

Diagnóstico de la situación sanitaria y ambiental de establecimientos  
educativos rurales de seis municipios cafeteros del suroeste de Antioquia,  
2014.

Ana María Galeano García

Propuesta trabajo de grado  
Para optar por el título de  
Administradora en Salud con énfasis en Gestión Sanitaria y Ambiental

Asesora académica  
Yolanda Lucía López Arango  
Magíster en Salud Pública  
Profesora

Universidad de Antioquia  
Facultad Nacional de Salud Pública  
Héctor Abad Gómez  
Medellín  
2015

## Dedicatoria

La infancia, como dijo el poeta Rilke, es la verdadera patria de los hombres, ha resultado mas grande que la realidad. Afortunadamente los sueños, que de por vida nos quedan, son más poderosos que los hechos, y que aquellos recintos escolares degradados permanecen en el horizonte de la imaginación y de las sensaciones profundas, donde funciona a gusto el alma.

Ofrendo esta investigación a Dios, por prestarme la vida, fortaleza, oportunidades y nobleza suficientes para emprender mí proyecto de vida, acompañarme durante el aprendizaje y las experiencias vividas, aclarando y direccionando el querer ser, a un cimiento de vida al servicio de las poblaciones que requieren dignidad y equidad.

A mi núcleo familiar por su paciente y absoluto respaldo, en el acompañamiento dirigido a adquirir esta meta conjunta; a los miembros de la familia que esperan por el reencuentro, y a mi Tito.

A las comunidades muchas veces desesperanzadas por falta de oportunidades y de reconocimiento en este mundo, y a quienes por diversas dificultades se vulneraron sus derechos, incluyendo la comunidad infantil; quienes permitieron y participaron en el cumplimiento del estudio.

“Sueño con una Colombia donde los niños puedan jugar, reír y cantar, en donde en toda su juventud puedan divertirse libremente, puedan estudiar, prepararse y amar”... “Una sociedad humana que aspira a ser justa tiene que suministrar las mismas oportunidades de ambiente físico, cultural y social a todos sus componentes. Si no lo hace estará creando desigualdades artificiales”. *Héctor Abad Gómez*

## Contenido

<b>Glosario .....</b>	<b>11</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>13</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>16</b>
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Descripción del problema .....	20
<b>2. Justificación.....</b>	<b>25</b>
<b>3. Objetivos .....</b>	<b>27</b>
3.1 Objetivo general.....	27
3.2 Objetivos específicos.....	27
<b>4. Marcos de referencia.....</b>	<b>28</b>
4.1 Marco geográfico.....	28
4.2 Marco institucional.....	28
4.3 Marco teórico.....	31
4.3.1 Ruralidad en Colombia .....	32
4.3.2 Caficultura.....	33
4.3.3 Escuelas rurales .....	33
4.3.4 Riesgos ambientales a la salud infantil.....	34
4.3.5 Salud ambiental infantil.....	36
4.3.5 Agua potable.....	38
4.3.6 Sustancias químicas .....	40
4.3.7 Efectos en la salud de las exposiciones agudas y crónicas a los plaguicidas.....	44
4.3.7 Residuos sólidos.....	45
4.3.8 Zoonosis .....	46
4.3.9 Restaurante escolar.....	49
4.3.10 Factores estructurales .....	51
4.3.11 Emergencias y desastres.....	54
<b>5. Marco legal .....</b>	<b>57</b>

5.1 Marco normativo .....	57
5.2 Marco jurídico .....	60
<b>6. Metodología.....</b>	<b>61</b>
6.1 Tipo de estudio .....	61
6.2 Población y muestra del estudio.....	61
6.3 Criterios de inclusión .....	64
6.4 Criterios de exclusión .....	64
6.5 Procedimiento de recolección de la información .....	65
<b>7. Resultados .....</b>	<b>68</b>
7.1 Características de la población escolar y de los establecimientos educativos .....	68
7.3 Condiciones de infraestructura e higiénico sanitarias.....	71
7.3.1 Aulas.....	71
7.3.2 Unidades sanitarias .....	76
7.3.3 Restaurante escolar .....	81
7.4 Condiciones de saneamiento ambiental .....	83
7.4.1 Agua de consumo humano .....	83
7.4.2 Disposición de aguas residuales .....	87
7.4.3 Residuos sólidos.....	89
7.4 Riesgos químicos por uso de plaguicidas en predios aledaños .....	91
7.4.1 Tipos de plaguicidas usados.....	93
7.4.2 Población escolar expuesta a plaguicidas, morbilidad y molestias sentidas .....	94
7.5 Zoonosis y plagas caseras domésticas .....	98
7.6 Programas de educación ambiental y preparación para emergencias y desastres .....	99
7.7 Emergencias y desastres .....	100
<b>8. Discusión.....</b>	<b>101</b>
8.1 Población escolar .....	104
8.2 Infraestructura .....	105
8.2.1 Aulas.....	106
8.2.2 Unidades sanitarias .....	106

