

2012-A

300244856

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL



INDICADORES DE SALUD AMBIENTAL INFANTIL EN AGUA EN  
LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO TESISTÁN, JOCOTEPEC. 2010-2012.

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
CIENCIAS PRESENTA

**ANA KARINA GARCÍA SUÁREZ**

**ZAPOPAN, JALISCO. Diciembre 2012**

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud y fuerza para lograr alcanzar esta meta.*

*A mi amado esposo Eduardo por creer en mí brindándome su apoyo y comprensión durante toda esta etapa, gracias por tu infinita paciencia y amor.*

*A mis padres Francisco y Ana María por darme la vida y ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en mi educación, por su incondicional apoyo y amor perfectamente mantenido a través del tiempo.*

*Agradezco al Dr. Felipe Lozano Kasten por haber confiado en mi persona, por la paciencia y por la dirección de este trabajo, por la guía y enseñanza constante.*

*A mis asesores y maestros por su atenta lectura de este trabajo, por sus comentarios y valioso consejos en todo el proceso de elaboración.*

*Gracias amigos y compañeros por su apoyo y motivación.*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL  
en el padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT

COMITÉ DE TESIS  
P R E S E N T E

Por medio de la presente nos permitimos informar a usted (es) que habiendo revisado el trabajo de Tesis que realizó el (la) pasante:

**ANA KARINA GARCÍA SUÁREZ**

Con el título:

**INDICADORES DE SALUD AMBIENTAL INFANTIL EN AGUA EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO TESISTÁN, JOCOTEPEC.  
2010-2012.**

Manifestamos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para la autorización de impresión y en su caso programación de fecha de presentación y defensa del mismo.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Zapopan, Jalisco a 27 de Noviembre de 2012

M.S.P.A.H. FELIPE DE JESÚS LOZANO KASTEN  
Director del Trabajo de Tesis

M.C.P. ANA KARINA GARCÍA SUÁREZ  
Alumna

ASESORES

DRA. GENOVEVA RIZO CURIEL  
Nombre y Firma

DR. ARTURO CURIEL BALLESTEROS  
Nombre y Firma

SINODALES	FIRMA
M.S.P.A.H. FELIPE DE JESÚS LOZANO KASTEN	
DRA. GENOVEVA RIZO CURIEL	
DR. ARTURO CURIEL BALLESTEROS	
DRA. SILVIA GRACIELA LEÓN CORTÉS	
DR. JUAN CARLOS BARRERA DE LEÓN	

## ÍNDICE

RESUMEN .....	7
1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. JUSTIFICACIÓN .....	12
2.1 Pregunta de investigación .....	13
3. OBJETIVOS .....	14
4. MARCO TEÓRICO .....	15
4.1 Salud ambiental.....	15
4.2 Salud ambiental infantil .....	17
4.2.1 Antecedentes mundiales de la salud ambiental infantil.....	18
4.3 Indicadores de salud ambiental.....	21
4.4 Indicadores ambientales.....	26
4.5 Indicadores de salud .....	27
4.6 Indicadores de salud ambiental infantil .....	28
4.6.1 Propuestas para indicadores de salud ambiental infantil y agua. ....	29
4.6.2 Procedimiento en indicadores de salud ambiental infantil (Briggs, 2003) .....	31
4.7 Riesgos ambientales para la salud humana.....	36
4.8 Exposición ambiental .....	40
4.8.1 La historia clínica ambiental y pediátrica .....	43
4.9 Enfermedades relacionadas con el agua .....	44
4.9.1 Enfermedades diarreicas .....	46
4.10 Modelos DPSSEA y MEME para la elaboración de indicadores en salud ambiental.....	47
4.10.1 Marco de los indicadores de salud ambiental infantil: MEME .....	51
4.11 Criterios para la elaboración de indicadores .....	53

4.11.1	Resumen de criterios para indicadores de salud ambiental.....	54
4.12	Diseño de indicadores .....	55
4.13	Consideraciones particulares en el método de los indicadores (Briggs, 2002).....	56
4.13.1	Geografía .....	56
4.13.2	Tiempo .....	56
4.13.3	Método de computación.....	56
4.13.4	Presentación .....	57
4.13.5	Ficha del Indicador (Briggs, 1999) .....	58
4.13.6	Recopilación de datos complementarios .....	61
5.	METODOLOGÍA .....	63
5.1	Tipo de Estudio .....	63
5.2	Universo .....	63
5.3	Muestra .....	63
5.4	Criterios de inclusión y exclusión .....	64
5.5	Variables .....	64
5.5.1	Operacionalización de variables.....	64
5.6	Instrumentos.....	66
5.6.1	Historia clínica ambiental.....	66
5.6.2	Diario de campo.....	66
5.6.3	Biomonitoreo.....	67
5.8	Consideraciones éticas. ....	74
5.9	Análisis estadístico.....	75
6.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	76
6.1	Límites.....	76

6.2 Extensión territorial.....	76
6.3 Bosquejo histórico .....	77
7. RESULTADOS.....	79
7.1 Indicadores generales de exposición .....	79
7.2 Características socio demográficas de los niños escolares. ....	92
7.3 Descripción de la población de estudio para la obtención de indicadores de exposición- efecto de forma directa.....	97
7.4 Indicadores de efecto. ....	102
7.4.1 Coproparasitoscópico. ....	102
7.4.2 Reacciones febriles.....	104
7.5 Evaluación en la selección de indicadores en salud ambiental infantil en agua. ....	108
7.5.1 Resumen de significancia de los indicadores de salud ambiental infantil de exposición y efecto. ....	115
8. DISCUSIÓN .....	116
9. CONCLUSIONES .....	120
10. REFERENCIAS .....	123
11. ANEXOS .....	130
11.1 Anexo 1 Consentimiento Informado .....	130
11.2 Anexo 2 Historia clínica ambiental. ....	135

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. El diseño del procedimiento.....	32
<b>Ilustración 2. Matriz de riesgo en salud ambiental infantil (WHO, 2002)....</b>	<b>39</b>
Ilustración 3 El esquema DPPSSEA.....	48
Ilustración 4 El Modelo MEME .....	50

Ilustración 5 Mapa de localidades en la Ribera de Chapala. ....	78
Ilustración 6 Localidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec. ....	78

## INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Población total en San Pedro Tesistán, Jocotepec 1990-2010. ....	80
Gráfica 2. Tendencia en la población infantil en San Pedro Tesistán Jocotepec, 1995 al 2005. ....	82
Gráfica 3. Viviendas particulares habitadas en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 1990-2010. ....	84
Gráfica 4. Grado promedio de escolaridad en la población total de San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2000-2010. ....	85
Gráfica 5. Tendencia del índice de rezago social en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2000-2010. ....	87
Gráfica 6. Viviendas sin agua potable en la localidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec. ....	88
Gráfica 7. Viviendas sin drenaje de la localidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec. ....	91
Gráfica 8. Disponibilidad de agua en la vivienda, en San Pedro Tesistán, Jocotepec, 2011-2012. ....	98
Gráfica 9. Tipo de almacenamiento para agua en la vivienda, en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. ....	99
Gráfica 10. Tipo de Servicio higiénico para depósito final de excretas en la vivienda, en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. ....	100
Gráfica 11. Resultados del coproparasitoscópico San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. ....	103
Gráfica 12. Reacciones febriles con titulación >1:80 en los escolares de San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. ....	105
Gráfica 13. Resultados de la prueba Elisa IgG para <i>Leptospira</i> spp. San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. ....	108

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sexo en los escolares de San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. .....	92
Tabla 2. Grado de escolaridad en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. .....	92
Tabla 3. Número de niños por vivienda en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.....	93
Tabla 4. Número de habitantes por vivienda San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.....	94
Tabla 5. Número de cuartos por vivienda San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011- 2012.....	95
Tabla 6. Ocupación del padre San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. ...	95
Tabla 7. Ocupación de la madre San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. .....	96
Tabla 8. Tenencia de la vivienda San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.	96
Tabla 9. Jefatura familiar San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.....	97
Tabla 10. Disponibilidad de agua en la vivienda San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.....	97
Tabla 11. Tipo de almacenamiento para agua en el hogar San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. ....	98
Tabla 12. Tipo de servicio higiénico para depósito final de excretas San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.....	99
<b>Tabla 13. Fauna doméstica en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.</b> .....	100
Tabla 14. Fauna nociva en los hogares San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011- 2012.....	101
Tabla 15. Resultados del coproparasitoscópico San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012. ....	103



## RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objetivo principal generar conocimiento sobre parámetros básicos relacionados con la salud infantil y el medio ambiente en San Pedro Tesistán Jocotepec. Para lograr este objetivo, se realizó una historia ambiental clínica, pruebas de laboratorio para el diagnóstico presuntivo de las enfermedades relacionadas con el agua. Se utilizó la metodología del modelo múltiples efectos y múltiples exposiciones (MEME) descrito por David Briggs para la OMS, en el cual se toman en cuenta contextos y determinantes sociales de las enfermedades que se vinculan al ambiente. Se describe la comunidad de estudio, realizando la observación de algunas características que se vinculan a la salud ambiental local. Se obtuvieron resultados de la historia ambiental clínica; antecedentes familiares y características propias de la vivienda, así como a través de pruebas de laboratorio asociadas a enfermedades relacionadas con el agua. El análisis de datos se asocia con características del entorno ambiental familiar y las enfermedades, generando un panorama de vinculación entre salud y deterioro ambiental, representándose mediante indicadores de salud ambiental infantil facilitando generar un análisis situacional de la población y una propuesta de intervención para promover la salud ambiental del niño.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la relación entre medio ambiente y salud infantil se ha convertido en tema de gran preocupación para muchas organizaciones. En mayo de 2000, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) celebró un simposio como primer paso para identificar los asuntos de preocupación común para Canadá, Estados Unidos y México. El Consejo de la CCA, al aprobar la Resolución 00-10 durante su sesión ordinaria de junio de 2000, se comprometió a “trabajar de manera conjunta en la integración de un programa de cooperación para proteger a la niñez de las amenazas ambientales...” y decidió “enfocar su atención, como punto de partida, en los efectos específicos en la salud, tales como el asma y otras enfermedades respiratorias, los efectos de exposición al plomo — incluido el envenenamiento por plomo— y los efectos de la exposición a otras sustancias tóxicas”. En junio de 2002, mediante la Resolución de Consejo 02-06, el Consejo de la CCA identificó también las enfermedades transmitidas por el agua como aspectos de salud prioritarios de la iniciativa de la CCA para la salud infantil y el medio ambiente, además de las otras prioridades señaladas en la Resolución de Consejo 00-10. (CCA, 2003)

Estos asuntos constituyen el primer punto focal de este estudio de factibilidad sobre los indicadores SIMA (salud infantil y medio ambiente). La calidad de la salud humana en general, y de los niños en particular, está determinada por una serie de factores económicos, sociales, genéticos y ambientales. Por supuesto, el ambiente físico no es responsable de todas las enfermedades infantiles. Sin embargo, los factores de riesgo ambiental como el agua insalubre, las condiciones sanitarias y de higiene, el humo en lugares cerrados procedente de combustibles sólidos, la contaminación del aire que nos rodea, el plomo y el cambio climático contribuyen de manera considerable a la carga de morbilidad mundial. En México, el Programa de Acción en Salud Ambiental (PRASA, 2002) calcula que 35 por ciento de la carga de morbilidad puede relacionarse con exposiciones ambientales, cuyos riesgos ambientales críticos son: exposición a plaguicidas, calidad del agua, contaminación atmosférica abierta y en lugares cerrados, residuos peligrosos y exposición a metales pesados.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha convertido en líder mundial en lo concerniente a indicadores de salud ambiental de la población en general y, más recientemente, al conjunto de indicadores de salud infantil y medio ambiente. En 2000, la OMS dio a conocer el programa "Environmental Health Indicators for the WHO European Region: A Methodology" (WHO, 2002) y en mayo de 2002, su "Update of Methodology" (actualización de la metodología). Estos programas se centraron en cuestiones relacionadas con la salud ambiental en Europa y recibirán seguimiento en colaboración con la Agencia Europea para el Medio Ambiente.

La OMS emprendió, en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y UNICEF, una iniciativa sobre salud infantil y medio ambiente que tiene a los indicadores como uno de sus componentes. Durante su trabajo sobre los indicadores de salud ambiental en Europa, la OMS obtuvo un "conjunto básico" de indicadores que utilizó para un estudio piloto. Estos indicadores se apegan al esquema DPSEEA.

Un punto de partida fundamental para la formulación de indicadores en salud ambiental es el esquema DPSEEA y el modelo relacionado MEME de los indicadores de salud infantil y medio ambiente. DPSEEA, por sus siglas en inglés, significa lo siguiente: D, Fuerza impulsora; P, Presión; S, Estado; E, Exposición; E, Efecto, y A, Acción. Este esquema fue creado por la OMS, que lo utiliza en todos sus proyectos relacionados con indicadores de salud ambiental. El esquema MEME es una adaptación del DPSEEA con mayor énfasis en los vínculos múltiples entre las exposiciones ambientales y los efectos en la salud, así como en los entornos donde los niños quedan expuestos. (Briggs, 2003)

De los principales promotores para la formulación de indicadores y la creación de la metodología es David Briggs que se concentra en las condiciones de la salud infantil y el medio ambiente partiendo de la carga mundial de morbilidad, que afecta desproporcionadamente a los países en vías de desarrollo. Entre las premisas de sus esfuerzos destaca que los niños dependen de los adultos (padres, maestros, médicos y legisladores) para protegerse de los peligros y riesgos en su medio ambiente y que, para hacerlo, los adultos necesitan tener una

mejor comprensión de dichos riesgos y peligros, por lo que es fundamental dar prioridad a lo importante y en base a esto se pueden aplicar varios criterios.

Briggs, con base en la carga mundial de morbilidad, identifica las enfermedades perinatales, las enfermedades respiratorias, las enfermedades diarreicas, las lesiones y las enfermedades transmitidas por vectores como las cinco grandes causas de muerte infantil. Para cada una de estas áreas, establece indicadores de exposición, efectos en la salud, acción y contextos sociales. La manera de definir un asunto determina el modo de medirlo y orienta la selección de indicadores: medimos lo que manejamos, manejamos lo que medimos y medimos lo que es fácil de medir. Por otra parte, un conjunto de indicadores no puede predecir o pronosticar un problema nuevo o imprevisto. (CCA, 2003)

Entrando en los conceptos de los indicadores se dice que son señales de cosas que no pueden ser directamente vistas. Están basados en datos, pero idealmente agregan valor a los datos expresándose de una manera más entendible y de mayor relevancia hacia el usuario del indicador. A menudo se dice que el monitoreo provee datos, el análisis de los datos provee estadísticas y la interpretación de estadísticas provee indicadores que ayudan a informar a los tomadores de decisiones. (Briggs, 2003)

Los indicadores de salud ambiental han sido definidos como: una expresión de la relación entre el ambiente y la salud, dirigido hacia una problemática de política específicamente o de manejo que se presenta en una forma que facilita la interpretación para una efectiva toma de decisiones. (Corvalán et al, 1996)

El no poder alzar la voz por parte de los niños en términos formales de procesos políticos y poder, no cambiará de forma significativa solo con buena voluntad: es decir que los niños no llegarán a ser tomadores de decisiones, y no harán políticas de sus propios derechos. Si las amenazas hacia sus vidas y a su salud fueran apropiadamente dirigidas, los tomadores de decisiones necesitarán otra forma de ayuda y guía. Se necesitan pistas y temas que tengan que ver con niños y un indicador de los peligros y riesgos dirigidos y necesitan saber priorizar y evaluar acciones en relación y a favor de los niños y que sean de gran relevancia. Los

tomadores de decisiones necesitan información clara e importante de lo que puede llegar a afectar la vida de los niños.

Una forma de proveer esa información es a través de indicadores, a medida que el uso de indicadores ha tomado las decisiones para mejorar el mundo, es sin duda un punto a discutir, es claro que no son la panacea, así mismo los indicadores han sido vistos como una fácil solución: a enfrentarnos a los problemas y aprender a cómo responder. Para que los indicadores nos digan realmente algo es porque están basados en datos fiables y muchas veces son datos que son difíciles de conseguir y deben ser interpretados con sentido y comprensión. En algunos casos, de manera más positiva, los indicadores se presentan como señales de alerta que nos indican los peligros que de otro modo no se prevén. Para que los indicadores sean desarrollados y usados se necesita tener definida la necesidad de conocimiento ya que usualmente proveen las respuesta a preguntas ya formuladas.

Los indicadores sin embargo, pueden cumplir una serie de objetivos importantes contruidos propiamente y fundamentados en un entendimiento real, basados en datos de calidad y buena ciencia, pueden ser usados para monitorear situaciones que pueden afectarnos. Una vez que se haya identificado el problema, los indicadores pueden asegurarnos a prevenir y ya una vez que se ha tratado de actuar nos pueden ayudar para juzgar nuestro desempeño contra las metas que esperamos alcanzar. (Briggs, 2003)

Para que la información que se genere por los indicadores sea efectiva, debe ser elegida de manera correcta y se debe tener como objetivo la clave del problema para poder comunicarlo de forma concisa. No es fácil elegir, pero si se pretende estar inmersos en la salud de los niños, que son los que tienen más amenazas y todo este puede variar dependiendo de cada circunstancia local y vulnerabilidad que les concierna.

Para poder definir la problemática debemos comprender la causa y efecto de la enfermedad, a pesar de que no todas las enfermedades derivan del ambiente, pero las que sí son enfermedades ambientales deben ser correctamente dirigidas y eso pasa solo si entendemos el ambiente y sus raíces.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Los niños son nuestro futuro ya que solo en Jalisco viven 2 millones 136 mil niños de entre 0 y 14 años, lo que representa el 29 por ciento de la población total en la entidad, de este volumen 1 millón 51 mil son mujeres y 1 millón 85 mil hombres. El análisis de los grupos quinquenales de edad, reporta que el grupo de 5 a 9 años es el más numeroso, con un total de 727 mil niños. (COEPO, 2010)

La supervivencia infantil depende de la satisfacción de las necesidades básicas para apoyar la vida; entre éstas es fundamental contar con un medio ambiente seguro y saludable. Sin embargo, los niños en todas partes sufren los efectos de condiciones ambientales adversas. El vínculo formal, legal, entre un ambiente sano y el derecho de todo individuo a disfrutar de ello, lo encontramos en los Derechos Humanos. El derecho a un ambiente sano es uno de los que se conoce como de Tercera Generación (Guzmán, 2003). El artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su quinto párrafo señala: "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar."

El mundo paga un precio muy elevado por la pobre salud ambiental infantil: gastos médicos, días de ausencia escolar, pérdida de productividad de los padres que faltan al trabajo para cuidar a sus hijos y la angustia personal de la enfermedad y la muerte durante la niñez; padres, familias y comunidades.

En muchos países, los métodos y normas para evaluar el impacto de los riesgos ambientales sobre la salud humana aún deben establecerse o mejorar. Por este motivo, un sistema de indicadores de salud parece imprescindible para que el gobernante pueda adoptar políticas encaminadas a mejorar la salud ambiental de los niños.

Los indicadores brindan a los países un instrumento fidedigno y útil para evaluar el estado de la salud ambiental infantil y monitorear el éxito o fracaso de las intervenciones destinadas a abordar los problemas.

Se espera que la finalidad de este estudio sea de utilidad para la comunidad así como para las autoridades de salud, líderes políticos y comunitarios, a quienes esta visión puede estimularlos en su deseo de encontrar solución a los problemas que representa la interacción que tienen los niños con los componentes ambientales que posiblemente pueda incidir en la salud.

## **2.1 Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los indicadores de la salud ambiental infantil en la localidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec?

### **3. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

-Definir indicadores de salud ambiental infantil en agua, de la localidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

-Describir el contexto demográfico de la población infantil escolar.

-Identificar el contexto de las condiciones económicas de la población infantil escolar.

-Describir el contexto social de la población infantil escolar.

-Conocer la exposición de la población infantil escolar en su entorno ambiental, escolar y hogar.

-Describir los efectos en la salud relacionados con el agua de la población infantil escolar



## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Salud ambiental

Como introducción a la base de este trabajo se precisa identificar algunos conceptos básicos en materia para la comprensión y asociación del tema a tratar.

El Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. (2000) define así la salud ambiental:

“...aquellos aspectos de la enfermedad humana y lesiones al ser humano, que son determinados o condicionados por factores en el medio ambiente. Lo anterior implica el estudio de los efectos patológicos directos de diversos agentes químicos, físicos y biológicos, así como los efectos que ejerce el medio físico y social en la salud en general, entre otros la vivienda, el desarrollo urbano, el uso del terreno y el transporte, la industria y la agricultura.”

La definición anterior es muy similar a la que ofrece la Carta de la OMS, misma que fue adaptada por la Carta Europea sobre el Medio Ambiente y la Salud, definiendo así la salud ambiental:

“...(la salud ambiental) incluye tanto los efectos patológicos directos de las sustancias químicas, la radiación y algunos agentes biológicos, así como los efectos (con frecuencia indirectos) en la salud y el bienestar derivados del medio físico, psicológico, social y estético en general, comprendiendo la vivienda, el desarrollo urbano, el uso del terreno y el transporte.” (Johnson, 1997)

Algunas definiciones también incluyen acciones o procesos relativos a la gestión de la problemática de la salud ambiental, mismas que van más allá de la definición de las relaciones y posibles efectos en la salud por factores ambientales determinantes, destacando acciones implícitas y en algunos casos medidas proactivas, con el propósito de proteger la salud pública contra tensiones ambientales.

Así declara la definición de Servicios a la Salud Ambiental que ofrece la Organización Mundial de la Salud (1989):

"La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud y la enfermedad humanas que son determinados por factores en el medio ambiente. También se refiere a la teoría y práctica de valorar y controlar factores en el medio ambiente que estén en posibilidades de afectar la salud."

La definición que elaboró la Organización Mundial de la Salud en borrador en la consulta de la OMS en Sofía, Bulgaria (1993) manifiesta con mayores detalles:

"La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicológicos en el medio ambiente. También se refiere a la teoría y práctica de valorar, corregir, controlar y evitar aquellos factores en el medio ambiente que potencialmente puedan perjudicar la salud de generaciones actuales y futuras."

Una definición más precisa de la salud ambiental, según el Diccionario de la Salud Ambiental y Seguridad Ocupacional, es el arte y la ciencia de la protección de la salud, la promoción de los valores estéticos, la prevención de enfermedades y lesiones mediante el control de los factores ambientales positivos y la reducción del potencial físico, biológico, químico, y los peligros radiológicos. (Koren, 1996)

En la salud ambiental deben tomarse en cuenta los factores determinantes más relevantes a la vinculación entre la salud pública y el entorno. En dichas relaciones, son ilimitadas las posibles mediciones a ser verificadas con el fin de llevar un control de las modificaciones, valorar condiciones o fijar metas. Es compleja y dinámica la naturaleza de muchas relaciones, y con frecuencia no se detectan tan fácilmente con medios sencillos (son muchas las relaciones importantes, aunque no sean relaciones directas de causa y efecto entre el medio ambiente y la salud humana).

Al medir el nivel de salud se intenta estimar como se manifiesta el proceso salud enfermedad en una población. A pesar del desarrollo y los avances experimentados en la investigación sobre indicadores positivos de salud, hoy por hoy, la información que está disponible recurre al uso de indicadores negativos de salud, basados en la pérdida de ésta. Pese a las limitaciones propias de trabajar

con una parte del fenómeno salud enfermedad (daños), estos son los indicadores de mayor utilidad en salud. (OPS, 2001)

## **4.2 Salud ambiental infantil**

Como eje primordial para este estudio es importante reconocer la definición de la salud ambiental infantil el cual debido a la literatura que he realizado para buscar conceptos me llevo a la tarea de definirlo de la siguiente manera, es el estudio del impacto del medio ambiente, concretamente los contaminantes que se encuentran presentes en él y que inciden directa o indirectamente sobre la salud de los niños y de los miembros de la unidad familiar y que se verá determinada por una serie de factores económicos, sociales y genéticos.

Los niños pueden verse expuestos a riesgos ambientales que afectan gravemente a su salud: más del 40% de la carga mundial de morbilidad atribuida a factores de riesgo ambientales afecta a niños menores de cinco años, que únicamente representan alrededor del 10% de la población mundial. (Smith, et al. 1999)

En base a las estadísticas actuales de salud resulta preocupante el aumento en el índice de nacimientos prematuros, las enfermedades mentales y los problemas conductuales en los niños, el asma y las afecciones respiratorias, cada uno de los cuales tal vez tenga una relación potencial con los factores ambientales. (CICH, 2000). Por supuesto, la salud ambiental estudia desde un enfoque holístico el cual nos permite reconocer que el ambiente físico no es responsable de todas las enfermedades infantiles. Sin embargo, las factores de riesgo ambiental como el agua insalubre, las condiciones sanitarias y de higiene deficientes, el humo en lugares cerrados procedente de combustibles sólidos, la contaminación del aire que nos rodea, el plomo y el cambio climático contribuyen de manera considerable a la carga de morbilidad mundial (OMS, 2002).

El término "medio ambiente" puede recibir muchas definiciones diferentes. En general, el medio ambiente de un niño incluye las circunstancias psicosociales, económicas, políticas y de otra índole a las que está sujeto. Se debe considerar la premisa de que los niños no son adultos pequeños. Debido a sus características físicas, biológicas y conductuales únicas, su salud puede ser más vulnerable a los

efectos de las condiciones ambientales en que viven. Como se señala en el Programa de Cooperación sobre Salud Infantil y Medio Ambiente en América del Norte de la CCA (2003):

"El cuerpo de los niños experimenta un rápido desarrollo, lo que incrementa su vulnerabilidad a numerosos riesgos ambientales. En comparación con los adultos, comen más y consumen más aire y agua por kilogramo de peso, lo cual puede aumentar sus riesgos, en relación con los adultos, de sufrir efectos los niños pasan su tiempo en 'microambientes' distintos a los de los adultos —en o cerca del piso, por ejemplo, o jugando en el suelo—, sus patrones de exposición difieren de un adulto que habite en la misma casa o colonia."

Esto ha llevado a la generación de un gran número de publicaciones que siguen el eje del vínculo entre la salud de los niños, evidenciando que los efectos de los contaminantes ambientales, además de ser generalmente más severos en los niños, permanecen durante periodos más prolongados, pues los niños tienen más años de vida por delante. (Chance, 2001)

De los vínculos más notables algunos son el asma, por ejemplo, se ha relacionado con condiciones ambientales como mala calidad del aire en lugares cerrados, (Voorspuij, 1999) factores meteorológicos (Balbus, 1999) y contaminación atmosférica industrial. Están también las enfermedades y muertes debidas a las exposiciones microbiológicas del medio ambiente, en el caso particular del agua que más adelante tendrá principal mención.

Es bien conocida la relación entre la exposición al plomo en la infancia y efectos sobre el desarrollo neurológico, como bajo coeficiente intelectual, deficiencias en el habla y el uso del lenguaje, mayor riesgo de problemas de aprendizaje, periodos de atención más breves, entre otros. (Cooper. Et al. 2000)

#### **4.2.1 Antecedentes mundiales de la salud ambiental infantil**

Para fundamentar la importancia que tiene este tema elegido de investigación he recopilado una serie de acontecimientos y antecedentes mundiales sobre la Salud Ambiental Infantil, que me ha llevado a reconocer la necesidad de información para este estudio, debido a lo que se ha generado años atrás como preocupación

a nivel mundial por el cuidado del medio ambiente, y que al encontrarme de frente sobre la salud ambiental y su enfoque holístico me ha impulsado a la observación de los efectos del ambiente sobre la salud humana. Es por eso que se considera conveniente presentar los antecedentes así como la historia que ha llevado a la ciencia a indagar más sobre el tema:

- **1978-Conferencia Internacional reunida en Alma Ata**, sobre Atención Primaria de la Salud (APS) fue la base de la Atención Primaria Ambiental (APA).
- **1989-La Convención sobre los Derechos de los Niños**, recalcó la importancia del bienestar de los niños, y el peligro de la contaminación ambiental y la necesidad de asegurarles agua potable y alimentos seguros y adecuados.
- **1990- En la Cumbre Mundial a favor de la Infancia**, se asumió el compromiso de mejorar la salud de los niños, informando que más de cinco millones de niños mueren por año por enfermedades relacionadas a ambientes deficientes.
- **1992-Programa 21**, destacó que los niños que heredarán el mundo son "sumamente vulnerables a los efectos de la degradación del medio ambiente."
- **1997-La comunidad mundial** identificó la salud ambiental de los niños como una prioridad, en la Declaración de los Líderes de Ambiente de los Ocho sobre la Salud Ambiental de los Niños, firmada en Miami, Florida.
- **2001-La Declaración de las Naciones Unidas del Milenio** instó a las naciones para unir esfuerzos para mejorar el estado de los niños en todas partes.
- **2002-La Comisión NAFTA de Cooperación Ambiental (CEC)** inició un programa sobre la salud ambiental de los niños y aprobó el Programa de la Cooperativa CEC sobre Ambientes Saludables para Niños.
- **2002-Las Naciones Unidas** en las sesiones de la Asamblea General sobre los Niños recalcaron la importancia del ambiente como un elemento integral del enfoque holístico para lograr la salud y el bienestar de los niños.

