2006) “Cuencas hidrográficas, descentralización y desarrollo regional participativo InterSedes” en *Revista de las Sedes Regionales*. Vol. VII, núm. 12, pp. 113-125.
- Rojas, T. (2004) “Mercado agrícola, educación y migración en los estados del noroeste de México” en XVII simposio de la Sociedad Sonorense de Historia, Migración y poblamiento en el Noroeste de México. Noviembre, Hermosillo, Sonora.
- Silveira, M. I. et al. (2011) “Valoración del riesgo de exposición a insecticidas organofosforados en adultos del sexo masculino en Sonora, México” en *Ciencia*. Año 4, pp. 70-81.
- Slotkin, T. A., Seidler, F. J. y F. Fumagalli (2007) “Exposure to Organophosphates Reduces the Expression of Neurotrophic Factors in Neonatal Rat Brain Regions: Similarities and Differences in the Effects of Chlorpyrifos and Diazinon on the Fibroblast Growth Factor Superfamily”. *Environmental Health Perspectives*. Vol. 115, número 6, pp. 909-916.
- Tabrez S. (2014) “Gene-environment interactions in heavy metal and pesticide carcinogenesis” *Mutat. Res.* Núm. 760, pp.1-9.
- Tellerías, L. y E. París (2008) “Impacto de los tóxicos en el neurodesarrollo” en *Revista Chilena de Pediatría*. Núm. 79, pp. 55-63.
- Urteaga, E. (2009) “Las políticas de discriminación positiva” en *Revista de estudios políticos*. (nueva época) Núm. 146, pp. 181-213.
- Valdés, A. y J. Vera (2012) *Estudiantes intelectualmente sobresalientes México*, Pearson.
- Valenzuela A. I. et al. (2008) “Evaluación directa a plaguicidas de jornaleros agrícolas e indirecta por consumo de agua y alimentos y su impacto en la expresión del síndrome



- metabólico” en Informe Técnico Final. Conacyt.
- Vester, A. y W. Caudle (2016) “The synapse as a central target for neurodevelopmental susceptibility to pesticides” en *Toxics*. Vol. 4. Núm. 3, pp. 1-24.
- Waliszewski, S. M. et al. (2001) “Organochlorine pesticide levels in maternal adipose tissue, maternal blood serum, umbilical blood serum, and milk from inhabitants of Veracruz, México” *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 40, pp. 432-438.
- WHO (2016) “Brasfeeding” En: WHO (2016) “Brasfeeding” En: <http://www.who.int/topics/brasfeeding/en/> [Consultado el 9 marzo de 2016]
- Zahm, S. H. y S. S. Devesa (1995) “Childhood cancer: Overview of incidence trends and environmental carcinogens” en *Env. Health Perspect.* Núm. 1, pp. 177-184.
- Zeliger, H. I. (2011) “35-Children” en H. I. Zeliger (ed.), *Human Toxicology of Chemical Mixtures*. Segunda edición, Oxford, William Andrew Publishing, pp. 487-498.