8.3	Condiciones higiénico – sanitarias.....	107
8.4	Saneamiento básico y ambiental .....	108
8.5	Restaurantes escolares .....	109
8.5	Riesgo por agroquímicos.....	110
<b>9.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>115</b>
<b>10.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>117</b>
<b>11.</b>	<b>Agradecimientos.....</b>	<b>122</b>
<b>12.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>123</b>
12.1	Cuadro de variables.....	123
12.2	Consentimiento informado.....	5
12.3	Guía de observación de las características sanitarias-ambientales. ....	7
12.4	Encuesta docentes o administrativos. ....	11
12.5	Instrumento de recolección de área.....	17
<b>13.</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>18</b>

## Listado de tablas

- Tabla 1.** Tasa neta de cobertura escolar por niveles educativos en los municipios objeto de estudio, 2010.
- Tabla 2.** Infecciones asociadas a animales domésticos.
- Tabla 3.** Marco normativo internacional.
- Tabla 4.** Marco jurídico.
- Tabla 5.** Población y muestra de los establecimientos educativos rurales por municipio cafetero estudiado en el suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 6.** Listado de codificación de las encuestas y distribución de los establecimientos educativos rurales por municipio de estudio del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 7.** Estudiantes matriculados en los establecimientos educativos rurales por municipio cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 8.** Distribución porcentual de los rangos de edad de los estudiantes matriculados en los establecimientos educativos rurales por municipios cafeteros del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 9.** Condiciones de ubicación de los establecimientos educativos rurales del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 10.** Frecuencia aulas de clase en los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 11.** Área de las aulas de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados por municipios cafeteros del suroeste de Antioquia 2014.
- Tabla 12.** Frecuencia aulas vs frecuencia estudiantes matriculados por establecimiento educativo rural de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia 2014.
- Tabla 13.** Distribución promedio de estudiantes por aula en los establecimientos educativos rurales del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 14.** Iluminación natural favorable de las aulas de clase en los establecimientos educativos rurales del estudio por municipio cafetero del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 15.** Distribución porcentual del estado de la estructura de las aulas en los establecimientos educativos rurales del estudio por municipio cafetero del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 16.** Materiales estructurales de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.
- Tabla 17.** Frecuencia y área de las unidades sanitarias por municipio de los establecimientos educativos rurales del suroeste de Antioquia, 2014
- Tabla 18.** Frecuencia y área de las unidades sanitarias por municipio de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 19.** Diferenciación por sexo de las unidades sanitarias de los establecimientos educativos rurales de los municipios estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 19.** Estado infraestructura de paredes y techos de los espacios donde se ubican las unidades sanitarias de los establecimientos educativos rurales del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 20.** Estado infraestructura de pisos y puertas de los espacios donde se ubican las unidades sanitarias de los establecimientos educativos rurales del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 21.** Estado de infraestructura de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 22.** Condiciones de infraestructura de los restaurantes escolares de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 23.** Sistema de abastecimiento de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 24.** Frecuencia lavado de los tanques de almacenamiento de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 25.** Problemas en el suministro de agua de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 26.** Resultados de las muestras de plaguicidas en agua en los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 27.** Disposición final de residuos sólidos en los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 28.** Riesgo por zoonosis en los establecimientos educativos rurales en municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia 2014.

**Tabla 29.** Establecimientos educativos rurales con contenidos de educación ambiental en sus currículos académicos en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Tabla 30.** Frecuencia establecimientos educativos rurales con contenidos de educación ambiental por municipios estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