- 2002-La **Organización Mundial** de la Salud lanzó los Ambientes Sanos para la Alianza de Niños en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, en Johannesburgo, Sudáfrica.

- La **Organización Panamericana de la Salud**, se esfuerza por mejorar los ambientes saludables para los niños, desde 1997 cuando participa de la Declaración de los Líderes de Ambiente de los Ocho sobre los Ambientes Saludables para los Niños, hasta la fecha, ha llevado a cabo estudios, proyectos, iniciativas y un programa regional para los ambientes sanos llamados “Ambientales Saludables: Niños Saludables” (2003).

- Año 2005: **Ambientes Saludables para Niños y la Declaración del Milenio:**

Objetivo 1 > Erradicar la pobreza extrema y el hambre

Objetivo 2 > Lograr la enseñanza primaria universal

Objetivo 3 > Promover la igualdad entre los sexos y la autonomía de la mujer

Objetivo 4 > Reducir la mortalidad infantil

Objetivo 5 > Mejorar la salud materna

Objetivo 6 > Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades

Objetivo 7 > Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente

Objetivo 8 > Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

De igual forma es relevante plasmar los acontecimientos en la Iniciativa Especial del Consejo de la CCA sobre Salud Infantil y Medio Ambiente, que han sido parte fundamental de mi marco teórico pero principalmente en mi metodología que me ha brindado las recomendaciones sobre la elaboración de indicadores en el mismo eje. A continuación se mencionan algunos de los acontecimientos relevantes:

- Junio de 1999: El Consejo de la CCA da a conocer la iniciativa especial sobre salud infantil y medio ambiente.

•Junio de 2002: La Resolución de Consejo 02-06 establece un Programa de Cooperación, en el que se plantea la necesidad de elaborar un informe sobre indicadores para América del Norte, e incluye las enfermedades transmitidas por el agua como otra área prioritaria.

•2004: Primer informe sobre indicadores de la salud infantil y el medio ambiente en América del Norte.

En base a la principal justificación cabe señalar que al plantear todo lo anterior surge la posibilidad de formular indicadores de la salud ambiental de la infancia, para lo cual es indispensable contar investigadores que realicen estudios a nivel local con el fin de resaltar las evidencias en cada situación y adoptar una metodología y una información confiable que sirva posteriormente para la toma de decisiones y que brinde protección a la salud infantil en desde lo global a lo local.

#### **4.3 Indicadores de salud ambiental**

Se reconoce que en muchas partes del mundo en desarrollo la carga de enfermedad atribuible a factores ambientales es grande (OMS, 1997). Incluso en el mundo desarrollado han aparecido nuevos contaminantes que representan una amenaza para la salud humana y por lo tanto las estimaciones de una carga de morbilidad es desconocida y difícil de medir. Varios autores mencionan que en este contexto, existe una necesidad urgente de adoptar medidas para reducir la carga de salud ambiental y algunos proponen: (Corvalán, et al. 2000)

- Innovación tecnológica para desarrollar métodos, con una producción limpia y sustentable.
- Control en la demanda para reducir las presiones de consumo y uso de recursos.
- Mejoría del medio ambiente para reducir los riesgos, especialmente en aquellas áreas donde la exposición humana puede ocurrir.
- Educación y sensibilización para ayudar a las personas a apreciar mejor los riesgos ambientales a los que se exponen, y las oportunidades personales que existen para evitar el riesgo y la mitigación.

- Intervenciones terapéuticas para minimizar el impacto en la salud de los afectados.

Para poder entender la problemática de la salud ambiental es necesario obtener datos y esos datos transformarlos en información, para posteriormente traducirlo en conocimiento, bajo esta premisa de la gestión del conocimiento es importante resaltar lo que Briggs (1995) señala; la información es necesaria para lo siguiente:

- Ayuda a identificar y priorizar los problemas que existen.
- Para informar a los numerosos grupos de actores involucrados.
- Proporcionar un marco racional para la discusión y debate.
- Definir, evaluar y comparar las medidas que podrían adoptarse.
- Para controlar los efectos de las acciones.
- Para ayudar a especificar los límites de seguridad y las directrices y normas ambientales.
- Para guiar la investigación y desarrollo necesario para el futuro.

Para desarrollar adecuadamente indicadores precisos para la toma de decisiones, se requiere un enfoque epidemiológico para comprender los vínculos de desarrollo medio ambiente y salud concentrándose principalmente en los aspectos técnicos de la obtención de información de salud ambiental que sea útil y relevante.

Entrando al eje principal de este trabajo es necesario definir que los indicadores de Salud Ambiental son la expresión de la relación entre medio ambiente y la salud, dirigida a un tema de la política específica o una preocupación de gestión y presentado en una forma que facilita la interpretación para una eficaz toma de decisiones.(Corvalán & Briggs, 1996)

Hay dos aspectos importantes, la primera es la información proporcionada por los indicadores de salud ambiental acerca de la base científica vinculada entre el ambiente y la salud. La segunda característica es su relación con la política y manejo de lo que implica monitoreo y acción. (Kjellstrom & Corvalán ,1995)

El intento de medir todos los factores en dichas cadenas de relaciones sería por demás gravoso en tiempo y fondos; por lo tanto, se eligen aquellas mediciones



que tiendan a indicar las relaciones e impactos que nos importan o nos interesan en calidad de "indicadores" del estado de dichas relaciones y sus impactos. Los indicadores proveen rasgos de asuntos de mayor trascendencia o bien hacen perceptible la tendencia de un fenómeno indetectable de momento, por lo que su importancia va más allá de lo que en realidad se mide.

Los indicadores son herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado, diseñados para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas facilitan el reparto de insumos, produciendo y alcanzando objetivos. (ONU, 2002)

En forma similar, manifestó el Taller de la OPS sobre Indicadores Binacionales de Salud Ambiental (OPS, 2000) que "...se define como indicador de salud ambiental el que brinda datos en el área de la calidad del medio ambiente (aguas, aire, suelos) y el impacto de éstos en la salud pública."

Los Indicadores de Salud Ambiental nos dicen acerca de los efectos del medio ambiente en la salud. Por lo tanto, se basan en una relación interpretable entre el medio ambiente y la salud. Los indicadores son representaciones de las mediciones que resumen las características de los sistemas o resaltar lo que está ocurriendo en un sistema. (Khan, et al., 2005).

Los principales criterios para un indicador de salud ambiental son: (Gosselin et al. 2001)

- Como rutina, recopilación de datos para ser utilizados.
- Resumen significativo de las condiciones de interés internacional.
- Capacidad de evaluación comparativa.
- Científicamente sensible y específica a los cambios reales en la condición de que se está midiendo.

Hay tres tipos de indicadores:

- Efectos sobre la salud humana causados por o asociados con la exposición del medio ambiente.
- Las medidas de la calidad ambiental que tienen el potencial de afectar la salud humana.
- Actividades que presionan el medio ambiente y / o aumentan la posibilidad de exposición en las poblaciones vulnerables.

Es indispensable conocer el origen del término "indicador" que proviene del latín *indicare* lo cual significa anunciar o señalar, los indicadores representan más que los datos adquiridos en bruto, estos proporcionan un valor añadido mediante la conversión en información de utilidad directamente para la toma de decisiones. Los indicadores son pues un eslabón crucial en la cadena de datos y toma de decisiones. Brindando las medidas estadísticas siendo analizadas y re-expresados en forma de indicadores que se incorporan después en el proceso de acción para ayudar a los tomadores de decisiones a estar mejor informados sobre las opciones más adecuadas en salud ambiental. Los indicadores también tienen el potencial de contribuir en la mejora tanto del manejo como en la política de salud ambiental. (Corvalán, et al. 2000).

Cuando se trata de los métodos para la construcción de indicadores en salud ambiental remarcan la necesidad de claridad y facilidad de comprensión, también implica que los indicadores a menudo deben condensar grandes volúmenes de datos en un breve resumen y reducir la complejidad del mundo a un mensaje simple. La necesidad de validez científica, por el contrario, requiere que este proceso no debe ir demasiado lejos. Los indicadores deben simplificar sin distorsionar la verdad subyacente, o la supresión de las conexiones y las interdependencias vitales que gobiernan el mundo real. (Corvalán, et al. 2000).

Hay una creciente necesidad y demanda de los indicadores de salud ambiental, de las agencias y profesionales para ayudar a apoyar y supervisar la política sobre el medio ambiente y la salud en todos los niveles - desde lo local a lo internacional. (Briggs, 1999).

Los indicadores son necesarios, por ejemplo:

- Para ayudar a monitorear la evolución del estado del medio ambiente, con el fin de identificar los riesgos potenciales para la salud
- Para monitorear las tendencias en materia de salud, como resultado de la exposición a factores de riesgo ambientales, a fin de orientar la política
- Para comparar las zonas o países en función de su estado de salud del medio ambiente, así como para ayudar a orientar acción donde más se necesita o para ayudar a asignar los recursos
- Supervisar y evaluar los efectos de las políticas u otras intervenciones sobre la salud del medio ambiente
- Ayudar a crear conciencia sobre temas de salud ambiental a través de los diferentes grupos de interesados (incluidos los responsables políticos, profesionales de la salud, la industria, el público, los medios de comunicación)
- Para ayudar a investigar los posibles vínculos entre el medio ambiente y la salud (por ejemplo, como parte del estudio de la epidemiología), como base para informar a las intervenciones de salud y la política

Los indicadores de salud ambiental se utilizan para evaluar el estado de la línea de partida y tendencias, rastrear el programa de metas y objetivos y edificar la capacidad de vigilancia. (OPS, 2000; en Pinal, Curiel, 2009).

El concepto de indicadores no es nuevo su uso tiene una larga historia, por ejemplo en economía (Producto Bruto Nacional y la tasa de desempleo), gestión de recursos (aptitud de la tierra), y la ecología (especies indicadores y salud de los ecosistemas). (Rapport, 1992)

Otro uso es para indicadores sociales como pobreza y marginación, ahora son ampliamente aceptados, mientras que los indicadores de rendimiento se están utilizando cada vez más para vigilar las actividades de la industria y los servicios públicos. Los indicadores se han convertido y establecido en los ámbitos de la salud y el ambiente de una manera muy indispensable.

Hay cuatro categorías principales de los indicadores en el uso que se consideren pertinentes en el contexto del desarrollo, medio ambiente y salud. Estos son indicadores de desarrollo sostenible, ambientales, de salud y salud ambiental, si bien hay coincidencias entre estos, los de salud ambiental que conciernen a este trabajo nos ayudará a visualizar una manera útil hacia las políticas ambientales en salud. (Corvalán, et al. 2000)

#### **4.4 Indicadores ambientales**

Los indicadores ambientales se han descrito como “una medición estadística o valor que proporciona una medida aproximada o la evidencia de los efectos de los programas de gestión ambiental o el estado o condición del ambiente” (EPA, 1994)

Se han realizado varios programas de vigilancia hacia el medio ambiente con fines relacionados a la salud de los ecosistemas, por ejemplo el Sistema de Vigilancia del Medio Ambiente Global (GEMS) para el aire (OMS. 1993), Agua (OMS, 1991). Sin embargo esto sigue siendo relativo a la salud humana, la recolección de datos sobre el impacto de la contaminación ambiental en la agricultura, bosques, ríos y lagos. Así como las mediciones sobre las emisiones de la contaminación del aire y concentraciones, contaminación del agua, la producción de residuos sólidos, cambio climático, no se había llevado a cabo específicamente para fines relacionados con la salud. En el contexto de la salud humana es sobre todo el grado de exposición de los seres humanos a los riesgos potenciales para la salud que es motivo de preocupación y por lo tanto el impacto en la salud humana de los contaminantes y otros factores de riesgo que se encuentran en el medio ambiente. La dificultad con estos indicadores es que la presencia de contaminantes en el ambiente no se traduce automáticamente en los resultados de salud. Del mismo modo, la incidencia de muchas enfermedades relacionadas con el medio ambiente no puede ser fácilmente remontada a exposiciones ambientales específicas. Sólo a nivel individual, los estudios epidemiológicos son capaces de establecer relaciones confiables entre la exposición y los resultados de salud. Sin embargo estos estudios, no pueden por sí solos proporcionar la información necesaria para

apoyar la acción y la política, deben ser considerados los indicadores de salud ambiental para la toma de decisiones. (Corvalán, et al. 2000)

#### **4.5 Indicadores de salud**

Los indicadores de salud han sido ampliamente utilizados para controlar la salud de las poblaciones. Por ejemplo la política de "salud para Todos" que implica el seguimiento de un nivel mínimo de salud para todas las personas y ofrece numerosos ejemplos de indicadores de salud en una escala global. La información que se obtiene de los monitoreos se utiliza para la evaluación, es decir, el seguimiento continuo de las actividades para asegurarse de que están avanzando según lo planeado, de modo que si algo sale mal, medidas correctivas inmediatas se pueden tomar (OMS, 1993). El vínculo entre salud y medio ambiente es también una parte importante de la del proceso "salud para todos". Los temas importantes en materia de salud ambiental, como acceso a agua y saneamiento, las exposiciones agudas y crónicas a los productos químicos, exposición de la población a niveles inaceptables de aire contaminado, problemas de vivienda. Los indicadores de salud se definen generalmente en términos de resultados de interés por la salud. Un ejemplo podría ser la Agencia Sueca de Protección del Medio Ambiente que ha recopilado una lista tentativa de las enfermedades ambientales (SEPA, 1993) que es utilizado para estos fines. Esa lista incluye ciertos tipos de cáncer (pulmón y piel, en niños), enfermedades respiratorias (bronquitis crónica, enfisema pulmonar, asma bronquial, hiperreactividad), las enfermedades alérgicas (alergias atópicas), enfermedades cardiovasculares, efectos sobre la reproducción (aborto involuntario, muerte intrauterina tardía, muerte neonatal y perinatal, bajo peso al nacer, malformaciones diversas anomalías cromosómicas) y enfermedades del sistema nervioso (demencia, Alzheimer). Aunque no todas las enfermedades antes mencionadas derivan de alguna exposición ambiental, están relacionadas con algún factor de riesgo ambiental. Sin embargo algo a lo que se debe hacer mención es a ciertas enfermedades infecciosas de los países en desarrollo y que pueden proporcionar un monitoreo y evaluación de los resultados de una gama amplia de exposiciones ambientales.

El término "vigilancia de la Salud Pública" se utiliza para describir la colección, análisis e interpretación de datos sobre eventos específicos de salud, con el propósito de prevención y control (Thacker et al. 1996). La Vigilancia de la Salud Ambiental se extiende a este concepto mediante la inclusión de la vigilancia de los riesgos y las exposiciones (Hertz-Piccioto, 1996).

#### **4.6 Indicadores de salud ambiental infantil**

Los indicadores de salud ambiental infantil ayudan a cubrir las lagunas de conocimiento existentes entre la información ambiental y la información en salud y a centrar la atención en las situaciones en que los niños son especialmente vulnerables, con el fin de encauzar la formulación de políticas ambientales, sanitarias y de desarrollo.

Por analogía, los indicadores de salud ambiental infantil deben estar relacionados con los indicadores económicos, tales como el producto interior bruto o el índice de desempleo, que proporcionan una idea de la marcha de la economía. (OMS, 2002).

La integración de los indicadores de salud ambiental infantil en un sistema apropiado presenta varias ventajas: un sistema constituye una versión simplificada de nuestro concepto básico de la realidad y hace que esa visión del mundo sea comprensible para la población destinataria. Además, un sistema nos ayuda a ser más metódicos a la hora de definir los problemas a que nos enfrentamos, analizarlos e interpretarlos. (OPS, 2005)

La OMS ha creado un sistema de indicadores de salud ambiental infantil, con el fin de facilitar la evaluación de efectos del medio ambiente en la salud infantil, la comparaciones de la situación de la salud ambiental infantil entre países y entre regiones y seguimiento de los efectos de las intervenciones destinadas a promover la salud infantil con relación al medio ambiente. El modelo MEME, múltiples exposiciones, múltiples efectos proporciona la base conceptual y teórica para la elaboración, recopilación y uso de indicadores de salud ambiental infantil en el marco de la Iniciativa Mundial sobre los Indicadores de Salud Ambiental Infantil. (OMS, 2002)

#### **4.6.1 Propuestas para indicadores de salud ambiental infantil y agua.**

Cada indicador es lo suficientemente flexible como para dar a las circunstancias específicas de cada situación. Con el fin de reunir una primera lista de indicadores, se revisaron numerosos documentos sobre indicadores de salud ambiental y se reunió una lista. (CCA, 2003). Se han de tomar en cuenta las propuestas más representativas en la línea de investigación, tal es el caso de los recomendados por David Briggs, Carlos Corvalán, Organización Mundial de la Salud y la Comisión para la Cooperación del Ambiente. Los que se presentan a continuación son las sugerencias de la Iniciativa de Salud Ambiental Infantil por la CCA:

##### A) Comisión para la cooperación del ambiente (2003):

- 1) Porcentaje de niños (familias) que reciben agua tratada
- 2) Porcentaje de niños (familias) que cuentan con drenaje en la vivienda
- 3) Presencia de coliformes fecales en el agua superficial
- 4) Número de brotes de enfermedades diarreicas
- 5) Morbilidad (número de padecimientos infantiles atribuidos a enfermedades transmitidas por el agua)
- 6) Mortalidad (número de defunciones infantiles atribuidas a enfermedades transmitidas por el agua)
- 7) Porcentaje de aguas residuales tratadas antes de su emisión en las masas de agua locales.
- 8) Número de plantas para el tratamiento de aguas residuales por millón de habitantes urbanos.
- 9) Porcentaje de sistemas de agua potable que incumplen las normas locales.

Enlistando otros indicadores que han sido de gran influencia están los de David Briggs, quien en materia de salud ambiental infantil, ha proporcionado 41 indicadores de los cuales solo se mencionaran a continuación los que estén relacionados con agua y enfermedades relacionadas.

##### B) David Briggs (2000):

- 1) Porcentaje de niños que viven en condiciones de pobreza.
- 2) Porcentaje de niños que habitan viviendas inseguras, insalubres o peligrosas.
- 3) Número promedio de personas por familia
- 4) Porcentaje de suministros de agua potable que no cumplen con las normas nacionales de calidad del agua relativas a su contenido biológico.
- 5) Porcentaje de niños que habitan en viviendas sin servicios básicos de suministro de agua, saneamiento e higiene.
- 6) Índice de mortalidad por diarrea en niños
- 7) Índice de morbilidad por diarrea en niños
- 8) Recurrencia de brotes de enfermedades diarreicas en niños
- 9) Porcentaje de niños que pueden recibir terapia de rehidratación consecuente con una diarrea en un plazo máximo de 24 horas.

C) Environmental Protection Agency (2000):

- 1) Porcentaje de niños que viven en zonas con sistemas públicos de agua que rebasan una norma relativa al agua potable o incumplen los requisitos de tratamiento.
- 2) Porcentaje de niños que cuentan con sistemas públicos de agua en los que rebasa la norma relativa a nitratos y nitritos.
- 3) Porcentaje de niños que viven en zonas donde hay violaciones graves a los requisitos de monitoreo y elaboración de informes en relación con el agua potable.

D) Organización mundial de la salud (2002):

Área Temática	Indicador	Objetivo del Indicador
Agua Potable	(a) Porcentaje de niños (hogares) con acceso a agua potabilizada.  (b) Porcentaje de niños que viven en áreas con sistemas de distribución de agua	Proporcionar información sobre el porcentaje de niños con posibilidad de exposición a contaminantes y patógenos en el agua que beben.

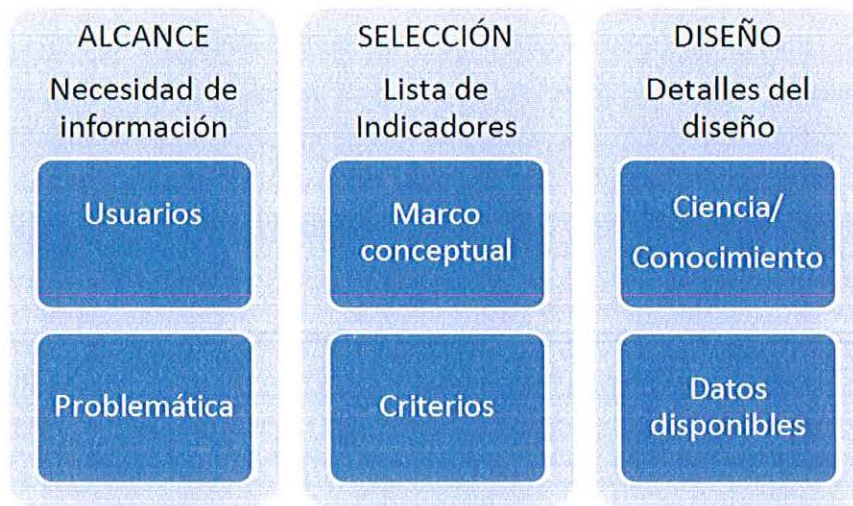


	potable que infringen las normas locales.	
Servicios Sanitarios	a) Porcentaje de niños (hogares) que no cuenta con servicio de drenaje y alcantarillado.	Proporcionar información sobre el porcentaje de niños con posibilidades de exposición a drenaje sin tratamiento en sus inmediaciones.
Enfermedades Transmitidas por el agua	(a) Morbilidad: número de enfermedades infantiles atribuidas a enfermedades transmitidas por el agua.  (b) Mortalidad: número de muertes infantiles atribuidas a enfermedades transmitidas por el agua.	Proporcionar información sobre morbilidad y mortalidad infantil por enfermedades transmitidas por el agua.

#### 4.6.2 Procedimiento en indicadores de salud ambiental infantil (Briggs, 2003)

Construir indicadores especialmente indicadores que sean efectivos y sirvan para mejorar la vida de los niños no es fácil. Se deben tomar muchas consideraciones en cuenta, diferentes limitaciones que se presenten deberán estar dirigidas a resolverlas, un balance debe estar entre lo que se necesita y lo que se puede practicar y entre lo que es ideal y lo que funcionará. El comienzo debe especificar el alcance del propósito de hacer indicadores y la necesidad de los mismos, la forma en que se usarán y por quienes, así como las limitaciones y condiciones en las que deben ser utilizados. Así como todo lleva un proceso, la propuesta que se presenta en la ilustración 1. Deberá ser seguido para el desarrollo de un indicador.

## Ilustración 1. El diseño del procedimiento.



Fuente: Modificado y traducido al español de Briggs. D. 2003

### A.1 Alcance.

Este es el primer paso para diseñar indicadores y es identificar claramente para quienes serán diseñados y que propósitos se requieren. En base a esto, la información necesita estar definida.

### A.2 Necesidad de información.

Basado en las consideraciones anteriores, la clave empieza a emerger para la necesidad de información. En este caso el enfoque total de estas cinco grandes contribuyentes de morbilidad ambiental, de escala nacional, nos ayuda a comparar y a tener acciones e impacto en políticas.

Para poder traducir esta sencilla necesidad de saber en una información requerida debemos ir más allá, siendo capaces de identificar como varios de estos riesgos hacia la salud infantil ambiental están actualmente en juego en el mundo real, cuáles son sus causas, como opera y qué tipo de información se necesita. Como ya se ha mencionado antes, esta tarea no es fácil, y es evidente la complejidad de

la asociación entre ambiente y salud. Las causas ambientales no siempre son inmediatas ni directas, ni actúan de forma aislada.

La mayoría de los problemas de salud también tienen raíces que van mucho más allá del entorno físico, en el fondo subyace las circunstancias sociales, económicas y políticas. En consecuencia de todo lo anterior, a menudo no se tiene segura la relación dosis- respuesta en la cual basar los juicios para evaluar un riesgo, ni siquiera una clara etiología del medio ambiente de muchos de los problemas cruciales en las enfermedades. Esto se puede resumir en dos problemas comunes, el primero, cuando se definen los resultados de salud, definitivamente no es posible relacionar al instante con las causas ambientales específicas o exposiciones, ni determinar un caso de riesgo atribuible al medio ambiente y en segundo lugar, si tenemos en cuenta las condiciones ambientales o la exposición, no es tan sencillo tener la capacidad de extrapolar a partir de estas medidas para deducir cierto efecto sobre la salud.

### **A.3 Usuarios y usos.**

En los indicadores de salud ambiental infantil los usuarios potenciales pueden ser muchos y estar variados. Directa o indirectamente, organizaciones, individuos tienen responsabilidades hacia el bienestar de los niños, y tienen una gran necesidad de saber acerca del ambiente y la salud de los niños. Las organizaciones incluyen desde la Organización Mundial de la Salud, UNICEF, hasta autoridades regionales y locales, grupos de investigación y por supuesto que la misma sociedad civil. Por lo que los indicadores se pueden utilizar de diferentes formas, debido a que se requieren para formular políticas hasta estrategias locales.

Algunos los utilizan para monitorear los impactos de las acciones y otros para identificar las nuevas acciones que se requieren. Desde un enfoque para los gobiernos y agencias internacionales que están interesados de manera general en una imagen amplia y los patrones hacia la tendencia, de las comunidades locales que de alguna forma hay situaciones que afectan a su población.

Las autoridades requieren indicadores que sean cuantitativos y reproducibles, por el contrario las agencias públicas y de voluntarios a menudo demandan indicadores que sean más intuitivos y subjetivos y por lo tanto más acorde con las cualidades que caracterizan a sus propias vidas. No es de extrañar que por tanto estos grupos de usuarios seleccionen y diseñan los indicadores muy diferentes.

Aquí el objetivo de el diseño de indicadores es que puedan ayudar el acceso de formar global y nacional hacia la carga de enfermedades en niños y que ayuden a priorizar políticas, y a monitorear y evaluar la efectividad de iniciativas encaminadas a reducir la morbilidad. La intención es que los indicadores sean adoptados, desarrollados y usados por organizaciones y que sean un estándar en el conjunto de indicadores de salud ambiental infantil. Aunque también es evidente la diferencia que existe en cada lugar y así como cada uno tiene sus problemas. Es por eso que de forma local se deben elegir y adaptar estos indicadores para representar sus propias necesidades.

#### **A.4 Problemática.**

Para definir la clave del problema, se debe tomar en cuenta las diferentes formas de ser vista la salud ambiental así como sus perspectivas. Las prioridades también varían dependiendo en la parte del mundo en que estemos y sobre el bienestar de quien estamos hablando. Todos estos factores necesitan estar específicamente reconocidos y considerados antes de definir de forma realista los problemas mayores que conciernen. Hay varias cosas que pueden hacerse para asegurar una adecuada selección, la primera es involucrar al mayor número posible de aquellos que tienen una necesidad o un derecho a participar. Lo que significa que no solo los usuarios de los indicadores si no a aquellos que van dirigidos. Lo segundo que se puede es hacer uso de la información y conocimiento científico actual es decir estadísticas, aunque esto no define solo el problema de salud ambiental y no precisamente va a priorizar, por lo irregular que pueda ser a veces y los sesgos presentes, para el establecimiento de las prioridades se debe hacer cuestión de juicios de valor, y parte del trabajo de la ciencia es suministrar la información científica no minimizando los valores y haciéndolo de una forma comprensible, en este sentido la información científica proporcionada para elegir y

priorizar el tema de interés deberá ser tomado como un "pre-indicador" que son hechos y cifras preliminares, ilustraciones ejemplos que puede ayudar a las personas involucradas decidirse cuáles son los riesgos reales y los de mayor importancia.