## Listado de figuras

- Figura 1.** Distribución geográfica del suroeste de Antioquia.
- Figura 2.** Frecuencia de los establecimientos educativos estudiados rurales por municipio cafetero del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 3.** Distribución porcentual de estudiantes matriculados por género en los municipios cafeteros del estudio del suroeste de Antioquia, 2014
- Figura 4.** Distribución porcentual de los rangos de edad de los estudiantes matriculados del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 5.** Condiciones de infraestructura de algunos de los establecimientos educativos rurales en municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 6.** Condiciones de las aulas de algunos de los establecimientos educativos rurales en municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 7.** Condiciones deficientes de infraestructura e higiene en unidades sanitarias de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 8.** Condiciones de infraestructura, sanitarias e higiénicas de los restaurantes escolares de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 9.** Condiciones de abastecimiento de agua potable de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 10.** Sistema de disposición de aguas residuales en los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 11.** Manejo y disposición final de los residuos sólidos algunos establecimientos educativos rurales estudiados de los municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 12.** Distancia entre los establecimientos educativos rurales y los cultivos según municipio cafetero estudiado del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 13.** Predios aledaños a los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014
- Figura 14.** Distribución porcentual de los principales plaguicidas usados en predios cafeteros aledaños a establecimientos educativos, suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 15.** Plaguicidas químicos utilizados en la fumigación de cultivos de café en predios aledaños a los establecimientos educativos rurales del suroeste de Antioquia, 2014.
- Figura 16.** Horarios presencia de olor a plaguicidas en los establecimientos educativos rurales por municipio, suroeste de Antioquia 2014.
- Figura 17.** Evidencia de plaguicidas químicos utilizados al interior de los establecimientos educativos rurales y recipientes reutilizados en los municipios estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.



**Figura 18.** Almacenamiento de plaguicidas al interior de un establecimiento educativo rural de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

**Figura 19.** Evidencia de animales domésticos al interior de los establecimientos educativos rurales estudiados de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia.

**Figura 20.** Riesgo por emergencias y desastres en algunos establecimientos educativos rurales de los municipios estudiados del suroeste de Antioquia.

## **Listado de anexos**

**Anexo 12.1.** Cuadro de variables

**Anexo 12.2.** Consentimiento informado

**Anexo 12.3.** Guía de observación de las condiciones higiénico – sanitarias de los establecimientos educativos rurales objeto de estudio.

**Anexo 12.4.** Encuesta de factores de riesgo a la salud de escolares para docentes o administrativos de los establecimientos educativos rurales objeto de estudio.

**Anexo 12.5.** Instrumento de recolección de agua.

## Glosario

**Entorno saludable:** La Organización Mundial de la Salud – OMS - considera que son aquellos que “apoyan la salud y ofrecen a las personas protección frente a las amenazas para la salud, permitiéndoles ampliar sus capacidades y desarrollar autonomía respecto a la salud. Comprenden los lugares donde viven las personas, su comunidad local, su hogar, los sitios de estudio, su lugar de trabajo y esparcimiento, incluyendo el acceso a los recursos sanitarios y las oportunidades para su empoderamiento”. También, son el marco que permite identificar los factores protectores y de riesgo; además de aplicar estrategias de promoción de la salud, mejorar la calidad de vida y contribuir al desarrollo sostenible. <sup>1</sup>

**Salud ambiental:** es "aquella disciplina que comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida y el bienestar social, que son determinados por factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona. Es decir, que engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud.<sup>2</sup>

**Exposición:** contacto de una población o individuo con un agente físico o químico, y cuya magnitud o concentración está presente en la superficie de contacto durante un periodo específico

**Factor de riesgo ambiental:** cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo a un posible factor ambiental que aumenta la probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión; (entre éstos se encuentran el agua insalubre, las deficiencias del saneamiento y la falta de higiene).<sup>3</sup>

**Factores ambientales:** constituyen el ambiente físico, social y actitudinal en el que las personas viven y conducen sus vidas. <sup>4</sup>

**Instalación escolar:** conjunto de construcciones y áreas libres complementarias, dedicadas a desarrollar procesos educativos de manera intencional y sistemática.

**Ambiente escolar:** en él tiene lugar un sistema dinámico de interrelaciones físicas, biológicas, sociales y culturales, donde se termina de acunar cada generación.<sup>5</sup>

**Plaguicidas:** sustancias tóxicas diseñadas para matar, repeler o inhibir el crecimiento de organismos vivos, se usan contra los insectos, mamíferos,

plantas, hongos, nematodos y otros individuos que puedan presentar un problema para la agricultura, la salud pública, en hogares, escuelas, edificios y para las comunidades. Interfieren con el funcionamiento de los procesos biológicos esenciales para la vida, como los sistemas reproductivo y nervioso. A menudo, este proceso es similar en organismos, como insectos o seres humanos, adultos o niños.<sup>6</sup>

**Ingrediente activo:** sustancia química que le confiere a cualquier producto, dilución o mezcla el carácter de plaguicida específico y es responsable de su efecto biológico.<sup>7</sup>

**Sustancia tóxica:** sustancia química que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puede provocar efectos crónicos o agudos para la salud o incluso inducir a la muerte.<sup>8</sup>