Lo tercero es utilizar criterios explícitos para comparar y definir los temas y esto no debe ser meramente cuantitativo: los problemas de la salud ambiental son a menudo diversos en cuanto a sus efectos, y lo que llegan a describir son términos tales como la mortalidad y tasa de morbilidad.

Las cuestiones clave que deben seguirse en materia de salud ambiental de los niños ya han sido seleccionados principalmente por considerar la carga mundial de mortalidad que comprende 5 grandes contribuyentes como, enfermedades perinatales, enfermedades respiratorias, enfermedades diarreica, enfermedades transmitidas por vector y daños por accidentes físicos. Aunque estos cinco no son absolutos ni únicos dependiendo del enfoque global y local.

La base de los indicadores radica en la relevancia de la enfermedad de tal forma que se les pueda dar seguimiento y que sean de intereses comunes y pertinentes con la ocasión.

## **B. 1 Selección**

Cada una de las cuestiones sobre las cuales los usuarios necesitan información puede ser conceptualizado de diferentes maneras: los indicadores que se diseñan tienden a variar en consecuencia. Para definir los mejores indicadores (incluyendo aquellos que son meramente satisfactorios) también implica que entendemos la manera de juzgar su eficacia. Antes de Seleccionar los indicadores, por lo tanto, tenemos que entender tanto el marco conceptual en el que se está trabajando y los criterios clave que los indicadores deben satisfacer.

## **B.2 Marco conceptual del indicador**

Es necesario tener un marco que nos ayude a construir y estructurar indicadores y no solo para hacer la selección de los mismos si no para reconocer y entender lo

complicado del vínculo así para poder interpretar propiamente y aproximarnos a la causa y efecto de las enfermedades ambientales.

#### **4.7 Riesgos ambientales para la salud humana**

Las personas experimentan el medio ambiente como la combinación de condiciones físicas, químicas, biológicas, sociales, culturales y económicas en las que viven y que difieren según a la geografía local, la infraestructura, la estación, hora del día, y las actividades realizadas.

Las diferentes amenazas del medio ambiente para la salud pueden dividirse en "riesgos tradicionales" que se asocian con la falta de desarrollo, y los "peligros modernos", que se asocian con el desarrollo no sostenible. (Smith, 1990).

El patrón cambiante de lo tradicional a lo moderno se ha denominado la "transición de riesgos." Esta última se produce antes de la "transición epidemiológica", que es el término aplicado al frecuente cambio observado en la importancia relativa de lo tradicional (por ejemplo, las enfermedades infecciosas) y las modernas (por ejemplo, las crónicas) enfermedades que acompañan el desarrollo. Los riesgos tradicionales se relacionan con la pobreza y el desarrollo insuficiente. Ellos son la falta de acceso al agua potable, saneamiento básico inadecuado, contaminación de los alimentos con patógenos, metales pesados, plaguicidas, disruptores endocrinos, la contaminación del aire interior de la cocina y calefacción que utilizan combustibles de biomasa o carbón, los residuos sólidos con inadecuada eliminación, los riesgos por accidentes de trabajo en la agricultura e industrias artesanales, los desastres naturales, como inundaciones, sequías y terremotos, y los vectores de enfermedades, principalmente insectos y roedores.

Las concentraciones elevadas de mercurio han sido documentadas en los peces en el Lago Chapala es un área que alberga a una comunidad la pesca de subsistencia de gran tamaño. En el 2007 se realizó un estudio, en el que las mayores concentraciones de mercurio en muestras de peces se encontraron en la carpa (media de 0.87ppm) y en el estudio de humanos el 27.2% de las mujeres tenían > 1ppm de mercurio en cabello, por lo que el consumo de la carpa parece contribuir significativamente a la carga corporal en esta población. Sin embargo,

ni el grado de exposición al mercurio en humanos ni sus fuentes y las rutas se han dilucidado. (Cifuentes et al, 2010). Se sabe que el metilmercurio es un potente neurotóxico que afecta el desarrollo del cerebro, (Grandjean, 1997) (Oken, 2005).

Los peligros modernos relacionados con el rápido desarrollo que carece de garantías de salud y el medio ambiente y al no sostenible consumo de recursos naturales. Estos peligros incluyen la contaminación del agua de las zonas pobladas.

Una de las diferencias entre lo tradicional y lo moderno de los peligros a la salud ambiental es que los primeros son a menudo con bastante rapidez expresada en la enfermedad.

Una persona bebe agua contaminada hoy y desarrolla diarrea grave mañana, sin embargo, un largo período puede pasar antes de que el efecto sobre la salud se manifieste que causando el cáncer debido a las sustancias químicas liberadas en el medio ambiente. (Corvalán, 1999).

Por eso se calcula que en todo el mundo el 24% de la carga de morbilidad (años de vida sana perdidos) y aproximadamente el 23% de todas las defunciones (mortalidad prematura) eran atribuibles a factores ambientales. En los niños de 0 a 14 años, el porcentaje de muertes que podían atribuirse al medio ambiente era de hasta un 36%.

Había grandes diferencias entre regiones en la contribución del medio ambiente a las diversas enfermedades, debido a diferencias en la exposición ambiental y el acceso a la atención sanitaria entre las diversas regiones. Por ejemplo, aunque el 25% de todas las muertes registradas en las regiones en desarrollo eran atribuibles a causas ambientales, en las regiones desarrolladas sólo el 17% de las muertes se atribuían a estas causas. (Prüss-Üstün & Corvalán. 2006)

En la Ilustración 2 se muestra una matriz con los riesgos en salud ambiental infantil. Para el caso de este estudio cabe recordar que el enfoque es hacia agua incluyendo contaminación y disponibilidad, considerándose tomar en cuenta los demás riesgos presentes en el ambiente y que pueden ocasionar efectos en la salud debido a la exposición.

Las celdas más oscuras representan los factores ambientales que contribuyen mayormente a un efecto en la salud, y los más claros también representan factores ambientales que son significativos, pero no contribuyen mayormente.

En esta parte se describe el superíndice en la matriz:

1. Todos los aspectos de servicios básicos que tiene la vivienda, hacinamiento, peligrosidad e inseguridad, así como la humedad y poca ventilación.
2. Acceso a agua segura y suficiente para beber, higiene personal y calidad en agua.
3. Contaminación de los alimentos e higiene (situado en todas las etapas en la cadena de suministro y en el mismo hogar), calidad nutricional en los alimentos, y seguridad en el abastecimiento de alimentos.
4. Facilidad para la disposición de excretas y para el aseo personal en casa.
5. Facilidad para la disposición de residuos sólidos, servicio en la recolección de basura, tratamiento y disposición de residuos sólidos.
6. Todas las formas de contaminación del aire.
7. En la casa las fuentes de contaminación del aire, calefacción, cocinar, muebles, humo de tabaco de primera y segunda mano, y todos los contaminantes que entran del exterior.
8. Todas las formas de uso en peligros químicos: doméstico, industrial y agricultura.
9. Los accidentes de tráfico, caídas, quemaduras, incendios industriales, explosiones y guerra.
10. Terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías, tormentas, olas de calor, radiación ultravioleta, frío.
11. Todos los insectos, gusanos, caracoles y otros vectores biológicos.
12. Recreación, transporte, lugar de trabajo.



**Ilustración 2. Matriz de riesgo en salud ambiental infantil (WHO, 2002)**

	Enfermedades Perinatales	Enfermedades Respiratorias	Enfermedades Diarreicas	Enfermedades Transmitidas por vector	Daños Físicos
Vivienda y Alojamiento <sup>1</sup>	Dark Blue	Dark Blue	Light Blue	Dark Blue	Dark Blue
Abastecimiento y calidad de agua <sup>2</sup>	White	White	Dark Blue	Dark Blue	Light Blue
Seguridad y Abastecimiento alimenticia <sup>3</sup>	Light Blue	Light Blue	Dark Blue	Light Blue	Dark Blue
Saneamiento e higiene <sup>4</sup>	White	White	Dark Blue	Dark Blue	Light Blue
Residuos Sólidos <sup>5</sup>	Light Blue	Light Blue	Dark Blue	Dark Blue	Light Blue
Contaminación del aire exterior <sup>6</sup>	Light Blue	Light Blue	White	White	White
Contaminación del aire interior <sup>7</sup>	Light Blue	Dark Blue	White	White	White
Riesgos químicos <sup>8</sup>	Dark Blue	Light Blue	White	White	Dark Blue
Accidentes Tecnológicos <sup>9</sup>	Light Blue	Light Blue	White	White	Dark Blue
Riesgos Naturales <sup>10</sup>	Light Blue	Light Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue
Enfermedades Transmitidas por Vector <sup>11</sup>	Light Blue	White	Light Blue	Dark Blue	White
Ambiente Social y Laboral <sup>12</sup>	Dark Blue	Light Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue

(Fuente: Adaptado World Health Organization, 2002)

De acuerdo con esto, los riesgos, como los contaminantes de origen de actividades humanas, la industria, el transporte y los residuos, al ser liberados al medio ambiente estos contaminantes es a través de diferentes procesos. La exposición ocurre cuando los seres humanos entran en contacto con estos contaminantes en el medio ambiente. Dependiendo del grado de exposición y sensibilidad inherente serán los efectos perjudiciales que pueden ocurrir después. Los efectos adversos solo se manifiestan si hay un peligro con el potencial de hacer daño y si la gente está expuesta a ese peligro. Este modelo que se describirá más adelante, destaca la relación medio ambiente-salud y ha sido traducido a un marco formal de la política y el desarrollo de indicadores es el DPSEEA.

#### **4.8 Exposición ambiental**

La exposición requiere que las personas estén presentes tanto en el lugar y en el momento en el que el estado del medio ambiente cambió y se hizo peligroso, se refiere así a la interacción entre las personas y los peligros ambientales.

Los niveles de exposición pueden variar de inofensivo y agradable a peligroso e inaceptable, en función de las posibilidades de daño físico. Teniendo en cuenta las exposiciones conocidas y el conocimiento de las relaciones dosis-respuesta, se pueden hacer estimaciones del riesgo para la salud. Pero a pesar de que "riesgo" describe el potencial para causar daño a la salud humana, no dice nada acerca de la probabilidad estadística de que tal daño va a producir. Por el contrario, el "riesgo" es una estimación cuantitativa de la probabilidad de daño asociado a una exposición. (Corvalán, 1999).

Para que la exposición a una sustancia pueda provocar manifestaciones tóxicas, una concentración suficiente del agente o sus productos de biotransformación debe llegar a los lugares adecuados en el cuerpo durante un cierto período de tiempo. Por lo tanto, con el fin de evaluar el peligro potencial de un determinado agente tóxico en un individuo plenamente, es necesario identificar el tipo de efecto, la dosis requerida para producir el efecto, la duración y la frecuencia de la exposición y la susceptibilidad de los expuestos. (OMS, 1993)

Un problema que complica el proceso de medir los efectos ambientales de la salud es de que existen múltiples vías en las que la toxina o contaminante puede entrar en el cuerpo. Las vías más comunes de exposición incluyen aire, agua y alimentos. La identificación de la ruta crítica, el principal contribuyente de la exposición, es la forma más eficiente y económica para supervisar y controlar los efectos de salud. El mayor obstáculo en este proceso es la falta de información sobre la cantidad y la calidad de la exposición total que resulta de múltiples vías. Como resultado, las medidas eficaces para limitar o eliminar la exposición no siempre se pueden tomar ya sea porque el origen de la exposición es desconocida o las múltiples vías no se puede controlar. (Dekoning, 1987)

El consumo del pescado contaminado es la vía más importante de exposición humana al metilmercurio (Trasande, 2005). Estudios en Nueva Zelanda (Kjellstrom, 1986), las Islas Feroe, (Grandjean, 2003) y las islas Seychelles (Myers, 2003) han seguido cohortes para evaluar el impacto de la exposición fetal al metil mercurio. En una revisión de estos tres estudios, la Academia Nacional de Ciencias (NAS) encontró una fuerte evidencia de neurotoxicidad, incluso a niveles relativamente bajos de exposición, lo que demostró una cohorte de América que se han asociado concentraciones elevadas de mercurio en el cabello con una disminución en la cognición entre los lactantes. (National Research Council, 2000).

Los estudios de investigación han generado preocupación por otras sustancias químicas tóxicas que también afectan el desarrollo neurológico de los niños, en particular el mercurio, los Bifenilospoliclorados y las dioxinas. Aunque hay pruebas sólidas de los efectos ocasionados por la exposición prenatal, la exposición postnatal temprana a estas sustancias también puede alterar el desarrollo neurológico normal.

Por supuesto, la exposición ambiental tiene diversos efectos inmediatos en la salud. Por ejemplo, el envenenamiento debido a la ingesta accidental de plaguicidas, productos de limpieza y otras sustancias químicas ocasionan muertes todos los años. Están también las enfermedades y muertes debidas a las exposiciones microbiológicas del medio ambiente. Es bien conocido lo que ocurrió en Walkerton, Ontario, Canadá, donde siete personas perdieron la vida y 2,300

enfermaron debido a envenenamiento causado por *E. coli* y *campylobacter* en agua contaminada. En México, en 1995, las enfermedades intestinales infecciosas constituyeron la tercera causa más importante de defunciones en niños de uno a cuatro años con 15.4 muertes por cada cien mil habitantes. (OPS, 1999)

Se sospecha o conocen otros vínculos entre las condiciones del medio ambiente y la salud; (Greater Boston Physicians, 2000) por ejemplo:

- La hiperactividad y los plaguicidas.
- Problemas de falta de energía, coordinación y memoria debido a exposición a los piretroides.
- Disminución del coeficiente intelectual por exposición a solventes orgánicos.
- Problemas de aprendizaje y conductuales por exposición al tricloroetileno, xileno y estireno durante el embarazo.
- Diversos tipos de cáncer por factores ambientales como contaminantes en lugares cerrados (humo de tabaco), radiación ionizante y sustancias cancerígenas.
- Distintos tipos de cáncer infantil por exposición a plaguicidas en lugares cerrados y exposición de los padres a sustancias químicas en el centro de trabajo. (McBride, Mary. 1997)
- Exposición de la madre a plaguicidas durante el primer trimestre de gestación y el potencial de transposición de las grandes arterias en sus hijos. (Christopher. Et al. 2001)

Las exposiciones ambientales de los niños ocurren en diferentes escenarios, en la casa, en la comunidad y en el ambiente mismo, muchos peligros operan a diferente escala dependiendo del espacio. (WHO, 2002)

En este contexto, el indicador para exposición para enfermedades relacionadas con el agua: (Briggs. D. 2003)

- Número de niños con vivienda que no cuenta con los servicios básicos como: abastecimiento de agua, saneamiento e higiene.

- Número de niños que viven en hogares sin acceso a cantidades adecuadas de agua potable.
- Número de niños que viven en hogares que no tienen seguridad de alimentos de almacenamiento ni manipulación.
- Número de niños que no cuenta con instalaciones adecuadas para la disposición final de excretas.
- Número de niños que viven en hogares sin instalaciones adecuadas para el baño.
- Número de niños que viven en hogares sin servicios municipales como la recolección de residuos sólidos.

#### **4.8.1 La historia clínica ambiental y pediátrica**

La historia clínica es un instrumento validado desde la época hipocrática para registrar las causas de las enfermedades y estudiar sus efectos sobre las personas.

La Historia clínica ambiental (Ortega García, 2007. Bressan, 2010) y de Exposición forma parte de la historia clínica clásica. Es una herramienta para identificar y valorar la exposición de los niños a las amenazas ambientales sobre su salud. Además, es un elemento clave para recoger datos de un modo armónico y obtener la evidencia necesaria para realizar intervenciones que mejoren la calidad de vida de los niños.

El instrumento en este estudio comprende una serie de preguntas básicas y concisas que permite a los pediatras y profesionales de la salud identificar niños expuestos a amenazas ambientales (tóxicos químicos, físicos o biológicos) y constitucionales así como factores económicos y psicosociales

Las respuestas ayudan a conocer el entorno donde viven, juegan y estudian nuestros niños y a crear estrategias de prevención para posibilitar ambientes más saludables.

Las áreas claves a las que se orientan las preguntas en la historia clínica ambiental son:

- Los potenciales peligros ambientales
- El lugar y momento donde se exponen los niños (nivel de exposición)
- Principales efectos sobre la salud.

Se incorporan preguntas que nos permitirán identificar el riesgo en los tres escenarios y se agrupan en referencia a las exposiciones.

La toma de una buena historia clínica medio ambiental es necesaria para determinar el entorno físico del niño y para investigar sobre las condiciones asociadas con las exposiciones ambientales. Puede ser que las enfermedades causadas por las exposiciones ambientales no se presenten síntomas específicos o manifestarse como problemas médicos comunes, por lo que la elaboración de una historia clínica medioambiental es vital para un diagnóstico correcto. (ATSDR, 1993) (Goldman, 1981) (Goldman, 2001) De acuerdo a American Academy of Pediatrics, Pediatric Environmental Health (2003), las preguntas acerca del medio ambiente del niño son básicas en la historia clínica pediátrica y adulta. La baja calidad del medio ambiente es directamente responsable de aproximadamente 25% de todas las enfermedades prevenibles en el mundo. (WHO, 1997)

#### **4.9 Enfermedades relacionadas con el agua**

El interés por la salud infantil y el medio ambiente puede abarcar múltiples rubros, como calidad de vivienda, ruido accidentes de tránsito y otros, accidentes industriales o químicos, cambio climático, radiación y pobreza. Cada área prioritaria acarrea un conjunto único de problemas y representa un conjunto único de soluciones.

Las enfermedades transmitidas por el agua pueden derivarse de dos tipos de exposición a contaminación microbiana: el agua potable y el agua superficial. Las tres naciones enfrentan problemas de contaminación del agua, pero éstos son más comunes y graves en México. Algunas enfermedades transmitidas por el agua se diseminan con los alimentos (*E. coli*, por ejemplo) y no todos los casos pueden rastrearse hasta una fuente específica. Se cuenta con datos fidedignos sobre brotes de enfermedades transmitidas por el agua, dado que éstos se

informan a las autoridades de salud pública. Sin embargo, no se notifica hasta 90 por ciento de todas las enfermedades transmitidas por el agua o los alimentos. Con frecuencia resulta difícil saber si la fuente de una infección son los alimentos o el agua.

Millones de niños enferman y mueren en el mundo por exponerse a agua contaminada con bacterias y otros agentes patógenos. Aunque en Canadá y Estados Unidos enferman pocos niños de gravedad debido a enfermedades transmitidas por el agua, las recomendaciones de hervir el agua son comunes en ambas naciones. En México, este tipo de enfermedades constituye un problema más grave.

En aquellos lugares donde el agua se suministra por tubería, regularmente se aplican pruebas para encontrar contaminantes químicos, pero esta práctica no se lleva a cabo con tanta frecuencia como las pruebas microbiológicas. En el caso del agua para usos recreativos, las pruebas para detectar contaminación con sustancias químicas son menos sistemáticas, si bien en muchas áreas se monitorea regularmente la contaminación de los peces con sustancias químicas.

En México, la Comisión Nacional del Agua (CNA) es la autoridad federal que se encarga de reglamentar y monitorear la calidad del agua en todo el país. El monitoreo lo efectúan los municipios y éstos, a su vez, informan al CNA. En las zonas pobres resulta muy difícil tomar muestras para probar el agua debido a la escasez de recursos económicos.

Los parámetros que se someten a prueba con más frecuencia son los coliformes fecales, la *E. coli*, la *Hepatitis A* y el cólera. Existen normas de calidad del agua para las bacterias y las propiedades físicas y químicas.

El agua es escasa en México, particularmente en la región fronteriza, donde sus niveles descienden rápidamente. La contaminación de los acuíferos es también un problema que compromete la calidad del agua potable, específicamente en las zonas de rápido crecimiento industrial y demográfico.

#### 4.9.1 Enfermedades diarreicas

En este caso en particular, los indicadores que se requiere desarrollar son en relación al Agua y saneamiento y las enfermedades diarreicas.

Las enfermedades diarreicas son un problema mundial, pero más frecuentes en los países en desarrollo. Los niños menores de 5 años son especialmente susceptibles. A nivel general dos indicadores de efectos sobre la salud pueden ser fácilmente propuestas: una sobre la tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas y el otro por morbilidad. Debido a la naturaleza episódica de las diarreas, un tercer indicador suele ser útil, en relación con el número de brotes de enfermedad (un brote se define generalmente como una ocurrencia de los o más casos asociados de la misma enfermedad)

Por lo tanto los indicadores de salud se proponen así:

- Tasa de mortalidad por diarrea en niños.
- Tasa de morbilidad diarreica en niños.
- Tasa de recurrencia de los brotes de enfermedades diarreicas.

Las principales causas de las enfermedades diarreicas son las infecciones bacterianas o virales. La mayor vía de infección es por el contacto de heces fecales humanas o de animales, a través de alimentos, agua y el mismo contacto humano.

La falta de saneamiento doméstico y la higiene, la falta de agua potable y la exposición a residuos sólidos (por la cosecha). Esto a su vez también está asociado a menudo con inadecuadas instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales, así como la inadecuada seguridad en el sistema de suministro de los alimentos.

Las epidemias también pueden ocurrir como resultado de episodios graves de contaminación o desastres naturales, como inundaciones. Las sequías pueden igualmente causar brotes debido a la acumulación de agentes patógenos en los cursos del agua y la necesidad de almacenamiento doméstico de agua (a menudo en condiciones inadecuadas). Más allá de estas se encuentran muchas de las



causas más generales de la mala salud en los niños- la pobreza, la marginación social, la falta de políticas ambientales. Al igual que con otros temas, los problemas más profundos se encuentran detrás de estos factores de riesgo proximales. Que incluyen las presiones sobre el medio ambiente, como emisiones incontroladas de contaminantes en aguas superficiales y subterráneas, y fuerzas impulsoras tales como malas condiciones de vivienda, infraestructura inadecuada y pobreza.

#### **4.10 Modelos DPSSEA y MEME para la elaboración de indicadores en salud ambiental.**

El Marco DPSSEA (por sus siglas en inglés) ha sido ampliamente utilizado como una forma de selección y estructuración de los indicadores de salud ambiental, y ha demostrado su utilidad, de sus principales fortalezas es que muestra claramente los diferentes puntos en los que se puede intervenir en la cadena de medio ambiente y salud, no sólo por el tratamiento de la enfermedad, sino también para reducir la exposición (educación y prevención de riesgos), por mitigar los impactos sobre el medio ambiente en una fase temprana, así como cambiando las actividades industriales con el fin de evitar la emisión de contaminantes. Del mismo modo el marco ilustra el origen humano de los efectos adversos sobre el ambiente, actuando como una vía de exposición, pero los riesgos pueden originarse de manera más remota como un subproducto de las actividades humanas que pueden ser producto de la política, así es como la política actúa como un controlador siendo una posible respuesta al sufrimiento humano. El modelo describe 6 componentes de la cadena de salud ambiental:

Fuerzas Impulsoras (Driving Force), que actúan como causas para, y los efectos sobre los procesos de interés.

Presiones (Pressures) sobre el medio ambiente, que surgen como el resultado de las causas.

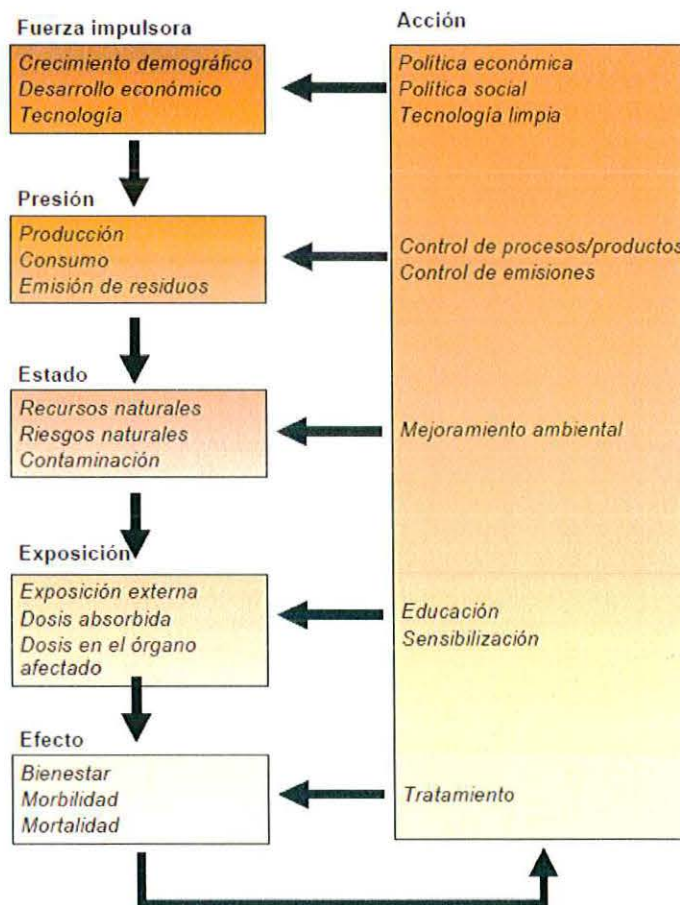
Estado (State), los cambios en el medio ambiente como una consecuencia de estas presiones.

Exposiciones (Exposure), que tienen lugar cuando los seres humanos están expuestos a estos cambios ambientales.

Efectos (Effects), efectos adversos a la salud debido a la exposición.

Acciones (Actions), políticas y otras intervenciones, dirigidas a reducir o evitar efectos adversos sobre la salud.

**Ilustración 3 El esquema DPPSSEA.**



*Fuente: Briggs, David. 2003.*

Existen otras formas para representar la relación entre medio ambiente y la salud y muchos otros modelos que pueden ser sugerencia. En este caso presentamos el Modelo MEME que se elaboró específicamente para los indicadores de salud infantil y medio ambiente y se centra en la población infantil al distinguir los

escenarios donde ésta se expone: el hogar, la comunidad y el entorno ambiental. Esto es una simplificación y una extensión del modelo DPSSEA, a diferencia del marco DPSEEA, el MEME agrupa los componentes de Presión, Estado y Exposición dentro del encabezado de general de exposición, no trata de separar las causas proximales de la enfermedad (exposición) de las causas distales (situación y presión), estos se combinan en la generalidad de exposición, y se puede medir directamente, por ejemplo como indicadores de exposición, las concentraciones ambientales. También muestra cómo la exposición tiene lugar en diferentes contextos en el caso de los niños- hogar, comunidad y medio ambiente. De la misma manera se reconoce que la salud puede ser expresada de diferentes maneras por ejemplo; morbilidad o la mortalidad. Además el Modelo MEME reconoce que tanto las exposiciones y los resultados de salud pueden ser afectados, por factores contextuales tales como condiciones sociales, la demografía y el desarrollo económico, que influyen en la susceptibilidad de la población en los efectos de la salud ambiental. Al igual que en el DPSSEA, las acciones se considera que pueden ser tomadas para remediar la enfermedad o de manera preventiva. A más largo plazo, las acciones también pueden estar dirigidas a factores subyacentes como mejorar el desarrollo y la pobreza.

Como su nombre lo indica el modelo MEME destaca de las multirrelaciones entre el medio ambiente y la salud. Este es un aspecto importante del modelo, y que implica que ni la exposición ni los indicadores de salud pueden ser interpretados en términos de relaciones simples y directas.

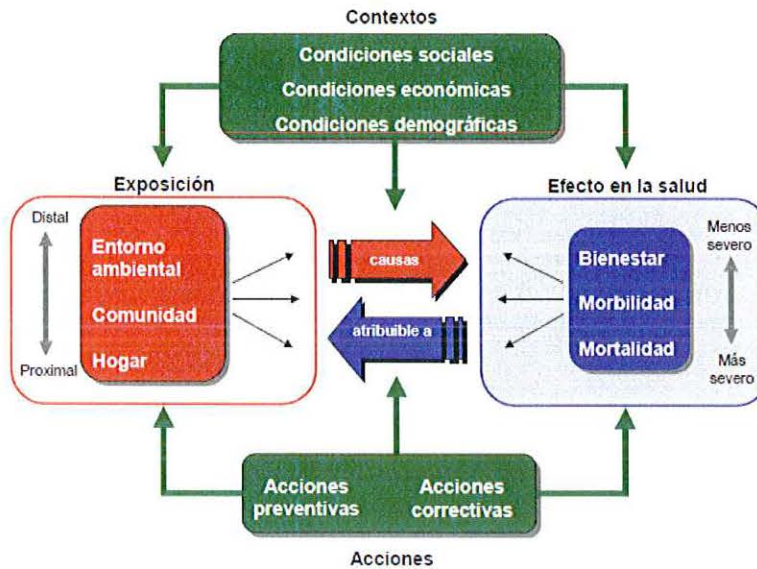
La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos utiliza explícitamente el enfoque del modelo MEME en "America's Children and the Environment: A first View of Available Measures". Cinco de los 17 indicadores de este conjunto abordan directamente los efectos en la salud, mientras que los otros 12 se refieren al estado y la exposición.

Las prioridades a elegir fueron:

- Contaminantes ambientales: en espacios abiertos, contaminantes en el agua potable, residuos de plaguicidas en alimentos y contaminantes del suelo.

- Biomonitorio: concentraciones de plomo en la sangre.
- Enfermedades infantiles: afecciones respiratorias y cáncer.

#### Ilustración 4 El Modelo MEME



*Fuente: Briggs, D. 2003.*

La EPA presentó la información de esta manera porque consideró que la claridad del marco (lo que hay en el aire, el agua, etcétera) y una indicación de los contaminantes en el cuerpo y sus efectos en la salud resultan de fácil comprensión para la ciudadanía en general y no requieren interpretación de los expertos. Para los fines de este estudio el modelo MEME resulta más apropiado por su énfasis en los niños y en las relaciones múltiples entre exposiciones y efectos en la salud. Este modelo también es ampliamente difundido por la Organización Mundial de la Salud para los trabajos actuales y futuros sobre indicadores SIMA (Salud Infantil y Medio Ambiente) en diferentes regiones del mundo, a la larga permitirá que los indicadores recopilados en el contexto se incorporen a un esquema mundial.

Todo marco requiere un enfoque claro. Sin embargo, un enfoque demasiado restringido ocasionaría que el conjunto de indicadores no resultara tan útil para identificar nuevas amenazas y asuntos incipientes. (CCA, 2003). Ninguno de estos

modelos es probable que sea perfecto y que lo abarque todo. Los modelos simplifican las aproximaciones de la realidad, y sirven como herramientas para necesidades específicas. Sin embargo las ventajas de usar un modelo son importantes, y una de ellas es que ayudan a hacer explícito el concepto básico de la forma en que funciona el mundo. Ayudan a sistematizar la definición de los problemas que enfrentamos y en la selección de indicadores.

También ayudan a demostrar la lógica de lo que se obtuvo y lo que muestran los enlaces por ejemplo entre los distintos indicadores que se obtuvieron. Por último nos proporciona una herramienta para el análisis y la interpretación. Estos sistemas se basan en ver el mundo como un conjunto de componentes vinculados entre sí por flujos de energía, materia e información (relaciones de causalidad).

Con el fin de hacer frente a esta complejidad, el autor principal en desarrollo de indicadores, señala que podemos utilizar el marco DPSEEA pero también podemos cambiar relativamente de manera fácil entre los dos modelos DPSSEA y MEME, estos nos son más que herramientas, no camisas de fuerza, y debemos estar preparados para adaptarse a ellos o intercambiar una por la otra según las necesidades. (Briggs. D. 2003)

#### **4.10.1 Marco de los indicadores de salud ambiental infantil: MEME**

La integración de los indicadores de salud ambiental infantil en un sistema apropiado presenta varias ventajas: un sistema constituye una versión simplificada de nuestro concepto básico de la realidad y hace que esa visión del mundo sea comprensible para la población destinataria. Además, un sistema nos ayuda a ser más metódicos a la hora de definir los problemas a que nos enfrentamos, analizarlos e interpretarlos. A través de un mecanismo de participación, la OMS ha creado un sistema de indicadores de salud ambiental infantil, con el fin de facilitar la evaluación de los efectos del medio ambiente en la salud infantil, la realización de comparaciones de la situación de la salud ambiental infantil entre países y entre regiones, y el seguimiento de los efectos de las intervenciones destinadas a promover la salud infantil con relación al medio ambiente. (OMS, 2003)

El modelo MEME, múltiples exposiciones, múltiples efectos (Ilustración 4) proporciona la base conceptual y teórica para la elaboración, recopilación y uso de indicadores de salud ambiental infantil en el marco de la Iniciativa Mundial sobre los Indicadores de Salud Ambiental Infantil (ISAI).

Como indica su nombre, el modelo MEME destaca la importancia de las complejas relaciones existentes entre la exposición ambiental y los resultados sanitarios infantiles. Distintas exposiciones pueden producir una gran cantidad de resultados sanitarios diferentes; del mismo modo, resultados sanitarios concretos pueden atribuirse a una gran cantidad de exposiciones diferentes. La exposición y los resultados sanitarios, así como la relación entre los mismos, se ven afectados por situaciones contextuales, como los factores sociales, económicos o demográficos. Además de contribuir a establecer cuáles son las causas que subyacen a los problemas de salud ambiental infantil, la información sobre la situación socioeconómica es importante para separar la información sobre los tipos de exposición y sobre la salud, con el fin de investigar cuestiones relativas a la justicia ambiental y determinar cuáles son los grupos vulnerables. Las intervenciones pueden estar dirigidas a reducir la exposición o a reducir la gravedad de los resultados sanitarios. (OPS, 2003)

De este modo, el modelo MEME define los cuatro elementos necesarios para vigilar la salud ambiental infantil: los indicadores de exposición, los indicadores de resultados sanitarios, los indicadores contextuales y los indicadores de intervenciones.

El Modelo de Múltiples Exposiciones y Múltiples Efectos descrito por David Briggs para el desarrollo de indicadores en salud ambiental infantil, como ya se ha mencionado el marco teórico del modelo y en él se concibe que la exposición individual puede conducir a resultados de salud diferentes, los resultados específicos de salud pueden atribuirse a muchas exposiciones diferentes y en diferentes contextos.

El Modelo de Múltiples Exposiciones y Múltiples Efectos señala como parte de la integración para indicadores de salud ambiental infantil tomar en cuenta los contextos que en la medida son componentes de la población que influyen en la

susceptibilidad de la población para visualizar los efectos de la salud ambiental, los contextos que el modelo comprende son los sociales, económicos y demográficos, mismos que se tomaron en cuenta.

#### **4.11 Criterios para la elaboración de indicadores**

Los modelos nos ayudan a representar los temas que nos preocupan, pero no nos proporcionan inmediatamente un conjunto de indicadores. Para desarrollar estos, tenemos que analizar los modelos e identificar en ellos los elementos clave para las necesidades de cada indicador.

Muchos intentos anteriores de hecho han elaborado criterios para deducir los indicadores y varios conjuntos de criterios han sido desarrollados y publicados por ejemplo en Briggs y Wills (1998) y Corvalán et al. (1996 y 2000). La mayoría coinciden en dos criterios generales que los indicadores deben ser científicamente válidos y creíbles y que deben tener claro la relevancia y utilidad.

El grupo coordinador de la Comisión para la Cooperación Ambiental (2003), quienes proponen y recomiendan mediante su iniciativa para la formulación de indicadores de la salud ambiental en la infancia algunos criterios para la elección de indicadores:

1. Utilidad y relevancia. Cada indicador deberá relacionarse con un aspecto o condición de interés específico que revele una tendencia o pulso en relación con la salud infantil y el medio ambiente.

2. Solidez y credibilidad científicas. Cada indicador deberá ser imparcial, confiable y válido, y basarse en datos de buena calidad. La metodología para recabar la información ha de ser sólida y repetible. Debe existir una relación clara y directa entre la condición ambiental abordada por el indicador y el problema de salud (por ejemplo, calidad del aire e índices de asma).

3. Disponibilidad. En virtud de que no todas las naciones podrán elaborar informes respecto a la totalidad de los indicadores, se ha convenido que cada país podrá elegir de una lista de aquellos indicadores que resulten más adecuados y asequibles desde su perspectiva nacional (por ejemplo, los que considere

representativos dentro de la esfera nacional), y con base en información existente, por la posible incapacidad de cada gobierno de destinar recursos para la recopilación de información reciente.

4. Aplicabilidad y comprensibilidad. El indicador debe ser útil para quienes definen las políticas y para la ciudadanía en general.

#### **4.11.1 Resumen de criterios para indicadores de salud ambiental**

Validez Científica:

- Creíble, es decir la base de un vínculo conocido entre el medio ambiente y la salud.
- Sensible a los cambios en las condiciones de interés.
- Coherentes y comparables en el espacio y tiempo.
- Robusto es decir, sin afectaciones por los cambios de menor importancia en metodología, escala o datos.
- Representativos de las condiciones y el área de preocupación.
- Precisa, es decir la base de datos confiable.
- Escalable, es decir capaz de ser utilizado a diferentes escalas.

Utilidad y Viabilidad:

- Relevantes para un asunto de política.
- Recurso- es decir, relacionados con una condición que es susceptible de influir o controlar.
- Comprensibles y aceptables para los que va dirigida.
- Tiempo- es decir, estar al día.
- Específicos- es decir, dirigidos a un fenómeno o problema explícito.
- Medibles- es decir, basado en los datos disponibles y métodos manejables.
- Rentable- es decir, capaz de ser construido y utilizado a un costo aceptable.

A partir de un entendimiento de las necesidades de información, un marco conceptual claro y criterios rigurosos para la selección de indicadores, podemos hacer una buena elección. Para crear una lista se pueden modelar cada uno de



los principales problemas de salud ambiental, a su vez al identificar los componentes y los vínculos que deben ser descritos.

#### **4.12 Diseño de indicadores**

Los indicadores visualizan datos básicos al objeto de plasmar la realidad adecuadamente. Su diseño y presentación supone la manipulación, integración, procesamiento y representación oportuna de los datos disponibles. Por tanto, un indicador será adecuado únicamente en la medida en que lo sean los datos en que se base (OMS, 2003).

En consecuencia, el problema más importante que ha de superarse en relación con los indicadores de salud ambiental infantil es la escasez de datos adecuados a nivel local. En principio existen dos soluciones: la primera consiste en utilizar cualesquiera datos disponibles y sacarles el máximo partido. Incluso la información parcial constituye un punto de partida que puede contribuir a poner de manifiesto los fallos de los datos existentes y propiciar la adopción de medidas de vigilancia esenciales. La segunda solución requiere la recogida de nuevos datos, así como una inversión mucho mayor de recursos financieros y técnicos. No obstante, en los casos en que no sea posible realizar encuestas nacionales, pueden efectuarse encuestas con muestras de menor tamaño, y los resultados podrían extrapolarse a un área geográfica o una población más amplia. Mediante la recogida de información detallada sobre salud ambiental en un grupo de población de menor tamaño, utilizando una herramienta de evaluación armonizada.

Así pues, la formulación de indicadores de salud ambiental infantil se basa en un compromiso entre la viabilidad y el costo, por un lado, y la calidad de los datos, por otro. Se propone que se empiece con los mejores datos de que se disponga, pero pensando en recopilar y compilar datos comparables de buena calidad a largo plazo.

También es importante tener presente que los indicadores por sí solos no permiten identificar nuevos problemas no previstos, pues únicamente aportan respuestas para las preguntas formuladas de forma explícita.

#### **4.13 Consideraciones particulares en el método de los indicadores** **(Briggs, 2002).**

Se tiene que definir lo que se utilizará para representar al indicador y explicar más claramente la razón de ser del indicador y porque ha sido seleccionado. En el diseño de indicadores por lo tanto, se tendrán en cuenta no sólo los aspectos prácticos de la disponibilidad de datos, sino también de la lógica y la ciencia necesaria para traducir estos datos en reales e información significativa. En este sentido, varios aspectos del diseño del indicador son especialmente importantes. A continuación se mencionan los principales.

##### **4.13.1 Geografía**

La salud ambiental es intrínsecamente geográfica, riesgos y efectos sobre la salud varían de un lugar a otro y los indicadores reflejarán esta variabilidad de espacio. La forma en que lo hacen depende de las estructuras espaciales elegidas para representar los aspectos del indicador. Dos estructuras importantes son: zonas y resolución y escala. Geográficamente, los indicadores pueden ser representativos de muchas maneras diferentes, por ejemplo, por área política o administrativa, o por alguna cuadrícula regular.

##### **4.13.2 Tiempo**

El tiempo es importante al diseñar indicadores. Se deberán hacer dos selecciones: el periodo de tiempo, es decir la duración del período que cubrirá el indicador, y el periodo promedio, es decir el período cubierto por cada valor específico del indicador. Por lo que se necesita implicar el equilibrio en la precisión y flexibilidad. Nos puede ayudar a identificar las tendencias a largo plazo, pero es inevitable que los datos y costos de procesamiento aumenten.

##### **4.13.3 Método de computación**

Otra consideración importante en relación con los indicadores es el método de cómputo, que se refiere al proceso que se utilizará para convertir los datos en bruto en nuestro indicador. Dos factores fundamentales se tienen que considerar

en este contexto: elección de la métrica que es la forma específica en la que se quiere expresar el indicador (por ejemplo; tasa, porcentaje), y los procedimientos que pueden ser utilizados para su cálculo.

La mayoría de los indicadores se pueden medir y expresar de muchas formas diferentes: por ejemplo, totales, porcentajes, proporciones, tasas, o como medidas cualitativas de calidad e importancia. En cada caso también se puede elegir medidas estadísticas: por ejemplo el de media, mediana, percentil 95, máximo. Esta elección que se realice afectará en gran medida el mensaje que transmita el indicador.

En ocasiones el cálculo puede implicar el uso de modelos complejos o técnicas estadísticas, en todos los casos, tres conjuntos de herramientas son susceptibles a ser utilizados:

- Sistemas de información geográfica, que nos permita integrar y relacionar los datos espaciales.
- Paquetes estadísticos que nos permitan calcular las estadísticas necesarias (fiabilidad de datos).
- Entorno de programación, para poder desarrollar cualquier modelo.

La importancia de que quede clara la utilidad de un sistema de cómputo es permitir a los usuarios y a otros que verifiquen los cálculos, esto es vital, por las diferencias incluso pequeñas en metodología que a veces pueden producir diferencias significativas. Al hacer que los datos y métodos sean transparentes a los demás es probable que aumenten su aceptación a los indicadores en lugar de disminuirla.

#### **4.13.4 Presentación**

Es de gran influencia la forma en que los indicadores son presentados, si es de una manera clara e interesante, la gente tiende a prestar atención y reaccionar, a diferencia si son presentados con letra pequeña. En el diseño de la presentación de debe hacer un esfuerzo para comunicar de manera animada e informativa. Los

gráficos y mapas probablemente sean más expresivos que las tablas o texto, el color es más eficaz que el negro.

La manera en que se presenten los indicadores puede influir de otro modo, para los que toman decisiones, debido al impacto que cause.

El tipo de fuentes es importante, ya que los símbolos o la dificultad para leer algún tipo de letra puede afectar la naturaleza del mensaje. Por lo que se deberán usar fuentes simples, por el bien de la claridad y la estética de la información.

En cuanto a la interpretación que le dé el lector, debe estar apoyada por los comentarios o notas acerca de limitaciones y posibles incertidumbres de los datos, aunque el sesgo no puede ser eliminado por completo, ciertamente se debe recordar que el propósito de un indicador es la comunicación de la información.

#### **4.13.5 Ficha del Indicador (Briggs, 1999)**

Si todos los aspectos en cuanto al diseño de un indicador, que se han descrito anteriormente, se han registrado y han sido abordados con fidelidad, entonces deberá ser fácil y transparente tanto para los que construyen indicadores como para los usuarios. Para asegurarse de que así sea el caso, los metadatos detallados que describen a cada indicador y el diseño, deben estar siempre disponibles. La información proporcionada debe incluir no sólo las definiciones completas y los detalles del método de cómputo, sino que también se deberá proporcionar la orientación sobre las fuentes de los datos (y alternativas), la escala en la que el indicador puede ser aplicada (local, regional, global), las posibles aplicaciones.

La estructura del siguiente cuadro representa el diseño para un perfil o ficha de cada indicador. Estos perfiles están diseñados para proporcionar una amplia gama de información sobre los indicadores. Los perfiles están divididos en dos secciones:

- 1) Un perfil general de indicadores, que describen el tema de salud ambiental infantil al que va dirigido, la justificación y el papel detrás del indicador, la vinculación con otros indicadores, alternativas de métodos para definir y

construir el indicador, las fuentes de información. Los organismos que pueden utilizar el indicador.

- 2) Un ejemplo de indicadores, dando una definición específica, conceptos pertinentes y básicos, la necesidad de datos, unidades de medida, escalas posibles de aplicación y directrices sobre interpretación.

### Ficha técnica del indicador

DESCRIPCIÓN BREVE DEL INDICADOR	
CONSIDERACIONES GENERALES	
Tema (nombre)	Lista de temas de salud ambiental para los cuales el indicador es relevante.
Tipo de indicador	Especifica el tipo de indicador: exposición (distal o proximal), el efecto o acción, puede mostrar varios tipos donde los indicadores pueden ser utilizados e interpretados de diferentes maneras.
Razones	Describe el razonamiento detrás de la selección de los indicadores.
Cuestiones en el diseño de indicadores	Analiza los principales problemas y consideraciones en el diseño y desarrollo de los indicadores por ejemplo, definición o disponibilidad calidad de datos, el rango de edad objetivo.
ESPECIFICACION	
Definición	Proporciona la definición detallada del indicador.
Términos y conceptos	Define los términos y conceptos involucrados en la descripción y construcción del indicador.
Información requerida	Enlista la información para construir el indicador.

Fuente de datos, disponibilidad y calidad	Se describen las posibles fuentes de datos y comentarios sobre su calidad y características en términos del indicador. En el caso, se indican formas de obtener datos que no son fácilmente disponibles (por ejemplo, a través de encuestas especiales).
Niveles de agregación espacial	Define las unidades básicas de áreas geográficas o para los cuáles debe ser el indicador compilado y presentado ( por ejemplo, ciudad, país)
Periodo promedio	Define plazos o intervalos para los cuales debe ser compilado y presentado el indicador (por ejemplo, mes, año, década).
Computación	Especifica la forma en que se calcula el indicador, es decir cómo se analizan los datos/ procesados para construir el indicador. En su caso, expresa el proceso de cálculo matemático y define los términos utilizados.
Unidades de medida	Especifica las unidades de medida usadas en la presentación del indicador.
Ejemplo práctico	Presenta un simple ejemplo, mostrando como el indicador es analizado.
Interpretación	Describe las posibles aplicaciones de los indicadores y se analizan las formas en que el indicador puede ser interpretado en estos contextos. Muestra lo que las inferencias pueden hacer desde aparentes tendencias o patrones en el indicador. Discute en particular las restricciones sobre la interpretación del indicador, debido por ejemplo a las limitaciones de los datos o la complejidad implícita en las relaciones del indicador.

Variaciones y alternativas	Presenta las posibles alternativas y modificaciones en el indicador, cuando los datos son insuficientes.
Indicadores relacionados	Da ejemplo de indicadores similares que estén disponibles.
Referencias útiles	Da detalles de las referencias bibliográficas publicadas sobre el indicador, que incluye trabajos de investigación que demuestran la justificación científica de los indicadores y ejemplos del uso de indicadores.

Fuente: Traducido de Briggs, David. (2002). "Making a Difference: Indicators to Improve Children's Environmental Health", elaborado por la OMS.

Para la generación de indicadores propone la elaboración de una ficha técnica que incluye los aspectos en cuanto al diseño, que deberá ser claro para los usuarios, este tipo de ficha está diseñada de acuerdo a lo que se propone en las referencias importantes sobre indicadores de salud ambiental y salud ambiental infantil (Briggs, 2002). Consiste en un conjunto de elementos que describen de manera sencilla sus características para su mejor comprensión, interpretación (Pinal & Curiel, 2009).

#### 4.13.6 Recopilación de datos complementarios

Dado el carácter intersectorial de la salud ambiental infantil, existe un gran número de organismos diferentes de distintos sectores, como por ejemplo la salud, el medio ambiente, el agua y el saneamiento, la agricultura, la energía, el trabajo y la educación, que pueden contribuir de forma importante. De acuerdo con el modelo MEME, es preciso recabar información ambiental, sanitaria y socio demográfica, así como sobre políticas, de una gran variedad de fuentes (por ejemplo datos censales, datos sobre mortalidad y morbilidad infantil, datos sobre asistencia sanitaria, vivienda y medio ambiente) a fin de informar sobre la situación de la salud ambiental infantil. Parte de esta información estará fácilmente disponible (por ejemplo, existe una gran cantidad de datos sobre salud infantil que se recogen sistemáticamente mediante los sistemas de vigilancia sanitaria), mientras

que otro tipo de información (como los datos sobre la exposición infantil a distintos riesgos ambientales) será escasa. (OPS, 2003)

Existen dos factores fundamentales que hay que tener en cuenta a la hora de presentar indicadores de salud ambiental infantil: la geografía y el tiempo. La geografía es importante, ya que puede haber datos de buena calidad sobre la salud ambiental infantil de un distrito determinado del país, pero no de todo el país.

El factor tiempo también es importante, ya que conocer cuál es la situación de la salud ambiental infantil en un momento dado no nos permitirá hacer un seguimiento de los progresos realizados y evaluar las políticas e intervenciones destinadas a mejorar la salud ambiental infantil.

A corto plazo, los datos disponibles pueden utilizarse para preparar un informe sobre la salud ambiental infantil, mientras que en muchos casos deberán recabarse datos adicionales para cubrir algunas lagunas en aspectos no tratados adecuadamente, así como para mejorar la calidad de los datos.



## 5. METODOLOGÍA

El marco que se utilizó para el presente trabajo involucra una metodología que permite suministrar a los actores sociales que toman decisiones sobre la salud infantil y el medio ambiente indicadores que arrojen un conocimiento para la comprensión del fenómeno salud ambiental infantil en una comunidad rural.

### 5.1 Tipo de Estudio

Es un estudio de tipo transversal descriptivo.

### 5.2 Universo

Turno matutino de la escuela primaria "Cuauhtémoc" de San Pedro Tesistán, Jocotepec, que se conforma por un universo de 88 niños y niñas a partir de los 6 años.

### 5.3 Muestra

De la escuela primaria "Cuauhtémoc" del turno matutino la muestra corresponde a 44 niños de primero a sexto de primaria de 6 a 12 años.

A través de un muestreo probabilístico se estudiaron a 44 niños, de la siguiente fórmula se tomó el margen de certeza de 95%, error de muestreo (d) 5%, Variabilidad o valor  $Z = 1.96$ . El tamaño de la muestra es de 40 niños y considerando el 10% de no respuesta es de 44. El total del sexo femenino 20 y del sexo masculino 2 sujetos de estudio  $n = 44$ .

$$n = \frac{Z^2 (p*q) N}{(d)^2 N + Z^2 (p*q)}$$

## **5.4 Criterios de inclusión y exclusión**

De los criterios de inclusión:

- Niños en edad escolar de 6 a 12 años.
- Habitantes del área de San Pedro Tesistán, Jocotepec.
- Alumnos de la Escuela Cuauhtémoc del turno matutino.

Criterios de exclusión:

- Niños menores a 6 años y mayores de 12,
- Con malformaciones congénitas.
- No residentes del área de estudio

## **5.5 Variables**

Las características que se investigaron fueron contextos, exposición y efecto de las siguientes:

- a) Condiciones demográficas; b) Condiciones económicas; c) Condiciones sociales; d) Exposición; e) Efectos en la salud.

### **5.5.1 Operacionalización de variables**

El siguiente cuadro muestra la operacionalización de variables de este estudio:

<b>Categorías</b>	<b>Variable</b>	<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
<b>Contexto Demográfico</b>	Sexo	Femenino y Masculino	Porcentaje de sexo en los escolares
	Escolaridad	Grado	Porcentaje de grado en escolaridad
<b>Contexto</b>	Niños por vivienda	Número de Niños, vivienda	Promedio de niños por vivienda

<b>Económico</b>	Habitantes por vivienda	Número de habitantes, vivienda	Promedio de habitantes por vivienda
	Ocupación paterna	Campesino, pescador, operador/maquinaria, herrero, limpieza/mantenimiento	Porcentaje de los padres económicamente activos
	Ocupación materna	Hogar, campesina, cocinera, limpieza/mantenimiento	Porcentaje de las madres económicamente activas
	Habitaciones por vivienda	Número de habitaciones	Promedio de habitaciones por vivienda
	Tenencia de la vivienda	Propia, rentada, prestada	Porcentaje de la tenencia en la vivienda
<b>Contexto Social</b>	Jefatura familiar	Padre, madre o tutor	Porcentaje de la jefatura familiar
<b>Comunidad Escolar (Exposición)</b>	Zonas de riesgo tóxico cercanas a la escuela	Número total	Número de zonas de riesgo tóxico cercanas a la escuela
<b>Hogar (exposición)</b>	Disponibilidad de agua	Con llave dentro de la vivienda, fuera de la vivienda, no tiene sistema (acarreamiento)	Porcentaje en el tipo de disponibilidad de agua en la vivienda
	Almacenamiento de agua	Tinaco, tambo, pozo	Porcentaje en el tipo de almacenamiento de agua en la vivienda
	Servicio higiénico	Sanitario conectado al alcantarillado, fosa séptica	Porcentaje en el tipo de servicio higiénico en la vivienda
	Fauna doméstica	Perros, gatos, animales de establo, aves de corral	Porcentaje fauna doméstica

	Fauna nociva en la vivienda	Cucarachas, moscas, chinches, ratas y alacrán	Porcentaje de fauna nociva en la vivienda
<b>Efecto en la Salud</b>	Parasitosis intestinal	Si/no	Porcentaje de parasitosis intestinal en los niños escolares
	Fiebres entéricas	Si (titulación > 1:80) /no	Porcentaje de los tipos de fiebre entérica en los niños escolares
	Anticuerpos contra Leptospira	Si/no	Porcentaje de la prueba positiva para Leptospira IgG en niños escolares

## **5.6 Instrumentos**

Se utilizaron tres instrumentos: a) historia clínica ambiental, b) diario de campo, c) biomonitoreo.

### **5.6.1 Historia clínica ambiental**

Las variables que se utilizaron para este instrumento son las siguientes; datos demográficos, sociales y económicos, datos personales de la familia, antecedentes personales no patológicos y patológicos y también algunas características de la vivienda. El número de preguntas 35, de tipo abiertas y cerradas, se aplicó a la madre de familia, el tiempo de duración fue de aproximadamente 18 minutos. El procedimiento consistió en gestionar con el director hacer una asamblea de padres de familia para notificarles del estudio y promover la participación, se programaban las visitas y las entrevistas de acuerdo al grado escolar. Se llevaron a cabo dentro de la escuela en un aula en el turno matutino. (Ver Anexo 2)

### **5.6.2 Diario de campo**

Otras de las actividades que se utilizaron con los instrumentos en este estudio, fueron las notas de campo de la observación participante (Peña Acuña. 2011), ya

que era importante mantener por escrito después de cada visita u observación notas para hacer reflexiones, impresiones, actividades interesantes del transcurso de la investigación, no obstante, estos apuntes solo representan las impresiones de lo que se iba viendo y escuchando al momento. Las pláticas informales para retroalimentar observaciones con los maestros y las madres ocasionales durante las visitas que se tuvieron a la comunidad de estudio. Las entrevistas calendarizadas con las madres de los niños observados donde se recopiló información acerca del contexto, comunicación, educación y parte del historial clínico del niño.

### 5.6.3 Biomonitorio

Para el biomonitorio que se realizó fue mediante pruebas como Coproparasitoscópico por el método de la concentración por centrifugación flotación (Faust) tomando como variables la presencia o no presencia de formas parasitarias. Las reacciones febriles, por el método de aglutinación en porta, siendo la prueba positiva cuando presenta una titulación  $> 1/80$  y negativa cuando es menor. Para el análisis de anticuerpos antileptospira, se realizó mediante el método de ELISA *leptospira* IgG, teniendo como variables la No reactiva, la de reacción débil, y la reactiva de inicio.

La primera muestra de excremento se llevo a cabo en la mañana correspondiente a lo anterior de 24 horas. Se recogieron todos los días de la semana de muestreo en un frasco estéril de polipropileno de 50 ml. Las muestras de heces fecales fueron recogidas por el investigador durante la visita a la escuela primaria, fueron trasladados al laboratorio en condiciones de refrigeración antes del almacenamiento en un congelador de  $-70^{\circ}\text{C}$ .