**Residuo o desecho peligroso:** residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera, residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.<sup>8</sup>

**Escuela saludable:** Se refiere a un centro educativo en el cual los alumnos(as) logran un armonioso desarrollo biológico, emocional y social, en un ambiente de bienestar institucional y comunal, desarrollando estilos de vida saludables, todo lo cual es compartido con sus familias, maestros, personal de la escuela y la comunidad. En ellas hay cuatro componentes fundamentales: alumnos que aprenden estilos de vida saludables, ambiente seguro y agradable, se desarrollan actividades de protección de la salud de los alumnos y participan las familias y comunidades.<sup>8</sup>

## Resumen

Los establecimientos educativos deben brindar o favorecer condiciones de seguridad que favorezcan la salud, integridad y calidad de vida a los estudiantes durante la prestación de los servicios educativos.

El objetivo fue caracterizar las condiciones sanitarias y ambientales de centros e instituciones educativas rurales en seis municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2015. Se realizó estudio descriptivo y de corte transversal en 63 establecimientos educativos en Andes, Betania, Betulia, Ciudad Bolívar, Concordia y Salgar, mediante muestra por conveniencia y muestreo aleatorio.

Se encontraron 4482 estudiantes matriculados y aproximadamente 1 docente por institución. La distribución de los escolares fue 50,3% hombres y 49,7% mujeres, con predominio de edades de los escolares entre 7-10 años (40%). Los factores de riesgo identificados fueron: 60% ubicados en lugares con riesgo geológico y 27% en zonas inundables; abastecimiento de agua potable en 48% y el restante agua para consumo sin tratamiento; 79% cuentan con disponibilidad de agua durante todo el día y el principal problema que evidencian los docentes es la deficiente calidad debido a contaminación por escorrentía procedente de actividades agrícolas y productivas de la zona (32%). El 97% (61) de los establecimientos están contiguos a cultivos donde aplican plaguicidas, a distancias mínima de 0 m, máxima 100 m y promedio 25 m, predominando el uso de plaguicidas correspondientes a las categorías toxicológicas I y II, entre ellos glifosato (37%), clorpirifos (15%) y endosulfán (7%), este último prohibido en Colombia por el Ministerio de Salud desde 2001.

El sector rural del país requiere una extensiva y progresiva transformación de sus vulnerabilidades, particularmente los establecimientos educativos que constituyen la oportunidad para el desarrollo humano integral y saludable. La creación de entornos saludables es fundamental para la promoción de la salud, por lo que estas deben proporcionar ambientes físicos sanos, seguros, limpios y estimulantes para el bienestar de la comunidad educativa.

La situación sanitaria y ambiental evidenciada ofrece condiciones y factores que ponen en riesgo la salud y el desarrollo humano de la población escolar, destacándose las deficiencias en el saneamiento básico y ambiental, y el uso de agroquímicos en predios aledaños, que amerita toma de decisiones locales y departamentales para garantizar entornos saludables a la población rural.

**Palabras clave:** Salud ambiental, salud infantil, entornos saludables, escuela saludable, factores de riesgo, instituciones educativas, plaguicidas, saneamiento ambiental.

## Introducción

Debido al crecimiento poblacional e industrialización en continuo aumento, son cada vez más las personas que no tienen capacidad de reaccionar frente a los efectos negativos del medio ambiente y, por lo tanto, sobre sus consecuencias. Eventualmente, se reducen las condiciones de brindar a las siguientes generaciones ambientes favorables y seguros que cuenten como mínimo, con agua potable, aire limpio, saneamiento básico, alimentos suficientes y sin contaminantes, educación, vivienda y recreación adecuadas.<sup>9</sup>

El ambiente que rodea los infantes determina contundentemente su estado de salud, bienestar, futuro y en un alto número de casos, su supervivencia misma por factores que incluyen su tamaño, fisiología, fragilidad inmunitaria, crecimiento, desarrollo físico y mental, y en general, su dependencia de los adultos, ya que sus órganos y sistemas metabólicos, enzimáticos, endocrinos e inmunes se desarrollan rápidamente en los primeros meses o años de vida.<sup>9</sup> Se puede determinar que la salud ambiental infantil estudia el impacto del medio ambiente, sobre la salud de los niños y de los miembros de la unidad familiar.<sup>1</sup>