También se realizó una extracción de sangre, el material utilizado para la toma de muestras será nuevo, estéril y desechable. La sangre se obtuvo por punción venosa en tubo vacutainer (5 ml). Se les notificó a los padres 2 días previos para que sus hijos estuvieran en ayuno hasta la toma de muestra. El propósito de la toma de sangre es poder obtener el suero y realizar los siguientes estudios para determinar: *leptospira* IgG, Determinación cualitativa de anticuerpos febriles

(reacciones febriles). Cada frasco y cada tubo debidamente fue etiquetado con el número de identificación del niño.

### **5.7.3.1 Procedimientos analíticos para muestras biológicas.**

#### **a) Coproparasitoscópico**

El procedimiento que se realizó en este estudio es en base al método de la Concentración Por Centrifugación Flotación (Método Faust), hace una buena concentración de quistes, huevos y larvas; las formas parasitarias son encontradas con facilidad pues las preparaciones quedan con pocos artefactos. Es poco eficaz para huevos pesados como los de *Taenia spp.*, *F. hepática* y óvulos de *A. lumbricoides*.

El material que se utilizó fue: reactivos; sulfato de zinc (se puede utilizar sulfato de zinc industrial, si se eliminan las sales insolubles por filtrado o con unas gotas de ácido sulfúrico). Soluciones; solución de sulfato de zinc con densidad 1.18° Bé. Se disuelven 350 g. de sulfato de zinc hasta que la solución este clara, se ajusta la densidad y se agrega más agua o sulfato, según se requiera y enseguida se almacena, no necesita guardarse en frasco de ámbar. Otros; asa de alambre terminada en círculo de 2 a 3 mm de diámetro en ángulo recto con el resto del alambre y montada en un tapón de corcho o caucho.

La descripción del método que se llevó a cabo es lo siguiente:

- 1.- Se hizo una suspensión homogénea con 1 o 2g de materia fecal y 10ml de agua bidestilada.
- 2.- Se pasó a través de gasa colocada en el embudo y se recolecto la suspensión directamente del tubo.
- 3.- Los tubos así preparados, se centrifugaron a 3000 rpm durante un min.
- 4.- Se decanto el sobrenadante y se re-suspendió el sedimento con agua.
- 5.- Se centrifugó nuevamente y se vuelve a decantar el sobrenadante.
- 6.- Se agregaron 2 a 3 ml de solución de sulfato de zinc en tubos y para homogenizar, se llenaron los tubos hasta 0.5 a 1 cm por debajo de los bordes.

7.- Se centrifugaron a 3000 rpm durante 1 min.

8.- Con el asa limpia o flameada, se recogió la muestra de la película superficial que se encuentra en el menisco, durante 2 o 3 ocasiones sucesivas y se depositó en el portaobjetos.

9.- Se colocaron 2 gotas de lugol parasitológico, se homogenizó con el ángulo de un cubreobjetos y se pone este sobre la preparación

10.- Se llevó la preparación al microscopio y se observó con objetivos de 10x y 40x.

La ventaja principal de la técnica de flotación es que produce un material más limpio, en el cual las formas parasitarias se distinguen con facilidad. Las desventajas más importantes residen en que las paredes de los huevos y los quistes a menudo se colapsan, lo que dificulta la identificación.

#### ***b) Reacciones febriles (Antígenos bacterianos)***

El método que se llevó a cabo es una determinación cualitativa de anticuerpos febriles. Los antígenos bacterianos son una técnica de aglutinación en portaobjetos para la detección y semicuantificación de anticuerpos anti-Salmonella, *Brucella* y *Proteus* en suero humano. Los reactivos, suspensiones bacterianas, coloreadas y estandarizadas, se aglutinan en presencia del anticuerpo homólogo correspondiente en las muestras ensayadas.

El procedimiento a continuación es además tomado en base al inserto contenido en el kit de pruebas, que se adquirió para este estudio principalmente.

#### ***Significado clínico***

El diagnóstico de enfermedades febriles puede establecerse bien sea por el aislamiento del microorganismo en sangre, orina o heces o por la demostración del título de anticuerpos específicos, somáticos (O) y flagelares (H) en el suero del paciente. La determinación de estos anticuerpos forma las bases para el Ensayo de Widal que establece que altos niveles de anticuerpos O y H superiores a 1/100 en suero, es indicativo de infección por estos microorganismos.

### **Características de los reactivos para pruebas de reacciones febriles.**

Reactivos	Antígeno	Referencia	Contenido
<i>S. paratyphi AH</i>	a flagelar	1205011	5 m L.
<i>S. paratyphi BH</i>	b flagelar	1205031	
<i>S. typhi H</i>	d flagelar	1205071	
<i>S. typhi O</i>	1,9,12	1205081	
<i>Brucella abortus</i> (*)	Somático	1205091	
<i>Proteus OX19</i>	Somático	1205111	
Control + Control -		1205201 1205211	1 m L.

(\*): Adecuada también para determinación de anticuerpos anti- *Br. melitensis* y anti- *Br. suis* .

#### **Composición de los reactivos**

- Antígenos Bacterianos: Suspensión de Salmonellas, Brucellas y *Proteus* en tampón glicina, pH 8,2. Azida sódica 0,95 g/L.

- Controles: Suero animal. Azida sódica 0,95 g/L.

#### **Calibración**

No existe referencia internacional para la estandarización de la sensibilidad de estos reactivos, por lo que se utiliza un control interno constituido por suero animal que contiene anticuerpos frente a cada uno de los antígenos citados anteriormente y que ha sido titulado con reactivos comerciales de calidad reconocida.



### ***Preparación y estabilidad***

Antígenos Bacterianos: Listos para el uso. Agitar suavemente antes de usar.

Controles: Listos para el uso.

Indicadores de deterioro de los reactivos: Presencia de partículas y agregados.

Todos los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada en el envase cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, y se evita la contaminación durante su uso. No congelar.

### ***Material adicional***

- Agitador rotatorio de velocidad regulable a 80-100 r.p.m.

- Estufa a 37°C

### ***Muestras***

Suero fresco. Estable 7 días a 2-8°C o 3 meses a -20°C.

Las muestras con restos de fibrina deben ser centrifugadas antes de la prueba. No utilizar muestras altamente hemolizadas o lipémicas.

### ***Procedimiento***

A. Método de aglutinación en porta objetos (cualitativo)

1. Dejar atemperar los reactivos y las muestras a temperatura ambiente. La sensibilidad del ensayo disminuye a temperaturas bajas.
2. Depositar 50 µL de la muestra a ensayar y 1 gota (50 µL) de cada control en círculos separados de un porta.
3. Homogeneizar el reactivo suavemente antes del ensayo. Añadir una gota (50 µL) de antígeno próxima a la muestra a ensayar.
4. Mezclar con ayuda de un palillo, procurando extender la mezcla por toda la superficie interior del círculo.

5. Situar la porta sobre un agitador rotatorio a 80-100 r.p.m., durante 1 minuto.

B. Método de aglutinación en porta (titulación)

1. Utilizando una micropipeta, dispensar 80, 40, 20, 10 y 5  $\mu\text{L}$  de muestra no diluida en círculos separados de una porta.

2. Depositar una gota (50  $\mu\text{L}$ ) de antígeno en cada círculo próximo a la muestra a ensayar.

3. Mezclar con ayuda de un palillo, procurando extender la mezcla por toda la superficie interior del círculo.

4. Situar la porta objetos sobre un agitador rotatorio a 80-100 r.p.m., durante 1 minuto.

***Lectura e interpretación método de aglutinación en porta.***

Examinar macroscópicamente la presencia o ausencia de aglutinación inmediatamente después de retirar el porta del agitador y comparar los resultados con los obtenidos con los controles.

Los resultados obtenidos en el método de titulación en porta, son aproximadamente equivalentes a los que se obtendrían en el método de aglutinación en tubo con diluciones del suero de 1/20, 1/40, 1/80, 1/160 y 1/320 respectivamente.

**Control de calidad.** Se recomienda utilizar el control positivo y negativo para controlar la funcionalidad de los reactivos, así como modelo de comparación para la interpretación de resultados.

**Valores de referencia.** Son indicativos de infección reciente:

Salmonellas: Títulos  $\geq 1/80$  (anticuerpos somáticos) y  $\geq 1/160$  (anticuerpos flagelares). Brucellas: Títulos  $\geq 1/80$ .

El nivel normal de anticuerpos febriles varía ampliamente según los diferentes países y comunidades. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

**Características del procedimiento.** Todas las características diagnósticas de los distintos reactivos de antígenos bacterianos pueden encontrarse en los correspondientes informes técnicos que se encuentran a disposición del usuario que lo solicite.

Interferencias. Bilirrubina (20 mg/dL), hemoglobina (10 g/L), lípidos (10 g/L) y factores reumatoides (300 UI/mL), no interfieren.

#### ***Limitaciones del método***

- Las infecciones recientes, la inmunodepresión, el efecto prozona (Brucelosis) y la terapia con antibióticos (somáticos), pueden ocasionar falsas negatividades.
- Se han descrito reacciones cruzadas con *brucella abortus* en casos de infección o vacunación con algunas cepas de *vibrio cholerae*, *pasteurella*, *proteus ox19* y *y. enterocolitica (serotipo 9)*.
- Una elevada proporción de individuos normales da resultados positivos con los antígenos de Proteus, especialmente en el ensayo de aglutinación en porta. Un título inferior a 1/160 en tubo, no debe considerarse significativo.

#### ***c) Leptospira Ig G***

El análisis en suero para *leptospira* se llevó a cabo con el siguiente procedimiento, y es tomado en cuenta el inserto que provee en el Kit de análisis el Diagnostic Automation, INC.

El nombre de la prueba es *leptospira* IgG ELISA, el método Inmuno ensayo (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), el principio ELISA- indirecto; Placas recubiertas de antígeno, la muestra que se necesita son 10 µ de suero, la especificidad es de un 80% y la sensibilidad del 88%.

#### ***Interpretación de la prueba***

Inicialmente NO-Reactiva: Las muestras interpretadas como No reactivas (0.0-0.3 OD unidades) indican que el anticuerpo no está presente en la muestra.

Inicialmente Reacción-Débil: Deben ser cautelosamente interpretadas, y para confirmarlas se tiene que tomar muestra del sujeto de estudio de 2-3 semanas después de la primera toma. Si la muestra se lee de 0.3-1.0 OD una segunda prueba o metodología se debe considerar.

Inicialmente Reactiva: Las muestras interpretadas como fuertemente reactivas son aquellas que se leen  $> 1.0$  OD y pueden indicar la presencia de anticuerpo específico.

Los resultados serológicos son una ayuda en el diagnóstico, pero no se puede utilizar como único método de diagnóstico. El diagnóstico por ELISA ha sido probado en muchos serotipos, pero no puede garantizar que todas las cepas van a reaccionar igual.

### ***Valores esperados de la muestra***

El número de sujetos positivos de anticuerpos en una población depende de dos factores: la prevalencia de la enfermedad y los criterios clínicos utilizados para seleccionar la población analizada. Porque muy pocos positivos deben ser observados en una población aleatoria proyectado en una zona no endémica, la mayoría de las pruebas serológicas no son suficientemente específicos para detectar a poblaciones no endémicas. Incluso en una región endémica, la serología a menudo da lugar a muchos falsos positivos si se utiliza para pacientes al azar. Las pruebas serológicas son útiles para poner a prueba los pacientes en una región endémica con signos y síntomas consistentes con la enfermedad.

### **5.8 Consideraciones éticas.**

Se tomó en cuenta lo que dicta la Ley General de Salud en el capítulo cinco, artículo 100. De acuerdo a los códigos de bioética se elaboró un consentimiento informado (ver anexo 1) sobre el estudio y lo que implica. Las madres lo leyeron y lo firmaron. Se obtuvieron 56 consentimientos firmados, pero la muestra corresponde a solo 44 niños que han seguido las instrucciones para la recolección de muestras en tiempo y forma adecuados.

Del reclutamiento de los sujetos de estudio que incluye a menores de edad, se realizó una plática de padres de familia en la escuela, con el visto bueno del director y de los maestros, para que los padres de familia mediante un consentimiento informado, conocieran el proceso de investigación que se llevaría a cabo con sus hijos así como la solicitud en el apoyo para la recolección de muestras biológicas y la participación para contestar un cuestionario, que es el instrumento de estudio.

En 1992 el término aparece en el Diccionario de la Real Academia Española, definido como: *"Disciplina científica que estudia los aspectos éticos de la medicina y la biología en general, así como las relaciones del hombre con los restantes seres vivos"*

Ha sido adoptada por los ecólogos, quienes subrayan los aspectos negativos del comportamiento humano en relación con el mundo que habitamos, incluyendo no solo al sector biológico sino a toda la naturaleza (aire, atmósfera, agua, minerales). Los filósofos han enriquecido sus orígenes con sus disquisiciones metafísicas, dándole mayor profundidad a sus raíces y mejores argumentos a sus demandas de protección respecto a la naturaleza. (Pérez Tamayo, 2002)

### **5.9 Análisis estadístico**

Para describir los indicadores se utilizaron el porcentaje, tasa y promedio.

Se realizó en el programa SPSS edición 20, la base de datos y el análisis estadístico.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio tiene por nombre San Pedro Tesistán, Jocotepec, Jalisco. Se encuentra ubicada en el municipio de Jocotepec. El tamaño de la localidad entra en categoría 04 (1,000 a 2,499 habitantes). La población total es de 1,242 habitantes, población de 6 a 11 años 150 en total, La geo-referencia es: latitud 20°13'38", longitud 103°24'49", altitud 1540. (INEGI, 2010).

El municipio de Jocotepec se ubica en la parte central occidental de la República Mexicana, dentro del Estado de Jalisco y pertenece a la Región Ciénega 04 en el esquema de regionalización del gobierno del Estado. El municipio cuenta con una gran heterogeneidad de condiciones geográficas y ambientales, se localiza entre los paralelos 20°10' 00" y 20°25' 00" de latitud norte; y los meridianos 103°17'30" y 103°33' 10" de longitud oeste, a una altitud de entre los 1,600 hasta los 2,800 metros sobre el nivel del mar. (SEMADES, 2010)

### **6.1 Límites**

Colinda al norte con el municipio de Tlajomulco de Zúñiga; al este, con Ixtlahuacán de los Membrillos, Chapala y el lago del mismo nombre; al sureste, con Tuxcueca; al sur, con Teocuitatlán de Corona; al oeste, con Zacoalco de Torres y al noroeste con Acatlán de Juárez.

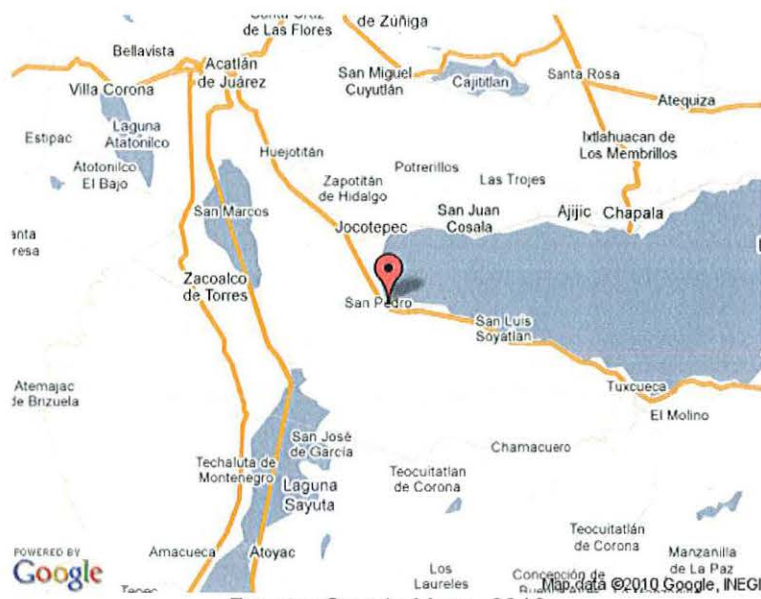
### **6.2 Extensión territorial**

El territorio del municipio de Jocotepec comprende 323.5 km<sup>2</sup> por lo que ocupa el 0.41% de la superficie del estado. La organización interna para la administración territorial del municipio se realiza en las oficinas del gobierno municipal en la cabecera municipal y en las oficinas de las delegaciones municipales de los poblados de San Juan Cosalá, Huejotitán, Zapotitán, San Cristóbal Zapotitlán, San Pedro Tesistán y Potrerillos. Así mismo en las agencias municipales de las localidades de El Chante, Nextipac, La Loma, San Luciano, Las Trojes, El Molino y El Sauz.

### **6.3 Bosquejo histórico**

El municipio Jocotepec, o Xolotepec: Cerro de frutos agrios. El poblado fue fundado por grupos indígenas de Cutzalan o Cotzalan, entre las ollas, ahora San Juan Cosalá, que pidieron a su cacique Xitomatl o Tzacuaco, hombre de grandes ojos saltados, salir a fundar otros pueblos como Axixic, Tzapotlán, hoy San Cristóbal, Xocotepec y Tomatlán. Esta región, antes de la conquista, estuvo habitada por aborígenes idólatras, desnudos y errabundos. La conquista la hizo pacíficamente Alonso de Ávalos en 1524, siendo los fundadores de Xolotepec los naturales, ya bautizados, Graciano Concepción, Santiago Jacobo, Jorge Simeón, Luis Cupertino, Salvador Hesperito, Pedro Tadeo, Lorenzo Antonio, Lorenzo Sebastián, Bartolo Jacobo, Juan de los Reyes, Andrés Joseph, Pablo Roque y familias. Se desconoce el decreto que lo erigiera en municipio, aunque el del 12 de abril de 1833 lo menciona como municipalidad. En 1825 tenía ayuntamiento, y el 13 de marzo de 1832 adquiere el título de Villa. En 1846 Jocotepec es cabecera del Departamento de Chapala. Desde 1879 Jocotepec es cabecera del 7o. cantón hasta 1903 que regresó a Chapala. El 20 de mayo de 1903 por decreto, Jocotepec es cabecera y comprende a Tuxcueca y Tizapán el Alto." (Botello, 1987)

**Ilustración 5 Mapa de localidades en la Ribera de Chapala.**



Fuente: Google Maps. 2010

**Ilustración 6 Localidad de San Pedro Tesitán, Jocotepec.**



Fuente: Google Maps. 2010



## 7. RESULTADOS

Se presentan al inicio los resultados de lo general a lo particular, siendo lo general la parte descriptiva de la población y localidad en su totalidad que marcan tendencia en temporalidad.

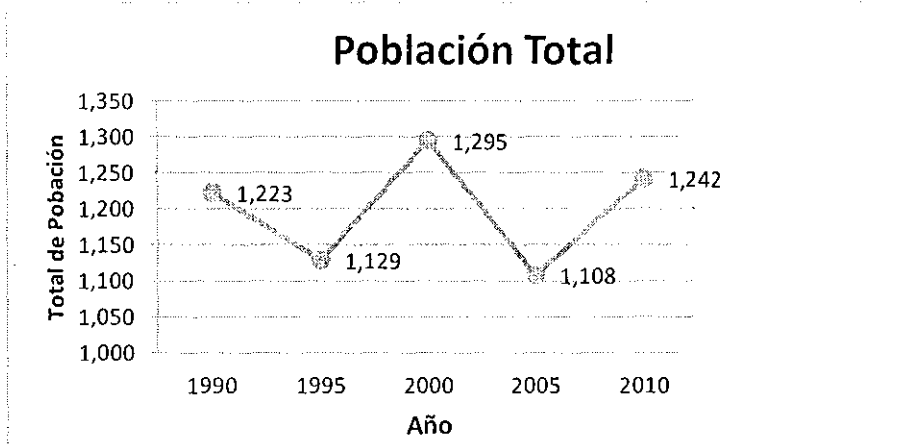
### 7.1 Indicadores generales de exposición

Se incluyeron análisis mixtos tanto de población general de la localidad, como lo de la muestra de estudio en particular que corresponde a 44 niños que cursan el nivel primaria del turno matutino, y que enmarcaría la situación infantil específica que se requiere para construir indicadores en esta área, en la escuela de la Localidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec. El 55% de la muestra corresponde al sexo masculino en los sujetos de estudio y el 45% al sexo femenino. Con el rango de edad de 6 a 12 años.

Tipo de Indicador	Contexto (tendencia)
Nombre del indicador	<b>1.- Variabilidad de la población total</b>
Definición conceptual	Total de personas que residen habitualmente en entidad federativa, municipio y localidad. Incluye la estimación del número de personas en viviendas particulares sin información de ocupantes. Incluye a la población que no especificó su edad. (INEGI, 2010)  Todos los habitantes de un país, territorio o área geográfica, para un sexo y/o grupo etáreo dados, en un punto de tiempo específico. En términos demográficos es el número de habitantes de un determinado sexo y/o grupo etáreo que viven efectivamente dentro de los límites fronterizos del país, territorio o área geográfica en un punto de tiempo

	específico, usualmente a mitad de año. (PAHO).
<b>Justificación</b>	El crecimiento de la población se menciona como el factor que probablemente incide de manera más directa en la demanda de viviendas pues en la medida que la población crece las necesidades de vivienda aumentan.
<b>Fuente de datos, disponibilidad y calidad</b>	INEGI
<b>Período</b>	Censal
<b>Valor deseable</b>	Cuando su valor esta en congruencia con una salud ambiental infantil óptima.
<b>Unidad de medida</b>	Miles. (Número directo)
<b>Presentación de los datos</b>	Gráfica
<b>Indicadores relacionados</b>	Crecimiento poblacional, viviendas habitadas.

**Gráfica 1. Población total en San Pedro Tesistán, Jocotepec 1990-2010.**



Elaboración Propia. Fuente de Datos: Consejo Estatal de Población con base en CONAPO, Índices de marginación 1990-2005, 2010; INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda y II Conteo de Población y Vivienda, 2005, 2010.

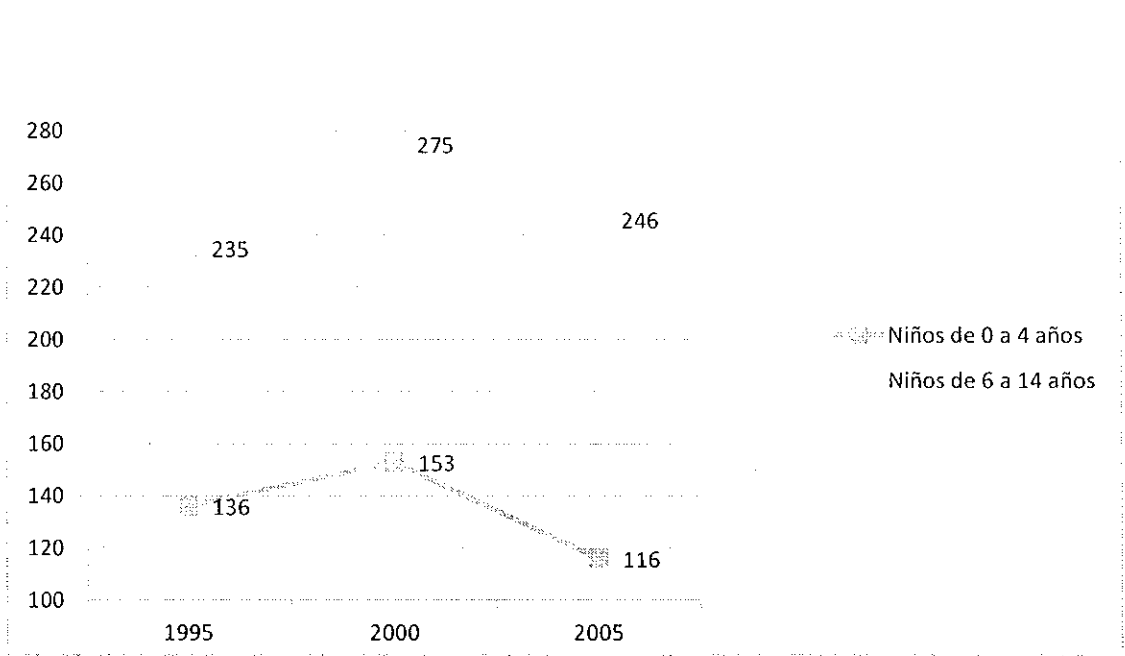
El crecimiento de la población se menciona como el factor que probablemente incide de manera más directa en la demanda de viviendas pues en la medida que

la población crece las necesidades de vivienda aumentan. La gráfica puede indicar variabilidad poblacional que son posibles mediante procesos de migración y aumento poblacional, en 20 años se puede notar el leve incremento y decremento cada 5 años, donde la población no marca tendencia de crecimiento. Es posible que esto refleje la situación migratoria de la población y el regreso temporal a la localidad.

<b>Tipo de Indicador</b>	Contexto (tendencia)
<b>Nombre del indicador</b>	<b>2.- Tendencia en la población infantil</b>
<b>Definición conceptual</b>	Total de niños de 0 a 4 años y de 6 a 14 años de edad que residen en la localidad. (INEGI, 2010)  Todos los habitantes de un país, territorio o área geográfica, para un sexo y/o grupo etáreo dados, en un punto de tiempo específico. En términos demográficos es el número de habitantes de un determinado sexo y/o grupo etáreo que viven efectivamente dentro de los límites fronterizos del país, territorio o área geográfica en un punto de tiempo específico, usualmente a mitad de año. (PAHO).
<b>Justificación</b>	La tendencia poblacional infantil para este estudio se toma en cuenta para describir el contexto en el que se encuentran los niños y la variabilidad en una tendencia en su número total. Es necesario conocer el universo de estudio para realizar posteriores análisis
<b>Fuente de datos, disponibilidad y calidad</b>	INEGI y COEPO
<b>Período</b>	Censal
<b>Valor deseable</b>	Cuando su valor esta en congruencia con

	una salud ambiental infantil óptima.
<b>Unidad de medida</b>	Miles. (Número directo)
<b>Presentación de los datos</b>	Gráfica
<b>Indicadores relacionados</b>	Crecimiento poblacional, viviendas habitadas.

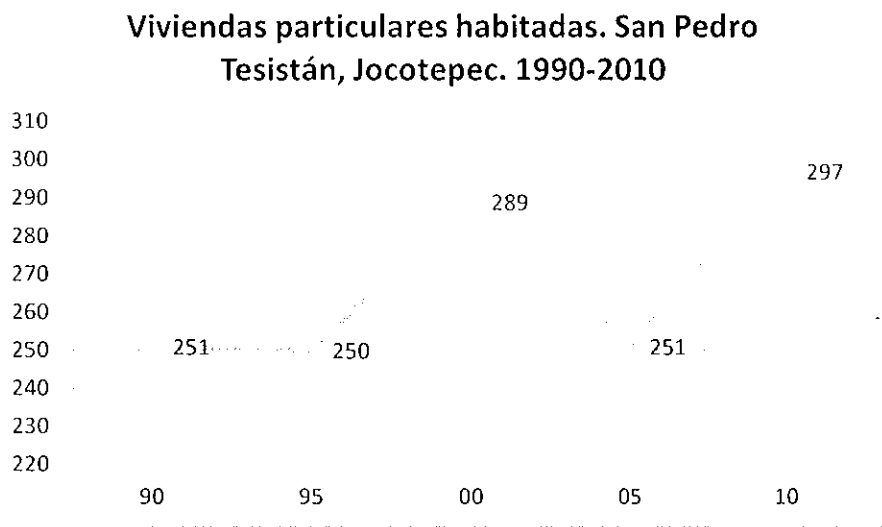
**Gráfica 2. Tendencia en la población infantil en San Pedro Tesistán Jocotepec, 1995 al 2005.**



Elaboración Propia. Fuente de Datos: Consejo Estatal de Población con base en CONAPO, Índices de marginación 1990-2005; INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda y II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

<b>Tipo de Indicador</b>	Contexto (tendencia)
<b>Nombre del indicador</b>	<b>2.- Viviendas particulares habitadas</b>
<b>Definición conceptual</b>	Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Excluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes. (INEGI, 2010)
<b>Justificación</b>	Al conocer el número de viviendas habitadas por tendencia en años nos da un panorama sobre la situación territorial y el incremento en la construcción de posibles asentamientos irregulares o en zonas de riesgo al que pudieran estar expuestos los integrantes del hogar.
<b>Fuente de datos, disponibilidad y calidad</b>	INEGI
<b>Período</b>	Censal
<b>Valor deseable</b>	Cuando su valor esta en congruencia con una salud ambiental infantil óptima.
<b>Unidad de medida</b>	Cientos (Número directo)
<b>Presentación de los datos</b>	Gráfica
<b>Indicadores relacionados</b>	Crecimiento Poblacional y las Viviendas que no cuentan con servicios básicos, como agua y drenaje.

**Gráfica 3. Viviendas particulares habitadas en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 1990-2010.**

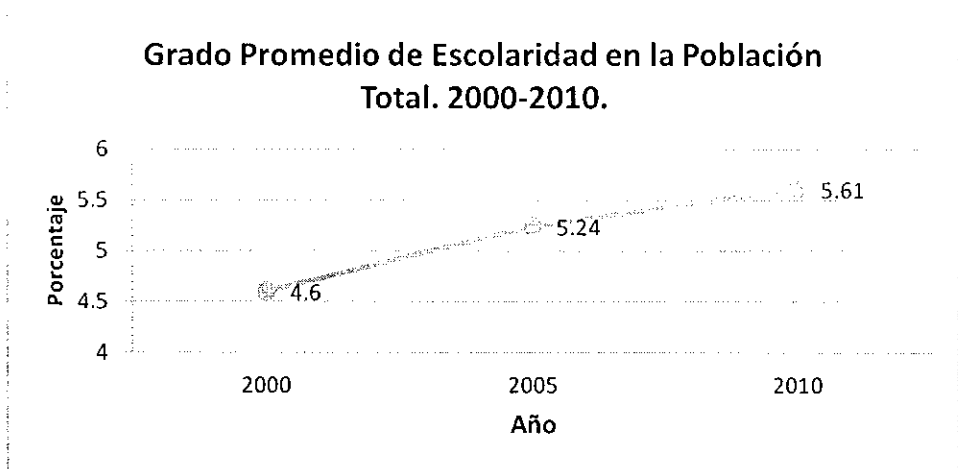


Elaboración Propia. Fuente de Datos: Consejo Estatal de Población con base en CONAPO, Índices de marginación 1990-2005, 2010; INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda y II Conteo de Población y Vivienda, 2005, 2010.

Tipo de Indicador	Contexto (tendencia)
<b>Nombre del indicador</b>	<b>3.- Grado promedio de escolaridad en la población total</b>
<b>Definición conceptual</b>	Resultado de dividir el monto de grados escolares aprobados por las personas de 15 a 130 años de edad entre las personas del mismo grupo de edad. Excluye a las personas que no especificaron los grados aprobados. (INEGI, 2010).
<b>Justificación</b>	El conocer el promedio de escolaridad nos da la pauta de conocer la situación en cuanto a oportunidades y carencias en los servicios que se ofrecen en la localidad. Así pues es necesario conocer el nivel educativo para conocer el estatus de

	vulnerabilidad que tiene la población de estudio.
Fuente de datos, disponibilidad y calidad	COEPO
Periodo	Censal
Valor deseable	Cuando su valor esta en congruencia con una salud ambiental infantil óptima.
Unidad de medida	Años
Cálculo	Promedio en años de la escolaridad
Presentación de los datos	Gráfica
Indicadores relacionados	Rezago Social, Migración.

**Gráfica 4. Grado promedio de escolaridad en la población total de San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2000-2010.**

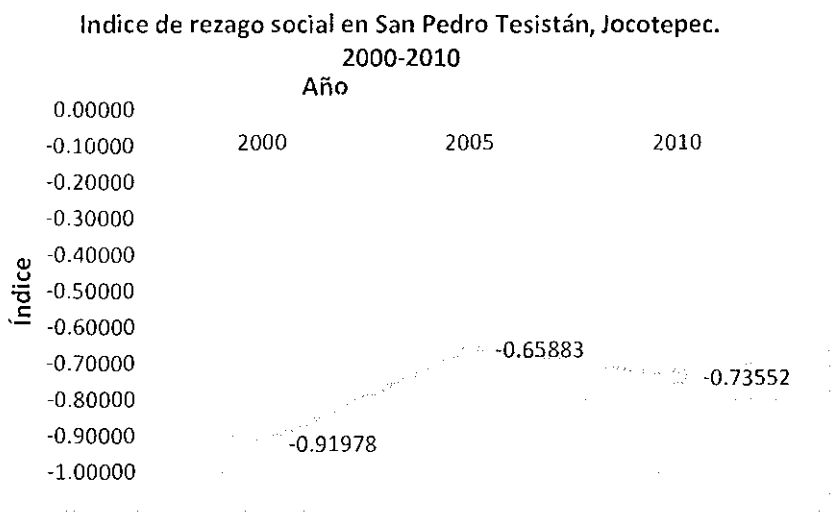


Elaboración Propia. Fuente de Datos: Consejo Estatal de Población con base en CONAPO, Índices de marginación 1990-2005, 2010; INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda y II Conteo de Población y Vivienda, 2005, 2010.

<b>Tipo de Indicador</b>	Contexto (tendencia)
<b>Nombre del indicador</b>	<b>4.- Índice de rezago social</b>
<b>Definición conceptual</b>	El índice de rezago social es una medida-resumen que permite diferenciar municipios y localidades según el impacto global de las carencias que padece la población mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas. (COEPO, 2010)
<b>Justificación</b>	La pobreza es uno de los factores más importantes asociados con las enfermedades en los niños, este problema se incrementa con las disparidades económicas y sociales cada vez mayores y más extendidas. Se sabe que como resultado de las desigualdades los niños de hogares pobres tienen mayor riesgo de morir por infecciones diarreicas y respiratorias.
<b>Fuente de datos, disponibilidad y calidad</b>	COEPO
<b>Período</b>	Censal
<b>Valor deseable</b>	Cuando su valor esta en congruencia con una salud ambiental infantil óptima.
<b>Unidad de medida</b>	Índice directo de la medición de distintos rasgos de un mismo fenómeno.
<b>Cálculo</b>	Cálculo hecho por la COEPO con características carenciales de las viviendas
<b>Presentación de los datos</b>	Gráfica
<b>Indicadores relacionados</b>	Marginación Social.



**Gráfica 5. Tendencia del índice de rezago social en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2000-2010.**

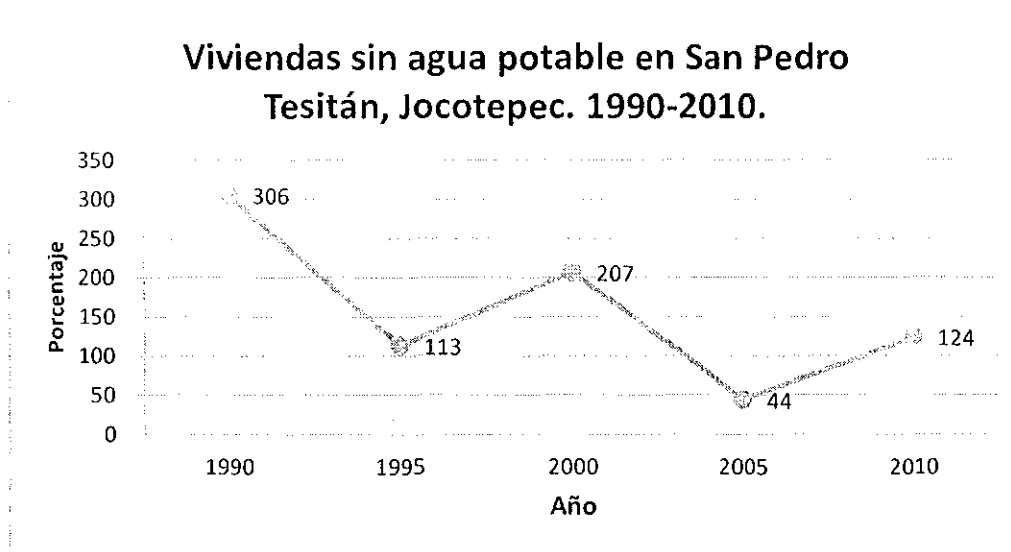


Elaboración Propia. Fuente de Datos: Consejo Estatal de Población con base en CONAPO, Índices de marginación 1990-2005, 2010; INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda y II Conteo de Población y Vivienda, 2005, 2010.

Tipo de Indicador	Exposición (tendencial y directo)
Nombre del indicador	<b>5.- Viviendas sin agua potable</b>
Definición conceptual	Viviendas particulares habitadas que tienen disponibilidad de agua de una llave pública o hidrante, de otra vivienda, de pipa, de pozo, río, arroyo, lago u otro. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda. (INEGI, 2010)
Justificación	Conocer la situación local en cuanto a la carencia de los servicios básicos en la

	vivienda nos posibilita crear un panorama de exposición en la región y en los niños.
Fuente de datos, disponibilidad y calidad	INEGI
Período	Censal
Valor deseable	Cuando su valor esta en congruencia con una salud ambiental infantil óptima.
Unidad de medida	Cientos
Presentación de los datos	Gráfica
Indicadores relacionados	Población total, número de viviendas habitadas.

**Gráfica 6. Viviendas sin agua potable en la localidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec.**



Elaboración Propia. Fuente de datos: Consejo Estatal de Población con base en estimaciones del CONEVAL; XII Censo de Población y Vivienda 2000, II Censo de Población y Vivienda 2010

Fuente de datos	Historia clínica ambiental
Período	2011-2012 y censal.
Valor deseable	0%

Unidad de medida	Porcentaje
<b>Cálculo</b>	El cálculo se llevó a cabo mediante la población de estudio y la muestra que corresponda a la variable que no tiene sistema de agua potable y acarrea el agua. 44—100% 4 – 9.1%
<b>Presentación de los datos</b>	Porcentaje Directo: <b>9.1%</b>
<b>Indicadores relacionados</b>	Puede estar relacionado con los resultados por localidad que presenta la COEPO.

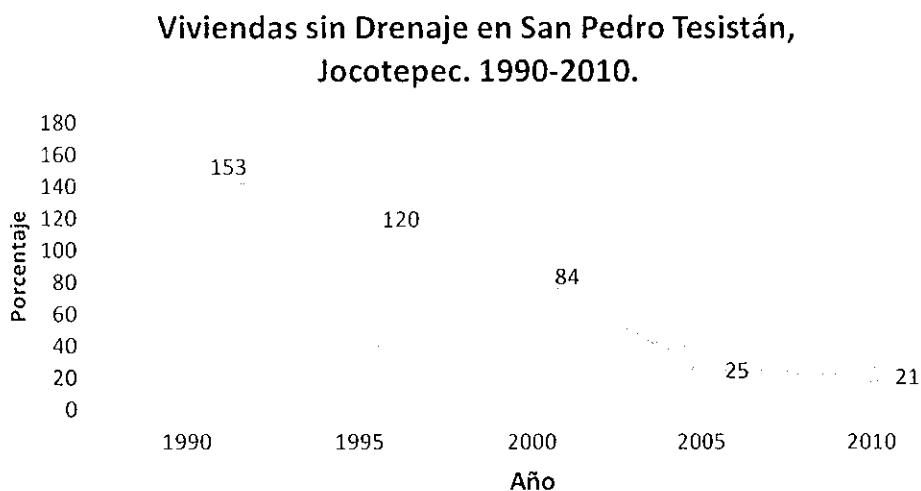
El 9.1% de las viviendas en estudio no cuentan con sistema de agua potable y deben acarrear el agua.

Agua potable / Agua apta para consumo humano y todas las formas de consumo doméstico, incluida la higiene personal (PanAmCenter, 2002). Este indicador presenta un panorama general del porcentaje de niños que podrían correr el mayor riesgo de padecer enfermedades transmitidas por el agua por no tener acceso a agua tratada; sin embargo, el valor de este indicador es limitado puesto que no toda el agua tratada está realmente “limpia” y no toda la no tratada es agua contaminada (por ejemplo, el agua de pozos). Por consiguiente, se trata de un indicador que podría subestimar —o sobrestimar— la exposición. Asimismo, algunos niños podrían llegar a beber agua no tratada proveniente de sistemas privados en su hogar, aunque consumieran agua tratada de sistemas públicos de agua asequible en la escuela y otros lugares.

Para este indicador se incluye la información de la localidad de estudio para plasmar la tendencia. Además se agrega la información de la muestra de los sujetos de estudio para indicar la situación en los niños.

<b>Tipo de Indicador</b>	Exposición (tendencial y directo)
<b>Nombre del indicador</b>	<b>6.- Viviendas (niños) que no cuentan con drenaje.</b>
<b>Definición conceptual</b>	Viviendas particulares habitadas que no tienen drenaje. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda. (INEGI,2010)
<b>Justificación</b>	Al ser un indicador de exposición nos señala el panorama situacional a la que la población y en particular los niños pueden estar expuestos debido a la falta de higiene y saneamiento en el hogar. Esta medida refleja las probabilidades de que los niños estén en contacto con aguas residuales no tratadas y contraigan enfermedades transmitidas por el agua. Puede expresarse en términos del tipo de sistema de saneamiento (por ejemplo, letrinas, sistemas sépticos) o de tratamiento de aguas negras.
<b>Fuente de datos, disponibilidad y calidad</b>	INEGI.
<b>Período</b>	Censal
<b>Valor deseable</b>	Cuando su valor esta en congruencia con una salud ambiental infantil óptima.
<b>Unidad de medida</b>	Cientos
<b>Presentación de los datos</b>	Gráfica
<b>Indicadores relacionados</b>	Crecimiento poblacional, viviendas sin agua potable, rezago social.

**Gráfica 7. Viviendas sin drenaje de la localidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec.**



Elaboración Propia. Fuente de datos: Consejo Estatal de Población con base en estimaciones del CONEVAL; XII Censo de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2010

<b>Fuente de datos</b>	Historia clínica ambiental, COEPO
<b>Periodo</b>	2011-2012 Censal
<b>Valor deseable</b>	0%
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje
<b>Cálculo</b>	El cálculo se realiza mediante una escala de tres, donde: la población de estudio que corresponde al 100% se divide en la frecuencia de las viviendas que cuentan con fosa séptica. 44 – 100% 8 -- <b>18.1%</b>
<b>Presentación de los datos</b>	Cifra y gráfica
<b>Indicadores relacionados</b>	Se puede relacionar con el indicador de viviendas que no cuentan con drenaje.

El 18.1% de los niños habitan viviendas que no cuentan con un servicio higiénico conectado al alcantarillado.

## **7.2 Características socio demográficas de los niños escolares.**

Las características socio demográficas de los niños escolares que muestran un reflejo del contexto comunitario, datos que se obtuvieron del instrumento con método deductivo de lo general a lo particular, que nos darán un breve reflejo del contexto comunitario para poder discutirlo más adelante.

Se estudiaron a 44 niños presentes a la escuela primaria de San Pedro Tesistán del turno matutino, 54.5% (24) son hombres y 45.5% (20) mujeres.

**Tabla 1. Sexo en los escolares de San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	20	45.5
Masculino	24	54.5
Total	44	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

**Tabla 2. Grado de escolaridad en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Grado	Frecuencia	Porcentaje
Primero	11	25.0
Segundo	7	15.9
Tercero	7	15.9
Cuarto	8	18.2
Quinto	6	13.6
Sexto	5	11.4
Total	44	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

**Tabla 3. Número de niños por vivienda en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Niños de todas las edades	Número de viviendas	Total de niños	Porcentaje relacionado con las viviendas
1	14	14	31.8
2	9	18	20.5
3	17	51	38.6
4	2	8	4.5
6	1	6	2.3
9	1	9	2.3
Total	44	106	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

La tabla anterior muestra que el total de niños de las familias de estudio es de 106 niños y con la mayor frecuencia se encuentran 17 (38.6%) viviendas en las que viven al menos 3 niños de cualquier edad, al realizar el análisis correspondiente se obtiene que el promedio de niños por vivienda sea de 2.4 niños.

Tabla 4. Número de habitantes por vivienda San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.

Número de habitantes	Número de viviendas	Total de habitantes	Porcentaje en relación a la vivienda
3	2	6	4.5
4	5	20	11.4
5	11	55	25.0
6	11	66	25.0
7	4	28	9.1
8	2	16	4.5
9	2	18	4.5
10	4	40	9.1
11	2	22	4.5
12	1	12	2.3
Total	44	283	100.0

Fuente: Encuesta Directa.

En la tabla anterior se muestra que el total de personas en las familias de estudio es de 283, siendo el promedio 6.5 habitantes por vivienda.



**Tabla 5. Número de cuartos por vivienda San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012**

Cuartos	Frecuencia	Porcentaje
1	2	4.5
2	18	40.9
3	11	25.0
4	10	22.7
5	3	6.8
Total	44	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

La tabla representa el número de cuartos con los que cuenta la vivienda como uso para dormitorio, 4.5% solo cuenta con 1 cuarto, 40.9% solo cuenta con 2 cuartos en la vivienda, 25% con 3 habitaciones, 22.7% con 4 habitaciones y 6.8% con 5 habitaciones en el hogar.

**Tabla 6. Ocupación del padre San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Campeño	19	43.2
Pescador	6	13.6
Operador/maquinaria	3	6.8
Herrero	1	2.3
Limpieza/mantenimiento	2	4.5
Total	31	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

El empleo del padre en un 43.2% se dedica al campo abarcando varias áreas de la agricultura de la zona, un 13.6% se dedica a la pesca local, un 6.8 % trabaja en el campo como operador de maquinaria, 4.5% se dedica al mantenimiento y limpieza de un hotel, así se considera que 70% de la población paterna es económicamente activa, el resto de los cual se ha capturado como no aplica es referente a que no vive con el padre a causa de problemas varios conyugales y la madre lleva la jefatura familiar y algunos padres se encuentran en el extranjero.

**Tabla 7. Ocupación de la madre San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Hogar	28	63.6
Campesina	1	2.3
Cocinera	1	2.3
Limpieza/Re camarista	4	9.1
Total	34	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

En cuanto al empleo de la mamá, la dedicación en el hogar equivale al 63.6%, 2.3% se dedica a cuestiones del campo, 9.1% realiza labores en el hotel local, el 6.8% corresponde a empleos temporales como comercio ocasional, 11.4% que corresponde al no aplica se refiere a que no viven con su madre biológica, debido a cuestiones varias que van desde abandono del hogar y la formación de otro núcleo familiar, 14% de la población materna es económicamente activa.

**Tabla 8. Tenencia de la vivienda San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Tenencia	Frecuencia	Porcentaje
Propia	20	45.5
Rentada	13	29.5
Prestada	11	25.0
Total	44	100.0

Referente a la tenencia de la vivienda de los sujetos de estudio, 45.5% corresponde a una vivienda propia, 29.5% casa rentada y 25% casa prestada.

**Tabla 9. Jefatura familiar San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Jefe	Frecuencia	Porcentaje
Padre	28	63.6
Madre	11	25.0
Tutor	5	11.4
Total	44	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

De la jefatura en el hogar se puede observar en un 63.6% de la muestra que el Padre es el jefe de familia, 25% de los hogares cuentan con la madre para proveer y en un 11.4% el tutor está a cargo del hogar y de los habitantes de la vivienda.

### 7.3 Descripción de la población de estudio para la obtención de indicadores de exposición- efecto de forma directa.

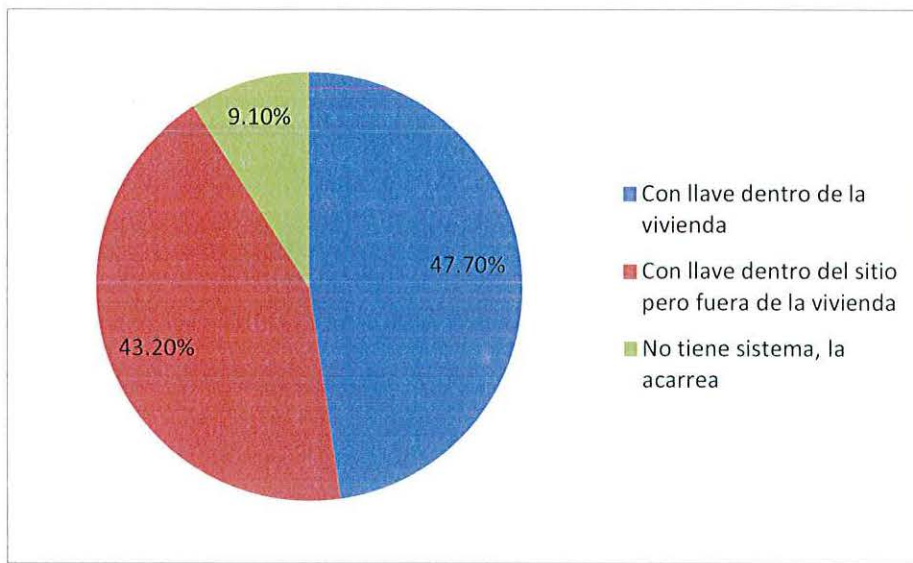
**Tabla 10. Disponibilidad de agua en la vivienda San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Disponibilidad Agua	Frecuencia	Porcentaje
Con llave dentro de la vivienda	21	47.7
Con llave dentro del sitio pero fuera de la vivienda	19	43.2
No tiene sistema, la acarrea	4	9.1
Total	44	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

La disponibilidad de agua; cuentan con llave dentro un 47.7%, y dentro del sitio pero fuera de la vivienda 43.2%, no tiene sistema y se acarrea de pozo que no necesariamente se encuentra en la vivienda 9.1%.

**Gráfica 8. Disponibilidad de agua en la vivienda, en San Pedro Tesistán, Jocotepec, 2011-2012.**



*Fuente Directa y Elaboración Propia.*

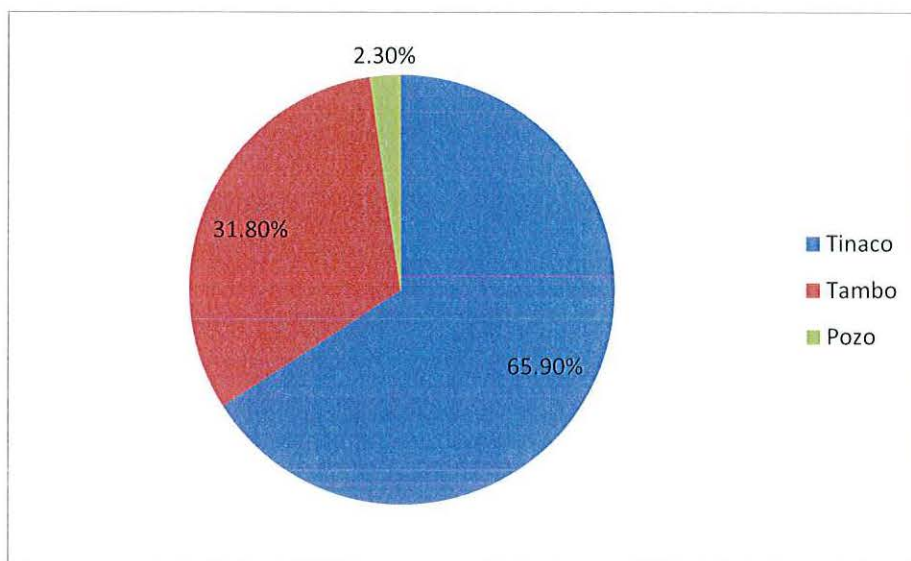
**Tabla 11. Tipo de almacenamiento para agua en el hogar San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Almacenamiento	Frecuencia	Porcentaje
Tinaco	29	65.9
Tambo	14	31.8
Pozo	1	2.3
Total	44	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

65.9% utiliza tinaco, 31.8% tambo, 2.3 tiene pozo que a la vez es el lugar es donde almacena, para el uso en el hogar.

**Gráfica 9. Tipo de almacenamiento para agua en la vivienda, en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012**



*Fuente Directa y Elaboración Propia.*

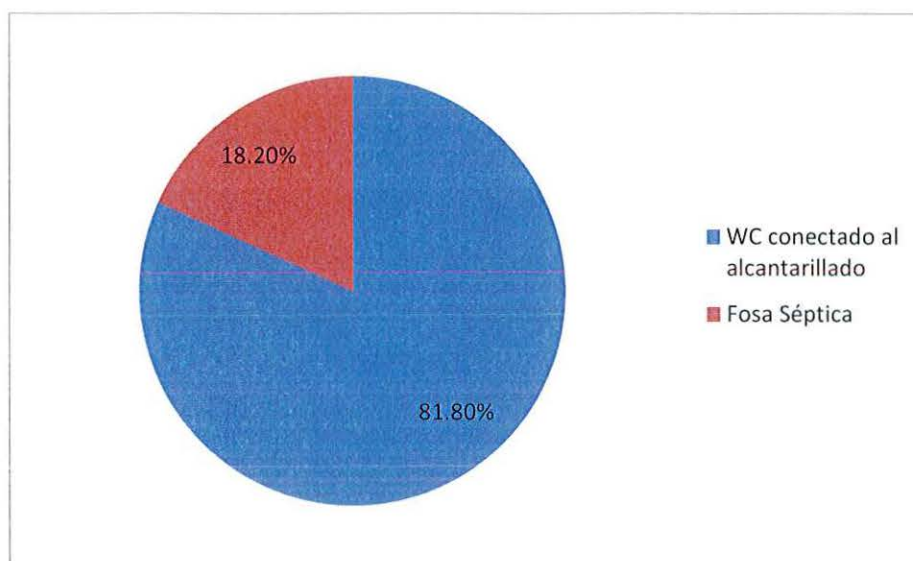
**Tabla 12. Tipo de servicio higiénico para depósito final de excretas San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012**

Tipo de Servicio	Frecuencia	Porcentaje
WC conectado al alcantarillado	36	81.8
Fosa Séptica	8	18.2
Total	44	100.0

*Fuente: Encuesta Directa.*

81.8% cuenta con servicio higiénico conectado al alcantarillado, el 18.2% utiliza fosa séptica como depósito final de excretas.

**Gráfica 10. Tipo de Servicio higiénico para depósito final de excretas en la vivienda, en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012**



*Fuente Directa y Elaboración Propia.*

**Tabla 13. Fauna doméstica en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

	Perros		Gatos		Animales de Establo		Aves de Corral	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
SI	29	65.9	19	43.2	5	11.4	15	34.1
NO	15	34.1	25	56.8	39	88.6	29	65.9
Total	44	100	44	100	44	100	44	100

Fuente: Encuesta Directa.

La convivencia en el hogar con animales tipo can es del 65.9% y el 34.1% refirió que no. El 43.2% de los hogares conviven con algún felino en la vivienda y el 56.8% no. El 11.4% si convive con este tipo de animales y el 88.6% no. Los animales de establo que se estudiaron son vacas, caballos, borregos y cerdos. El 34.1% conviven con animales de corral y el 65.9% no como gallinas y pollos.

**Tabla 14. Fauna nociva en los hogares San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

	Cucarachas		Moscas	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
SI	30	68.2	33	75
NO	14	31.8	11	25
Total	44	100	44	100

Fuente: Encuesta Directa.

Chinches		Ratas		Alacrán	
Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
0	0	22	50	27	61.4
44	100	22	50	17	38.6
44	100	44	100	44	100

Fuente: Encuesta Directa.

El 68.2 % de las viviendas ha mencionado que existen cucarachas en su casa y el 31.8% que no. El 75% de las viviendas mencionó que existen moscas en su vivienda y el 25% negó la presencia de moscas en su hogar. El 50% de las familias en estudio refiere que si existen ratas en su hogar y el otro 50% que no.

De las notas de campo, en cuanto la planta de tratamiento de aguas residuales que tiene capacidad para 3 litros por segundo, y que se encuentra fuera de servicio desde hace 4 años, no se ha contado con personal capacitado para la operación de la misma, información que se corrobora en la Comisión Estatal del Agua en Jalisco.

El uso del agua del lago de Chapala. Para la comunidad es de gran importancia el paisaje y actualmente y pese a las condiciones presentes en el lago, la pesca continúa siendo una fuente principal de alimentación, así mismo las actividades recreativas por los niños de la comunidad son con frecuencia. Además se observó que suele ser abrevadero natural.

En el contexto escolar entrevistado, el director y profesor de la escuela primaria refiere la presencia y uso de sustancias tóxicas en la escuela, respondió que en ocasiones algunos materiales utilizados en la limpieza general del plantel pueden resultar peligroso para los escolares, más sin embargo los productos están resguardados en un lugar dentro del plantel pero con llave.

En cuanto a la cercanía de lugares con sustancias contaminantes y tóxicas, hizo mención al tipo y método de fertilizante que utilizan los agricultores próximos a la localidad y que en ocasiones es percibido por los escolares y la comunidad en general, generando sintomatología relacionada con exposición a plaguicidas, como el dolor de cabeza además del olor perceptible y desagradable.

#### **7.4 Indicadores de efecto.**

De los 44 niños y niñas participantes solo 41 frascos de coproparasitoscópicos se obtuvieron, los faltantes resultaron por falta de cooperación del menor debido a los ciclos circadianos personales.

De los 44 niños y niñas participantes solo se recolectaron 47 muestras hemáticas.

##### **7.4.1 Coproparasitoscópico.**

De los resultados para el primer coproparasitoscópico el 70% de la muestra dió un resultado negativo, en mayor porcentaje resultó *E. histolytica* en un 11%, con el 5% *chilomastix mesnili* al igual que *Endolimax nana*, en menor frecuencia pero presente con 3% se encontró *Entamoeba coli*, *Giardia lamblia* y *Trichuris trichuria*. Los niños que no presentaron muestra para el análisis correspondiente fueron 7.



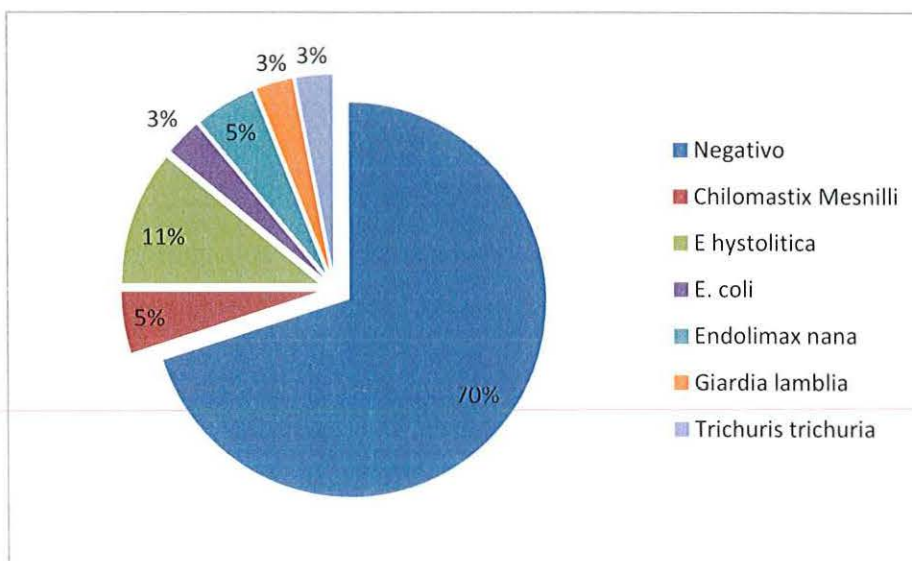
**Tabla 15. Resultados del coproparasitoscópico San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Resultados	Frecuencia	Porcentaje
Negativo	26	70
<i>Chilomastix Mesnilli</i>	2	5
<i>E hystolitica</i>	4	11
<i>E. coli</i>	1	3
<i>Endolimax nana</i>	2	5
<i>Giardia lamblia</i>	1	3
<i>Trichuris trichuria</i>	1	3
Total	37	100.0

Fuente: Directa.

Se realizó un segundo coproparasitoscópico el 56.8% de la muestra de estudio no entregó muestra para ser analizada, por lo que no se considero agregar como tabla en los resultados.

**Gráfica 11. Resultados del coproparasitoscópico San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**



Fuente Directa y Elaboración Propia.

#### 7.4.2 Reacciones febriles.

*Salmonella typhi* (fiebre tifoidea), *Salmonella paratyphi A*, *Salmonella paratyphi C* y *Salmonella paratyphi B* (fiebre paratifoidea). Los tres primeros microorganismos son patógenos exclusivos del hombre y *S. paratyphi B* se puede encontrar también en animales y están asociados a las fiebres entéricas. La relación entre los casos de fiebre tifoidea y paratifoidea es 10:1, según informes de la Organización Mundial de la Salud. Para considerar positivo una reacción la titulación debe ser igual o mayor a 80, la gravedad de depende del incremento de la titulación en cada prueba.

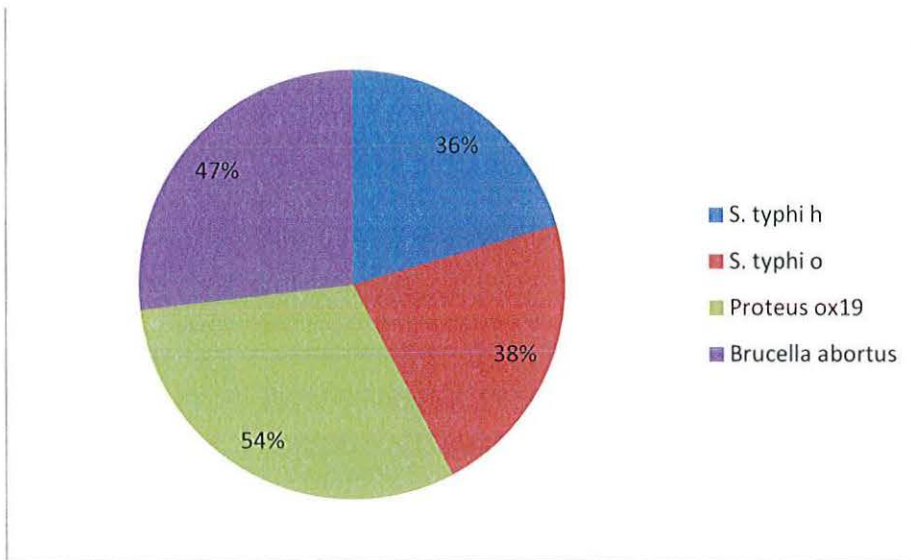
**Tabla 16. Reacciones febriles con titulación >1:80 en los escolares de San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

Antígeno	<i>S. typhi h</i>	<i>S. typhi o</i>	<i>Proteus ox19</i>	<i>Brucella abortus</i>
Frecuencia y Porcentaje con titulación > 80	16 36%	17 38%	24 54%	21 47%

Fuente: Directa.

En la prueba de para el antígeno *Typhi h* (flagelar) en 63.6% resultó negativo y de acuerdo al kit de pruebas para reacciones febriles que se utilizaron para el diagnóstico a partir de la titulación 1:80 es considerado positivo, por lo que el 36.4 % dio positiva la prueba.

**Gráfica 12. Reacciones febriles con titulación >1:80 en los escolares de San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**



*Fuente Directa y Elaboración Propia.*

**Tabla 17. Resultados para *Salmonella Tiphy h* San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**

***StyphiH***

		Frecuencia	Porcentaje
Valor	Negativo	28	63.6
	1:80	6	13.6
	1:160	7	15.9
	1:320	3	6.8
	Total	44	100.0

Fuente: Directa.

Tabla 18. Resultados para *Salmonella typhi* o en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.

<i>StyphiO</i>			
		Frecuencia	Porcentaje
Valor	Negativo	28	63.6
	1:80	6	13.6
	1:160	7	15.9
	1:320	3	6.8
	Total	44	100.0

Fuente: Directa.

El antígeno Typhi O (somático) se presentó con un 47.7% negativo en la prueba y el 52.3 % resultó positivo.

Tabla 19. Resultados para *Proteus ox 19* en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.

<i>ProteusOX19</i>			
		Frecuencia	Porcentaje
Valor	Negativo	16	36.4
	1:40	4	9.1
	1:80	4	9.1
	1:160	14	31.8
	1:320	6	13.6
	Total	44	100.0

Fuente: Directa.

El antígeno para *Proteus* ÓX19 para *Ricketssia*, resultó negativo en un 36.4% de la muestra, considerándose positivo a partir de 1:160 de la titulación el 45.5% resultó positivo a la prueba.

Tabla 20. Resultados para *Brucella abortus* en San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012

*brucellaabortus*

		Frecuencia	Porcentaje
Valor	Negativo	20	45.5
	1:40	3	6.8
	1:80	15	34.1
	1:160	1	2.3
	1:320	5	11.4
	Total	44	100.0

Fuente: Directa.

Para *Brucella abortus* el 45.5% de la muestra resultó negativo, y a partir de la titulación 1:80 que se considera positivo de acuerdo al kit el 47.8% resultó con prueba positiva.

Tabla 21. Resultados de la prueba Elisa IgG para *Leptospira spp.* San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.

*leptospiralgG*

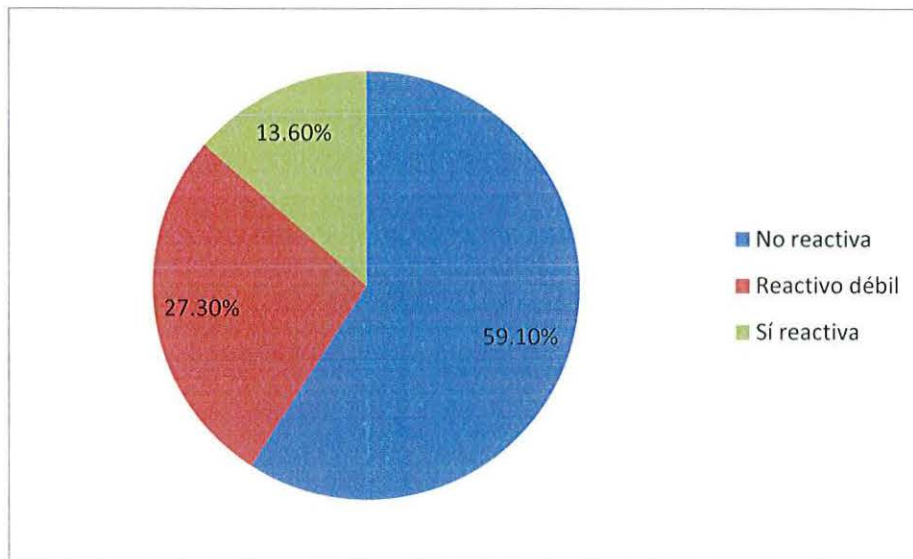
		Frecuencia	Porcentaje
Valor	No reactiva (0.0-0.3)	26	59.1
	Reactivo débil (0.3-1.0)	12	27.3
	Inicialmente Reactiva (>1.0)	6	13.6
	Total	44	100.0

Fuente: Directa.

Para *Leptospira* IgG la prueba de Elisa resultó negativa de inicio o no reactiva a la prueba con un 59.1% de la muestra, mientras que el 27.3% fue reactivo débil (considerándose de acuerdo al kit de prueba una segunda prueba para confirmar), y el 13.6% de la muestra resultó de inicio reactivo. Es de mencionar que la prueba es IgG (de memoria) por lo que los sujetos que estuvieron expuestos un año

previo a la toma de muestra, es posible que den una prueba de reacción débil o inicialmente reactiva.

**Gráfica 13. Resultados de la prueba Elisa IgG para *Leptospira* spp. San Pedro Tesistán, Jocotepec. 2011-2012.**



*Fuente Directa y Elaboración Propia.*

### **7.5 Evaluación en la selección de indicadores en salud ambiental infantil en agua.**

Para la evaluación de esta selección se hace énfasis en los indicadores de exposición y efecto que nos indican las relaciones e impactos que son de importancia en calidad de señales del estado o situación de la localidad de estudio y en este caso con los niños. Lo que representan una base de la realidad y que puedan proporcionar una relación comprensiva entre el medio ambiente y los efectos en la salud infantil.

Tabla 22. Disponibilidad de agua \* *Leptospira* IgG.

Tabla de contingencia

	Leptospira IgG		Total
	No reactiva (0.0-0.3)	Inicialmente Reactiva (>1.0)	
Disponibilidad Agua Con llave dentro de la vivienda	19	2	21
Con llave dentro del sitio pero fuera de la vivienda	19	4	23
Total	38	6	44

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.577 <sup>a</sup>	1	.448		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.102	1	.749		
Razón de verosimilitudes	.589	1	.443		
Estadístico exacto de Fisher				.666	.378
Asociación lineal por lineal	.564	1	.453		
N de casos válidos	44				

a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.86.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Valor de P:** 0.448

**Conclusión:** Aceptamos Hipótesis Nula (Ho): La disponibilidad del agua en la vivienda y la prueba reactiva para *Leptospira* spp. Son independientes. No hay diferencia significativa entre la disponibilidad del agua y la prueba reactiva para *Leptospira* spp.

Tabla 23. Disponibilidad de agua\* *Proteus ox19*.

Tabla de contingencia

		<i>proteusox19</i>		Total
		Negativo	Positivo Titulación >80	
Disponibilidad Agua	Con llave dentro de la vivienda	5	16	21
	Con llave dentro del sitio pero fuera de la vivienda	15	8	23
Total		20	24	44

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.591 <sup>a</sup>	1	.006		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	6.013	1	.014		
Razón de verosimilitudes	7.860	1	.005		
Estadístico exacto de Fisher				.008	.007
Asociación lineal por lineal	7.419	1	.006		
N de casos válidos	44				

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9.55.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Valor de P:** 0.006

**Conclusión:** Aceptamos Hipótesis Alterna (Hi): La disponibilidad del agua en la vivienda y la reacción febril positiva para *Proteus ox19* no son independientes. Si hay diferencia significativa entre la disponibilidad del agua y *Proteus ox19* positivo.



Tabla 24. Disponibilidad de agua \* *typhi o*.

Tabla de contingencia

		<i>s typhi o</i>		Total
		Negativo	Positivo titulación >80	
Disponibilidad de Agua	Con llave dentro de la vivienda	10	11	21
	Con llave dentro del sitio pero fuera de la vivienda	17	6	23
Total		27	17	44

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.201 <sup>a</sup>	1	.074		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	2.188	1	.139		
Razón de verosimilitudes	3.237	1	.072		
Estadístico exacto de Fisher				.121	.069
Asociación lineal por lineal	3.128	1	.077		
N de casos válidos	44				

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8.11.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Valor de P: 0.074**

**Conclusión:** Aceptamos  $H_1$ : La disponibilidad de agua en la vivienda y la reacción febril positiva para *Typhi o* no son independientes, por lo que si hay diferencia significativa.

Tabla 25. Servicio higiénico \* *Leptospira*.

Tabla de contingencia

		<i>Leptospira</i> IgG		Total
		No reactiva (0.0-0.3)	Inicialmente Reactiva (>1.0)	
Servicio Higiénico	WC conectado al alcantarillado	31	5	36
	WC No conectado al Alcantarillado	7	1	8
Total		38	6	44

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.011 <sup>a</sup>	1	.918		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitudes	.011	1	.917		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.703
Asociación lineal por lineal	.010	1	.918		
N de casos válidos	44				

a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1.09.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Valor de P:** 0.918

**Conclusión:** Aceptamos Ho: El servicio higiénico en la vivienda y la prueba positiva para *Leptospira* son independientes, no hay diferencia significativa.

Tabla 26. Fauna nociva tipo Rata en la vivienda \**Leptospira spp.*

Tabla de contingencia

		<i>Leptospira</i> IgG		Total
		No reactiva (0.0-0.3)	Inicialmente Reactiva (>1.0)	
FaunNocRat	si	21	1	22
	no	17	5	22
Total		38	6	44

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.088 <sup>a</sup>	1	.079		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	1.737	1	.188		
Razón de verosimilitudes	3.333	1	.068		
Estadístico exacto de Fisher				.185	.093
Asociación lineal por lineal	3.018	1	.082		
N de casos válidos	44				

a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.00.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Valor P:** 0.079

**Conclusión:** Aceptamos la H<sub>1</sub>: La fauna nociva tipo rata en la vivienda y la prueba positiva para *Leptospira*. No son independientes, por lo que si hay diferencia significativa.

**Tabla 27. Fauna nociva tipo rata en la vivienda \* *proteus ox19*.**

Tabla de contingencia

		<i>proteusox19</i>		Total
		Negativo	Positivo Titulación >80	
FaunNocRat	si	6	16	22
	no	14	8	22
Total		20	24	44

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5.867 <sup>a</sup>	1	.015		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	4.492	1	.034		
Razón de verosimilitudes	6.010	1	.014		
Estadístico exacto de Fisher				.033	.016
Asociación lineal por lineal	5.733	1	.017		
N de casos válidos	44				

a. 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10.00.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

**Valor P: 0.015**

**Conclusión:** Aceptamos la H<sub>1</sub>: La Fauna nociva tipo rata en la vivienda y la reacción febril positiva para *Proteus ox19* no son independientes, por lo que si hay diferencia significativa.

**7.5.1 Resumen de significancia de los indicadores de salud ambiental infantil de exposición y efecto.**

<b>Indicador de exposición</b>	<b>Indicador de efecto</b>	<b>Significancia</b>
Disponibilidad de agua	Prueba reactiva de Leptospira IgG	Valor de P: 0.448 Acepta hipótesis nula, son independientes, no hay diferencia significativa entre las variables.
Disponibilidad de agua	Prueba reactiva para <i>Rickettsia (Proteus OX 19)</i>	Valor de P: 0.006 Acepta hipótesis alterna, no son independientes, si hay diferencia significativa en las variables.
Disponibilidad de agua	Prueba reactiva para <i>Salmonella typhi O.</i>	Valor de P: 0.074 Acepta hipótesis alterna, no son independientes, si hay diferencia significativa en las variables.
Servicio higiénico en la vivienda (drenaje)	Prueba reactiva de Leptospira IgG.	Valor de P: 0.918 Acepta hipótesis nula, son independientes, no hay diferencia significativa.
Fauna nociva tipo rata	Prueba reactiva de Leptospira IgG.	Valor P: 0.079 Acepta hipótesis alterna, no son independientes, por lo que si hay diferencia significativa.
Fauna nociva tipo rata	Prueba reactiva para <i>Rickettsia (Proteus OX 19).</i>	Valor P: 0.015 Acepta hipótesis alterna, no son independientes, por lo que si hay diferencia significativa.

Fuente directa y elaboración propia.

## 8. DISCUSIÓN

En este estudio, la propuesta central fue identificar una serie de indicadores de salud ambiental infantil en una comunidad escolar que reside en la ribera del Lago de Chapala.

Por lo tanto los objetivos propuestos para alcanzar tal fin, fueron conocer y describir el contexto social, el entorno ambiental sus condiciones económicas y demográficas en que viven la población infantil estudiada, y asociar a este entorno las causas de enfermar atribuibles al agua.

El mayor porcentaje en presencia escolar corresponde al sexo masculino, el grado escolar con mayor frecuencia corresponde al primero de primaria, notándose una considerada disminución con los grados siguientes, relacionado con la deserción escolar por la obligación laboral infantil que la comunidad representa.

En la vivienda se analizo un promedio de niños por vivienda de 2.4, y el promedio de los habitantes por vivienda es de 6.5.

La jefatura familiar con el mayor porcentaje es representada por el padre con un 28%. Analizando la ocupación de los padres de familia, de los papás corresponde que el 70% son económicamente activos y de las mamás el 14%. La tenencia de la vivienda con mayor frecuencia corresponde a la propia.

En la comunidad existe la estructura de una planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo no se encuentra en operación.

De las zonas de riesgo cercanas al ambiente escolar, se obtiene que la principal es la parte de agricultura de la región, que se encuentra circundando la localidad, haciendo referencia a el uso de agrotóxicos que afectan el estado ambiental de la población que de primera instancia es perceptible.

En la vivienda la disponibilidad de agua con mayor frecuencia corresponde a que la llave se encuentra dentro de la vivienda, de menor frecuencia pero presente (9.1%) no tiene sistema y la acarrea, como por ejemplo el pozo. El tipo de almacenamiento de agua en la vivienda con mayor frecuencia es el tinaco

(65.9%), y el tipo tambo (31.8%). El servicio higiénico para la recolección final de excretas en las viviendas corresponde el 81.8% conectado al alcantarillado y el 18.2% fosa séptica.

En la fauna doméstica el de mayor porcentaje con el que conviven las familias es el perro (65.9%), de la fauna nociva en la vivienda el 50% corresponde a la rata.

En el análisis de las parasitosis intestinales, en el primer estudio el 25% se presentó positivo al menos para un parasito intestinal, en el segundo estudio el 20% resultó positivo también.

De los resultados en las reacciones febriles resultó que para Typhi H el 36% fue positivo, en Typhi O 38%, de Proteus OX19 el 54% y para Brucella abortus 47%.

Para la prueba de Elisa y anticuerpos anti Leptospira IgG el 27.3% fue reactivo débil (necesitando otra prueba comprobatoria), y el 13.6% resultó reactivo desde el inicio.

La exposición ocurre directa o indirectamente y, a veces de manera combinada, los niños pueden estar más expuestos debido a sus características conductuales y fisiológicas, pero las desigualdades sociales y el hacinamiento amplifican y profundizan el riesgo entre los niños que habitan en viviendas pobres, con deficiencias sanitarias que facilitan la contaminación fecal y la transmisión de infecciones entéricas; ello a su vez, incrementa la morbilidad afectando el crecimiento y el desarrollo infantil. (Cifuentes, et al. 2000).

Para este estudio también se tomo en cuenta un determinante social como el empleo de los padres siendo de mayor porcentaje la labor de campesino que en la comunidad, así mismo la tenencia de la vivienda y el número de cuartos en la vivienda representando un nivel socioeconómico bajo ya que este ha sido asociado en estudios previos en México (Cifuentes, Et al. 1999) evidenciando que los atributos sanitarios vinculan el nivel socioeconómico con las enfermedades entéricas; las interacciones del hacinamiento y el acceso al agua son factores significativamente asociados a las enfermedades que preceden a muchas muertes relacionadas.

El artículo 24 de la convención sobre los Derechos del Niño (UNICEF, 2012) compromete a los estados partes a velar porque todos los niños y las niñas disfruten del nivel más alto posible de salud. Esto incluye el suministro de agua potable salubre y la eliminación de los peligros que conlleva la contaminación ambiental.

El agua es un alimento e insumo básico y se puede afirmar que el acceso al agua en volumen y calidad suficientes, es un derecho fundamental, para todas las personas. En este estudio se han planteado las posibles inequidades locales como la disponibilidad de agua en la vivienda y el servicio higiénico como drenaje, es así que las inequidades han adquirido expresiones apremiantes en grandes regiones de Latinoamérica, por ejemplo un estudio en Brasil (Costa, 1997), refiere que el impacto de estas deficiencias representa una quinta parte del total de los ingresos hospitalarios, considerando las diarreas, cólera y Leptospirosis. Es así como encontramos una relación en este estudio de las enfermedades generadas por *Proteus OX19* y *TyphiO* asociados a la disponibilidad de agua en el hogar.

Sin acceso suficiente a agua potable segura ni a un suministro de agua apropiado para la higiene básica, la salud de los niños se deteriora. Mejorar el acceso sigue siendo definitivo para reducir la mortalidad y morbilidad infantil (UNICEF, 2012)

En este estudio se le dio importancia también para describir que una vez dentro de la vivienda el agua, los recipientes de almacenamiento mal protegidos por ejemplo tinacos y la manipulación insalubre constituyen factores de riesgo considerable. Siendo un factor para el desarrollo de patógenos que pueden afectar la salud de los niños. Como por ejemplo la asociación de Leptospirosis a la fauna nociva tipo rata que se presenta en este estudio.

Veltrini y Langoni (2012) en su estudio reciente señalan algunas pautas importantes a considerar que se tomaron en cuenta en este estudio, como los animales domésticos y silvestres pueden estar contaminados con *Leptospira* y contribuir a la diseminación en la naturaleza. La transmisión ocurre principalmente con el contacto de agua contaminada por la orina de animales infectados. Así pues describen que la Leptospirosis tienen un gran impacto gracias a sus relaciones con los factores medioambientales, como el crecimiento desordenado



de los grandes centros urbanos, ciudades medianas, la migración, las malas condiciones de saneamiento básico y la inadecuada disposición final de excretas, lo cual puede llevar a un aumento en la población de roedores en la comunidad o en el hogar.

Los niños pueden resultar más vulnerables a los efectos de la exposición a ciertos contaminantes. Hay ventanas de vulnerabilidad específicas para el feto, el bebé y el niño, en las cuales la infancia puede resultar particularmente sensible a los efectos dañinos de los contaminantes ambientales. Los niños, además, pueden tener menor protección contra los riesgos ambientales debido a que sus defensas naturales pueden estar menos desarrolladas. Un sistema inmunitario inmaduro, por ejemplo, puede aumentar el riesgo de que el niño contraiga una enfermedad transmitida por el agua o incrementar la gravedad de la misma. (CCA, 2006)

Las escuelas, ya desde el nivel primario, son el ámbito natural más efectivo para promover el cuidado del medio ambiente. Sin embargo, no es infrecuente comprobar en las escuelas rurales localizadas a lo largo y ancho de nuestro continente que mientras los niños reciben en las aulas lecciones elementales de higiene y de cuidado del medio ambiente, muchas veces esas mismas escuelas carecen de las instalaciones que permitirían poner en práctica ese aprendizaje.(Chelala, 1998)

El contacto con la comunidad debe hacerse tanto a través de los alumnos, desarrollando actividades de extensión en problemas del ambiente, como a través de los padres de los niños y maestros, con quienes se debe tratar de asegurar una relación fluida y continua. Es mediante el fortalecimiento de esos vínculos que las escuelas pueden convertirse en centros estratégicos para el desarrollo ambiental sostenible de sus comunidades. (Satterthwaite et al.1996)

## 9. CONCLUSIONES

1.-Podemos afirmar que utilizando los datos obtenidos desde la comunidad estudiada, San Pedro Tesistán en el lago de Chapala, se ha generado un punto de partida que contribuye a poner de manifiesto una serie de datos e información necesaria para construir indicadores locales de salud ambiental.

2.-Que los datos obtenidos sobre las exposiciones ambientales de los niños ocurren en diferentes escenarios, en la casa, en la comunidad y en el ambiente mismo.

3.-En este contexto, el indicador para exposición de enfermedades relacionadas con el agua son:

- Porcentaje en el tipo de disponibilidad de agua en la vivienda*
- Porcentaje en el tipo de almacenamiento de agua en la vivienda*
- Porcentaje en el tipo de servicio higiénico en la vivienda*
- Porcentaje de la fauna doméstica*
- Porcentaje de fauna nociva en la vivienda*
- Porcentaje de parasitosis intestinal en los niños escolares*
- Porcentaje de los tipos de fiebre entérica en los niños escolares*
- Porcentaje de la prueba positiva para Leptospira IgG en niños escolares*

Los indicadores de salud ambiental se utilizan para evaluar el estado de la línea de partida y tendencias, rastrear el programa de metas y objetivos y edificar la capacidad de vigilancia. (OPS, 2000; en Pinal, Curiel, 2009).

La primera consiste en utilizar cualesquiera datos disponibles y sacarles el máximo partido. Incluso la información parcial constituye un punto de partida que puede contribuir a poner de manifiesto los fallos de los datos existentes y propiciar

la adopción de medidas de vigilancia esenciales. La segunda solución requiere la recogida de nuevos datos, así como una inversión mucho mayor de recursos financieros y técnicos. No obstante, en los casos en que no sea posible realizar encuestas nacionales, pueden efectuarse encuestas con muestras de menor tamaño, y los resultados podrían extrapolarse a un área geográfica o una población más amplia. Mediante la recogida de información detallada sobre salud ambiental en un grupo de población de menor tamaño, utilizando una herramienta de evaluación armonizada.

De acuerdo al desarrollo de indicadores de salud ambiental y los vínculos existentes del uso humano del agua y las repercusiones en la salud física que pueda provocar. El tema es sensible, ya que la población de estudio elegida tiene lugar en una comunidad en contacto a un cuerpo de agua que además histórica es de las más importantes de nuestro país; el Lago de Chapala. Los indicadores en este tema son representativos de tal manera que nos señala las condiciones reales y áreas de preocupación.

El desarrollo de indicadores si bien los autores principales mencionan que es de gran utilidad para asuntos políticos, suele ser uno de los principales objetivos que tiene el desarrollo de los mismos para que sean comprendidos y aceptables y hasta cierto punto que a partir de ellos se pueda generar política en pro de la mejora en Salud Ambiental Infantil.

El impacto de las desigualdades sociales y económicas son importantes para la definición de los grupos de población infantil que siguen padeciendo riesgos desproporcionados de exposiciones ambientales, algunos indicadores investigados evidencian la importancia de las condiciones socioeconómicas en la determinación del grado de riesgo de exposición de un niño y el riesgo de efectos adversos en la salud.

Para algunos indicadores los datos fueron limitados o inexistentes, es debido al enfoque flexible con el que se trabajo que la información podía ser representada de otra forma. Ocuparse de la falta de datos e información disponible debe ser prioritario para completar reportes futuros.

Persisten preguntas importantes respecto de las susceptibilidades específicas de la infancia a riesgos ambientales. También hay incertidumbres en nuestra comprensión de la contribución ambiental a muchas enfermedades infantiles comunes. La necesidad de elaborar una base probatoria más definitiva en estas áreas deberá ser materia de las investigaciones científicas en curso.

El área temática que se investigo en este trabajo representa una pequeña fracción de todos los posibles riesgos ambientales para la salud de los niños, más aún, la atención se centro en la situación local de la comunidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec, aceptando como un riesgo para la salud infantil, el agua y saneamiento inadecuados, pero es bien sabido que hay miles de sustancias que es necesario aún probar a plenitud respecto de posibles daños a la infancia.

Es importante reconocer que la vulnerabilidad de un niño es influenciada por su limitado conocimiento de los riesgos potenciales, además de que le resulta imposible moldear su propio ambiente para evitar los riesgos para su salud; en materia de protección contra los riesgos ambientales, los niños dependen de que los adultos les proporcionen un ambiente seguro. Es por eso que este estudio se llevó a cabo con la participación de las madres de familia, compartiendo la información con todos los involucrados, para una promoción de la salud en la comunidad.

Este estudio comparte información con varios tipos de usuarios como grupos e individuos que participan en la protección de la salud de los niños pueden servirse de esta información para realizar sus esfuerzos de comunicación y defensa del cambio de políticas, como por ejemplo padres de familia, abuelos, maestros y demás responsables de los niños desempeñan un papel importante en la protección de la salud infantil y la exposición al medio ambiente, siendo de utilidad este estudio en todo caso generando una mayor conciencia del papel que tiene el medio ambiente como factor determinante de la salud infantil, generando así un conocimiento que pueda producir mejoras en los niños.

## 10. REFERENCIAS

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (1993). United States Department of Health and Human Services, Public Health Service. Obtaining an exposure history. Atlanta, Georgia. *Am Fam Physician.* ;48(3):483-91.

Agencia de Protección Ambiental. (2000). *America's Children and the Environment: A First View of Available Measures.*

American Academy of Pediatrics Committee on Environmental Health (2003). *Pediatric Environmental Health* 2nd ed. Etzel RA, Ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics. Chapter 4.

Balbus, John M. (1999). "Asthma and Global Climate Change", *Asthma – A Link Between Environment, Immunology and the Airways*, Actas del XVI Congreso Mundial del Asma.

Botello Aceves, Brígida del Carmen [et al.] *Memoria del Municipio en Jalisco.* UNED. 1987

Briggs, D. (2003). *Making a Difference: Indicators to Improve Children Environmental Health.* World Health Organization. Harlestone, Northamptonshire.

Briggs, D.J. (1995). Environmental statistics for environmental policy: genealogy and data quality . *Journal of Environmental Management*, 44, 39-54.

Briggs, David, (2002). "Making a Difference: Indicators to Improve Children's Environmental Health", elaborado por la OMS.

Briggs, David. (1999). *Environmental Health Indicators: Framework And Methodologies.* World Health Organization. Protection of the Human Environment Occupational and Environmental Health Series. Geneva.

Chance, Graham. (2001) "Environmental Contaminants and Child Health: Cause for Concern, Time for Action" en *Pediatrics & Child Health*, vol. 6, núm. 10.

Chelala, C. (1998). *Escuelas promotoras de salud. Entornos Saludables y Mejor Salud para las Generaciones Futuras.* OPS.

Christopher A. Loffredo, Ellen K. Silbergeld, Charlotte Ferencz y Jianyi Zhang. (2001) "Association of Transposition of the Great Arteries in Infants with Maternal Exposures to Herbicides and Rodenticides", en *American Journal of Epidemiology*, vol. 153, núm. 6, pp. 529-536.

Cifuentes E., Hernández JE, Venczel LV. 1999. *Panorama of Acute Diarrheal Diseases in México.* Health Place. México

Cifuentes E., Carvalho C. Capítulo 2 Agua y Saneamiento Básico. 2001. En Contaminación Ambiental y Salud de los Niños en América Latina y el Caribe. Editores Romieu Isabelle, López Sergio. México (INSP)

Comisión Estatal de Población (COEPO). (2010). Los niños en Jalisco en 2010. Nota Técnica: 09/11. Guadalajara, Jalisco.

Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). (2003). Estudio de Factibilidad sobre la elaboración de indicadores de salud infantil y medio ambiente en América del Norte

Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 2003. Estudio de Factibilidad sobre la Elaboración de Indicadores de Salud Infantil y Medio Ambiente en América del Norte.

Cooper, Kathleen, Loren Vanderlinden et al.,(2000). Environmental Standard Setting and Children's Health, Canadian Environmental Law Association y Ontario College of Family Physicians.

Corvalán, C., D. Briggs, G. Zielhuis. (2000). Decision-Making in Environmental Health: From Evidence to Action. Publisher: E & FN Spon. Page Number: iii. London.

Corvalán, C., Briggs, D.J. Kjellstrom T. (1996). Development of environmental health indicators. In: Linkage methods for environment and health analysis. General guidelines. (D.J. Briggs, C. Corvalan and M. Nurminen, eds.). Geneva: UNEP, USEPA and WHO,19-53.

Corvalán, Carlos F., Tord Kjellström, and Kirk R. Smith, (1999) "Health, Environment and Sustainable Development, Identifying Links and Indicators to Promote Action", *Epidemiology*, Vol. 10 No. 5. September.

Costa AM, Melo CH. 1997, Saneamiento: Responsabilidade do Municipio. Como Fazer saneamento No Seu Municipio. Associacao Nacional dos Servicos Municipais de Saneamento. Brasilia.

DeKoning, H.W. (1987). Setting Environmental Standards: Guidelines for Decision-Making. World Health Organization, Geneva.

Environmental Protection Agency US (EPA) (1994). A Conceptual Framework to Support the Development and Use of Environmental Information. United States Environmental Protection Agency, Triangle Park, North Carolina, USA.

Goldman RH, Peter JM.(1981). The occupational and environmental health history. *JAMA*.;246(24):2831-6.

Goldman LR. (2001) The clinical presentation of environmental health problems and the role of the pediatric provider. What do I do when I see children who might have an environmentally related illness? *Pediatr Clin North Am*. 48:1085-1098.

Gosselin, P., Furgal, C., Ruiz, A. (2001). "Indicadores Básicos de Salud Pública Ambiental Propuestos para la Región de la Frontera México – Estados Unidos" Documento Conceptual, Oficina Fronteriza México- E.U. Organización Panamericana de la Salud, El Paso, Texas.

Grandjean P, Budtz-Jorgensen E, White RF, Jorgensen PJ, Weihe P, Debes F, Keding N. (2003). Methylmercury Exposure Biomarkers as Indicators of Neurotoxicity in Children Aged 7 Years. Volume 150 by The Johns Hopkins University, School of Hygiene and Public Health 301-305.

Grandjean P, Weihe P, White RF, Debes F, Araki S, Yokoyama K, Murata K, Sorensen N, Dahl R, Jorgensen PJ: (1997). Cognitive Deficit in 7-Year-Old Children with Prenatal Exposure to Methylmercury. *Neurotoxicology and Teratology* 19:417-428

Greater Boston Physicians for Social Responsibility. (2000). In Harm's Way: Toxic Threats to Child Development.

Guzmán, Arroyo. M. (2003). Chapala: Una Crisis Programada. Cámara de diputados el H. Congreso de la Unión. México.

Hertz-Picciotto, I. (1996). Comment: Toward a coordinated system for the surveillance of environmental health hazards. *American Journal of Public Health*, 86, 638-41.

Instituto Canadiense de Salud Infantil. (2000). The Health of Canada's Children: A CICH Profile.

Johnson, B.L. (1997) Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Atlanta, Personal Communication, as in (2001) An Ensemble of Definitions of Environmental Health, U.S. Department of Health and Human Services, Environmental Health Policy Committee, y Risk Communication and Education Subcommittee.

Khan, R., Voice, T., Phillips, D. (2005). "Developing National Environmental Health Indicators for New Zealand" Ministry of Health, Institute of Environmental Science and Research Limited.

Kjellstrom, T. & Corvalan, C. (1995). "Framework for Development of Environmental Health Indicators" *World Health Statistics Quarterly*, 48(2): 144-154.

Kjellstrom T, Kennedy P, Wallis S, Mantell C. (1986) Physical and Mental Development of Children With Prenatal Exposure to Mercury From Fish. Stage I: Preliminary Tests at Age 4. Solna, Sweden: National Swedish Environmental Protection Board (Report 3080).

Koren, Herman. (1996). Illustrated Dictionary of Environmental Health and Occupational Safety. CRC Press, New York.

McBride, Mary. (1997). "Childhood Cancer and Environmental Contaminants", en Selected Papers from "What on Earth?" A National Symposium on Environmental Contaminants and the Implications for Child Health.

Myers GJ, Davidson PW, Cox C, Shamlaye CF, Palumbo D, Cernichiari E et al. (2003). "Prenatal methylmercury exposure from the ocean fish consumption in the Seychelles child development study" Lancet :1686-1692.

National Research Council. (2000). Toxicological Effects of Methylmercury. National Academy Press. Washington, DC.

Oken E, Wright RO, Kleinman KP, Bellinger D, Amarasiriwardena CJ, Hu H, Rich-Edwards JW, Gillman MW. (2005). "Maternal Fish Consumption, Hair Mercury, and Infant Cognition in a US Cohort". Environmental Health Perspectives, 113:1376.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (1997) Health and Environment in Sustainable Development-Five Years After the Earth Summit. World Health Organization, Geneva.

Organización Mundial de la Salud /Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2002). Using indicators to measure progress on children's environmental health. A Call to Action.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2003). De la teoría a la práctica: Indicadores de Salud Ambiental Infantil Implementación de una iniciativa lanzada en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible

Organización Mundial de la Salud. (1989). Definition of Environmental Health Services as in (2001) An Ensemble of Definitions of Environmental Health, U.S. Department of Health and Human Services, Environmental Health Policy Committee, and Risk Communication and Education Subcommittee

Organización Mundial de la Salud (1993). Definition of Environmental Health Developed at WHO consultation in Sofia, Bulgaria, as in (2001) An Ensemble of Definitions of Environmental Health, U.S. Department of Health and Human Services, Environmental Health Policy Committee, and Risk Communication and Education Subcommittee

Organización Panamericana de la Salud. (2001). Boletín Epidemiológico, Indicadores de Salud: Elementos Básicos para el Análisis de la Situación de Salud Vol. 22, No. 4.

Organización Mundial de la Salud. (2002). Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible, "Iniciativa Mundial sobre Indicadores de Salud Ambiental Infantil (ISAI).



Organización Panamericana de la Salud. (2005). De la teoría a la práctica: Indicadores de Salud Ambiental Infantil Implementación de una Iniciativa lanzada en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.

Organización Mundial de la Salud. (2002). En la Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible, "Iniciativa Mundial sobre Indicadores de Salud Ambiental Infantil (ISAI).

Organización Mundial de la Salud. (2003). Making a difference: indicators to improve children's environmental health. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Organización Panamericana de la Salud. (1999). Mexico: Basic Country Health Summaries.

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. (2000). Pan American World Health Organization PAHO / WHO Report of the First Binational Workshop on Environmental Health Indicators. Ciudad Juárez.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (1993). Definition of Environmental Health Developed at WHO consultation in Sofia, Bulgaria, as in (2001) An Ensemble of Definitions of Environmental Health, U.S. Department of Health and Human Services, Environmental Health Policy Committee, and Risk Communication and Education Subcommittee

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2006). Guía para la calidad de agua potable. Primer apéndice a la tercera edición. Volúmen 1. Recomendaciones. ISBN 92 4 154696 4 . Suiza.

Peña, Acuña. Beatriz. (2011) Métodos Científicos de Observación en educación. Editorial Visión Libros. Madrid.

Piédrola, Gil, 2008. Estudios Epidemiológicos Ambientales. 11ª edición

Pinal, G. G. & ,Curiel. B. A. (2009). Indicadores de salud ambiental en material de calidad del aire para la zona metropolitana de Guadalajara. En Garibay, C. G. Aire y Salud. Editorial Universidad de Guadalajara. México.

Prüss-Üstün, A., Corvalán, C., Organización Mundial de la Salud, (2006). "Ambientes saludables y prevención de enfermedades: hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente: resumen de orientación" Ginebra.

Rapport, D.J. (1992). Evolution of indicators of ecosystem health. In: D.H. MacKenzie, D.E. Hyatt and V.J. McDonald [Eds] Ecological Indicators, Volume 1. Elsevier Applied Science, London, 121-33.

Satterthwaite, D., Hart, R., Levy, C., Mitlin, D., Smit, J. y Stephens, C. (1996) *The Environment for Children: Understanding and acting on the environmental hazards that threaten children and their parents*. UNICEF y Earthscan Publications Ltd, London.

Secretaría de Salud. (2002). Programa de Acción Salud Ambiental (PRASA), México, DF., primera edición, ISBN 970-721-064-8. [Disponible: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7103.pdf>]

Secretaría de Medio Ambiente para Desarrollo Sustentable (SEMADES). Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Jocotepec, Jalisco. (2010). Geosíntesis. México.

Swedish Environmental Protection Agency (SEPA) (1993). *Environment and Public Health. An Epidemiological Research Programme*. Swedish Environmental Protection Agency, Solna.

Smith KR, Corvalan CF, Kjellström T (1999). How much global ill health is attributable to environmental factors? *Epidemiology* 10(5): 573-84.

Smith, Kirk R. (1990). The Risk Transition. *Institution. Environmental. Aff.* ;2:227-251.

Thacker, S.B., Stroup, D.F., Parrish, R.G. and Anderson, H.A. (1996) Surveillance in environmental public health: issues, systems and sources. *American Journal of Public Health*, 86, 633-8.

Trasande L, Landrigan PJ, Schechter C., (2005). Public health and economic consequences of methyl mercury toxicity to the developing brain. *Environmental Health Perspectives*, 113:590-596. New York.

Trasande, Leonardo, Juanita E Cortes, Philip J Landrigan, Mary I Abercrombie, Richard F Bopp, Enrique Cifuentes. (2010). Methylmercury exposure in a subsistence fishing community in Lake Chapala, Mexico: an ecological approach *Environmental Health*, 9:1, ISSN 1476-069X.

UNICEF, Fondo de las Naciones Unidas por la Niñez. (2012). *Niñas y Niños en un Mundo Urbano: Estado Mundial de la Infancia 2012*. New York.

United Nations Environment Programme/ World Health Organization (UNEP/WHO) (1993). *GEMS/Air-Global environmental monitoring system: a global programme for urban air quality monitoring and assessment*. Doc. No. WHO/PEP 93.7, World Health Organization, Geneva.

Voorspuij, Wim A.Z. (1999). "Indoor Air Pollution and Health Risks: An Overview", *Asthma – A Link Between Environment, Immunology, and the Airways*. Actas del XVI Congreso Mundial del Asma.

World Health Organization European. (2002) Environmental Health Indicators for WHO European Region: A Methodology. Prepared by: Dalbokova. D. Europa.

World Health Organization (1991). GEMS/Water 1990-2000: The challenge ahead. Doc. No. WHO/PEP/91.2, World Health Organization, Geneva.

World Health Organization. (1993) Implementation of Strategies for Health for All by the Year 2000. Third Monitoring of Progress. Common framework. World Health Organization, Geneva.

World Health Organization. (1997). Fact sheet 170. Geneva, Switzerland: WHO.

## 11. ANEXOS

### 11.1 Anexo 1 Consentimiento Informado



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Formulario de Consentimiento para participar como voluntario en un estudio de investigación para la tesis de posgrado en Ciencias de la Salud Ambiental y el uso y divulgación de la información que se obtenga.

Fecha duración del estudio: Septiembre 2011 a Mayo del 2012.

- TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Salud Ambiental Infantil: Enfermedades Relacionadas con el Agua en una Comunidad Rural del Lago de Chapala.

- INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dr. Felipe Lozano Kasten (Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.)

Dra. Ana Karina García Suárez (Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental, Universidad de Guadalajara.)

- PROPOSITO DEL ESTUDIO:

Le estamos dando información para participar como voluntario en un estudio de investigación. El propósito de este estudio es entender la relación entre el medio ambiente y la salud de los niños/as de la comunidad de San Pedro Tesistán, Jocotepec. Puede que su Hijo/a reúna las condiciones para participar en este estudio.

- INFORMACIÓN ACERCA DE LA PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:

La participación de las personas en este estudio de investigación es completamente voluntaria. Si Usted decide no participar, no existirá ningún problema para usted ni para el investigador. Se le dará con prontitud cualquier información nueva que se presente durante este estudio que pudiese afectar su decisión para participar.

- DURACIÓN PREVISTA DE LA PARTICIPACION EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN:

La participación de este estudio abarca 6 meses los cuales se dividen en 2 etapas: la primera para recolección de muestras y la segunda para la elaboración de una Historia Ambiental Infantil de su Hijo.

- NUMERO DE PERSONAS QUE SE ANTICIPA QUE PARTICIPARÁN:

Para este estudio se anticipa que participarán 85 niños/as desde los 6 a los 12 años de edad.

- DESCRIPCIÓN DE LO QUE IMPLICA:

Si Usted madre, padre o tutor decide que su hijo participe en este estudio, los procedimientos son los siguientes:

Primera visita: Plática de Introducción al Proyecto, donde se llevará a cabo una presentación de la descripción del estudio, y se llevara a cabo una lista de registro para los que deseen participar, además se Firmara el Consentimiento Informado.

Segunda Visita: Si usted permite que su hijo participe le tomaremos una muestra de sangre (5 ml) usando una jeringa y aguja, dos muestras de excremento en un frasco recolector estéril, la segunda será 15 días después de la primera (Ud. coleccionará la muestra en una copa de plástico en el baño, puede ser en el hogar y entregar al día siguiente de la primera evacuación de la mañana y entregar el día que se tenga programada para ir por las muestras, el equipo de investigadores, con las especificaciones que se le den).

Tercera Visita: Se realizará una Historia Ambiental Infantil, en la cual la madre debe estar presente, y acudir a la cita programada, tomará 25 minutos por historia.

- COSTOS Y PAGOS QUE PODRIAN TENER COMO RESULTADO DE LA PARTICIPACIÓN:

No hay costos o pago alguno por participar en este estudio.

- POSIBLES BENEFICIOS:

No hay beneficios adicionales para Ud. o su niño/a. Es posible que la información que se obtenga de este estudio brinde nuevas oportunidades para otros estudios, que puede resultar en medidas de protección para mejorar la salud de la población en su comunidad, especialmente de las futuras generaciones de niños y niñas.

- POSIBLES RIESGOS Y MOLESTIAS:

Tomar sangre siempre puede generar pequeñas molestias y puede ocurrir un moretón en el punto donde se toma la muestra de sangre. También hay una posibilidad que puede ocurrir infección en el área de la muestra de sangre. Los que toman las muestras están entrenados y harán lo mejor para evitar y prevenir estos riesgos, usando algodón con alcohol para limpiar el sitio y la aplicación de un vendaje pequeño, una vez que la sangre este completa.

Puede que le resulte incómodo defecar en una taza pequeña, por lo que requerimos de su apoyo para que sus hijos puedan llevar a cabo esta recolección de muestras.

- EN CASO DE LESIÓN DURANTE ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN :

Si cree que a Ud. o su niño/a ha sufrido una lesión relacionada con este estudio de investigación, como participante en este estudio, debe comunicarse con:

el Dr. Felipe Lozano Kasten 044 33 31054660 (Departamento de Salud Publica), ó con la Dra. Ana Karina García Suárez 044 33 14359616

- FINALIZACIÓN DE LA PARTICIPACION EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN:

Ud. o su niño/a pueden cancelar su participación en el estudio en cualquier momento, sin ninguna sanción.

- INFORMACIÓN SOBRE ALMACENAJE DE ESPECIMENES PARA ANALISIS:

Solicitamos la autorización de usted para guardar muestras de sangre y excremento que obtendremos durante estas pruebas. Estas muestras serán guardadas por algún tiempo, hasta que se realicen los análisis, y se obtengan los resultados.

#### DOCUMENTACIÓN DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN ESTA INVESTIGACIÓN

El voluntario (o su representante) y el investigador / delegado debe cada uno FIRMAR, PONER FECHA Y HORA en este formulario de consentimiento.

He leído o me han leído en su totalidad este consentimiento de estudio de investigación. Todos los espacios en blanco o declaraciones o preguntas que requieren ser rellenados fueron rellenados adecuadamente antes de que yo firmara este consentimiento. He tenido la oportunidad de hacer las preguntas que tenía sobre este estudio de investigación y todas las preguntas que hice han sido respondidas satisfactoriamente. Si decido no participar en este estudio de investigación, o si decido retirarme de este estudio de investigación en cualquier momento, ello no afectará mi derecho de recibir atención médica fuera de este estudio de investigación. Por medio de la presente, estoy de acuerdo en participar voluntariamente en este estudio.

Nombre(s) de la madre, padre o tutor: \_\_\_\_\_

Firma de la madre, padre o tutor: \_\_\_\_\_

Nombre del niño a participar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Parentesco(s): \_\_\_\_\_

Si es firmado por el representante:

Le hemos explicado completamente al posible voluntario (o su representante) la naturaleza y propósito del estudio de investigación, cualquier posible alternativa a la participación que podría ser ventajosa, los beneficios (si los hubiera) que se pueden esperar razonablemente, las molestias y los riesgos previsibles que podrían ser parte de ello y las consecuencias y riesgos (si los hubiera) que podrían existir si se descontinúa la participación. Considero que el posible voluntario, (o su representante) entiende la naturaleza, propósito, beneficios y riesgos de la participación en esta investigación. También he ofrecido responder las preguntas y he contestado completamente dichas preguntas.

Escriba el nombre de la persona que obtuvo el consentimiento:

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

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_





**NIÑO 1: NOMBRE**

FECHA DE NACIMIENTO: |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

EDAD:                    ESCOLARIDAD

**NIÑO 2: NOMBRE**

FECHA DE NACIMIENTO: |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

EDAD:                    ESCOLARIDAD

**NIÑO 3: NOMBRE**

FECHA DE NACIMIENTO: |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

EDAD:                    ESCOLARIDAD

**3. Antecedentes personales no patológicos**

**3.1 Padre:**

Lugar de Nacimiento:

Lugar de Residencia:

Hábito Tabáquico:

Hábito Alcohólico:

Tipo de Sangre:    Adicciones:

Tatuajes:

Alergias:

**3.2 Madre:**

Lugar de Nacimiento:

Lugar de Residencia:

Hábito Tabáquico:

Hábito Alcohólico:

Tipo de Sangre:    Adicciones:

Tatuajes:

Alergias:

**3.3 Niño 1:**

Lugar de Nacimiento:

Fumador Pasivo:

Tipo de Sangre:    Adicciones:

Tatuajes:

Alergias:

**3.4 Niño 2:**

Lugar de Nacimiento:

Fumador Pasivo:

Tipo de Sangre:

Alergias:

**3.5 Niño 3:**

Lugar de Nacimiento:

Fumador Pasivo:

Tipo de Sangre:

Alergias:

**4. Antecedentes personales patológicos.**

**4.1 Padre:**

Enfermedad:

Fecha:

-

-

Hospitalizaciones:

Fecha:

-

-

Cirugías:

Fecha:

-

-

Lesiones Traumáticas:

Fecha:

-

-

Medicamentos:

Fecha:

-

-

**4.2 Madre:**

Enfermedad:

Fecha:

-

-

Hospitalizaciones:

Fecha:

-

-

Cirugías:

Fecha:

-

-

Lesiones Traumáticas:

Fecha:

-

-

Medicamentos:

Fecha:

-

-

**4.3 Niño 1:**

Enfermedad:

Fecha:

-

-

Hospitalizaciones:

Fecha:

-

-

Cirugías:

Fecha:

-

-

Lesiones Traumáticas:

Fecha:

-

-

Medicamentos:

Fecha:

-

-

**4.5 Niño 2:**

Enfermedad: Fecha:

-

-

Hospitalizaciones: Fecha:

-

-

Cirugías: Fecha:

-

-

Lesiones Traumáticas: Fecha:

-

-

Medicamentos: Fecha:

-

-

**4.5 Niño 3:**

Enfermedad: Fecha:

-

-

Hospitalizaciones: Fecha:

-

-

Cirugías: Fecha:

-

Lesiones Traumáticas:

Fecha:

Medicamentos:

Fecha:

## 5. Características de la vivienda

5.1 ¿Cuántos cuartos tiene la vivienda? \_\_\_\_\_

5.2 ¿Cuenta con los servicios básicos?

Agua \_\_\_\_\_

Luz \_\_\_\_\_

Drenaje \_\_\_\_\_

5.3 ¿Cuál es el uso de su cocina?

1. Cocina exclusiva
2. Otros usos

5.4 Tenencia de la vivienda

1. Propia
2. Rentada
3. Prestada

5.5 Paredes

1. Tabique o block
2. Madera
3. Asbesto
4. Adobe o barro
5. Lámina

### COMBUSTIBLES UTILIZADOS EN LA VIVIENDA

5.6 Combustible que usa (puede señalar más de una opción)

1. Gas
2. Leña

5.7 Si usa leña o carbón, ¿tiene chimenea para canalizar el humo fuera de la vivienda

1. Sí
2. No

5.8 ¿Desde cuándo usa leña? En caso de que use

1. Menos de 6 meses
2. Más de 6 meses
3. Siempre

5.9 ¿Cuántos días a la semana usa la leña?

1. Menos de 5 días
2. Más de 5 días
3. Siempre (día y noche)

6. AGUA (indicador de saneamiento de la vivienda)

6.1 Disponibilidad de agua:

(Puede seleccionar más de una

Opción)

1. Con llave dentro de la vivienda

2. Con llave dentro del sitio pero fuera de la vivienda. |

3. No tiene sistema, la acarrea

6.2 Almacenamiento de agua

1. Tinaco
2. Tambo
3. Pozo
4. Aljibe

### 6.3 Agua de consumo

1. Hervida
2. Embotellada

## 7. AMBIENTE SEGURO (Vivienda)

### 7.1 Tipo de Depósito en el hogar ¿Dónde deposita la basura?

1. Abierto
2. Cerrado
3. Suelo

### 7.2 Eliminación. ¿Cómo se deshace de la basura en su casa?

(Puede seleccionar más de una opción)

1. Camión o carro
2. Calle o baldío
4. Canal o río
5. Quema o entierra
3. T. cielo abierto

### 7.3 Frecuencia de Eliminación

1. Diario
2. Una vez por semana
3. Una vez por mes

3. Agua de la llave, aljibes o pozo sin ningún tratamiento

### 6.4 Servicio Higiénico

1. WC conectado al alcantarillado
2. fosa séptica
3. Letrina sanitaria
4. No tiene servicio higiénico (WC)

### 7.4 ¿Que utiliza para recolectar la basura en casa?

1. Bolsas de plástico
2. Directo al Bote

### 7.5 En su casa convive con alguno de los siguientes animales:

1. Perros
2. Gatos
3. Cerdos, caballos, borregos, vacas
4. Aves de Corral
5. Ninguno

### 7.6 Los animales de su casa cuentan con Vacunas Veterinarias

1. Si
2. No

### 7.7 Fauna Nociva: Existe en su casa alguno de los siguientes animales: QUE PREDOMINE

1. Cucarachas
2. Moscas
3. Chinchas

4. Ratas / Ratones

5. Alacrán

6. Ninguno

**7.8 Riesgos Ambientales. Existe algún riesgo ambiental cerca de su vivienda, por ejemplo?**

1. Establos o chiqueros

2. Basureros

3. Aguas estancadas

4. Fábricas o talleres

5. Gasolineras

6. Quema de residuos de siembra

7. Polvo

8. Zona de Siembra

9. Ninguno

**7.9 Riesgos Químicos. Existe en su hogar alguno de los siguientes materiales que la familia puede estar en contacto?**

1, Solventes

2, Pegamentos

3, Raticidas

4, Pesticidas

5, Agroquímicos

**FIRMA DEL ENCUESTADO.**

BIBLIOTECA CUCBA

**FIRMA DEL ENCUESTADOR**