Los riesgos ambientales incluyen un amplio espectro de peligros de distinta naturaleza, en diferentes medios (el agua, el aire, los alimentos y el suelo) y en diferentes entornos de exposición, como el hogar, la escuela o la comunidad.<sup>10</sup> Y es necesario brindar cuidados especiales a los niños de todo el mundo para protegerlos tanto de los riesgos acumulados que existen desde hace mucho tiempo, como la combustión vehicular, como a los nuevos riesgos a sustancias químicas; y son los niños menos desarrollados los especialmente vulnerables a estos peligros<sup>11</sup>

Causas como las deficiencias higiénico-sanitarias y la inequidad en el acceso a servicios básicos, constituyen factores de riesgo que deterioran la salud de los niños y jóvenes, y determina la carencia de la calidad de vida que permite el desarrollo pleno de sus potencialidades, situación que se respalda en el “Diagnóstico higiénico - sanitario de las instituciones educativas auditadas para el Ministerio de Educación Nacional en el departamento de Antioquia, 2008”.<sup>12</sup>

Este trabajo aborda el interés, la necesidad y las razones para realizar investigación en la temática de salud ambiental en entornos escolares y tuvo el objetivo de “Caracterizar las condiciones sanitarias y ambientales de los Centros e Instituciones Educativas Rurales de 6 municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014”, mediante el análisis de situaciones de riesgo de origen natural y antrópicas en los establecimientos educativos.

La realización de este trabajo contribuyó al estudio “Fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones por sustancias químicas en instituciones educativas rurales aledañas a cultivos donde se utilizan plaguicidas de catorce municipios de Antioquia, 2014”, realizado por la Facultad Nacional de Salud Pública y la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia, Dirección de Factores de Riesgo, además de proveer propuestas para acciones de mejora acorde con los resultados obtenidos.

## 1. Planteamiento del problema

### 1.1 Antecedentes

Según la Organización Mundial de la Salud más de cinco millones de niños con edades entre 0 y 14 años mueren anualmente de enfermedades y otras afecciones causadas por los ambientes en los que viven, estudian y juegan; este grupo etario constituye aproximadamente el 10% de la población mundial, pero representa más del 40% de la población que padece problemas de salud relacionados con el ambiente. Factores como la falta de acceso a agua potable, las intoxicaciones por agentes químicos, las zoonosis, entre otras, son las principales características que influyen de manera importante en la pérdida de la calidad de vida y en el deterioro de la salud de las personas.<sup>13</sup>

Los niños son más susceptibles que los adultos al impacto de los factores ambientales sobre su salud y calidad de vida, debido a su proporción de peso corporal, a que se encuentran en proceso de crecimiento y su sistema inmunitario y sus mecanismos de detoxificación no están totalmente desarrollados; por lo que los elementos tóxicos o infecciosos en la comida, la contaminación del aire y del agua, generalmente, ejercen en ellos efectos más evidentes que en los adultos, y una exposición precoz puede conllevar a padecer efectos a largo plazo. La exposición a plaguicidas se relaciona con el tiempo, la cantidad absorbida, la concentración, la vía de absorción del cuerpo y la susceptibilidad de la persona.<sup>4</sup>

La ruralidad en Colombia ha sido víctima de inseguridad, inequidad y desconocimiento de los gobiernos de turno, y los indicadores de vulnerabilidad de la población rural se dan por la debilidad o desvanecimiento del Estado para atender y dar cobertura en la provisión de servicios públicos como educación, saneamiento básico, salud, asistencia técnica e infraestructura para proveer a su desarrollo.<sup>14</sup> Para el año 2000, el 48% de la población rural no se encontraba cubierta por el sistema de salud y cerca de la quinta parte de niños menores de 5 años presentaban desnutrición crónica.<sup>15</sup>

Una gran cantidad de escuelas no están en condiciones de custodiar la salud de sus alumnos ni de garantizar que estos adopten prácticas benéficas y modos de vida saludables. Ello se debe en parte a que el sector salud no le ha atribuido a la salud de los escolares un alto grado de prioridad, ya que son menos vulnerables a la enfermedad que otros segmentos de población, y a que no ha logrado satisfacer adecuadamente las necesidades manifiestas.<sup>16</sup> Es importante que las escuelas cuenten con un ambiente físico seguro, limpio y



estructuralmente apropiado, y que aseguren una atmósfera psicosocial armónica y estimulante, sin agresiones ni violencia verbal, física o psicológica<sup>17</sup>.

La educación por su parte ha presentado otra serie de carencias y rezagos a nivel rural caracterizados por condiciones de pobreza y, algunos más preocupantes, relacionados con ella son la baja escolaridad y persistencia de analfabetismo en la población y altas tasas de repitencia, además de la escasa cobertura y oferta educativa para algunos niveles de educación básica y superior.<sup>18</sup> La infraestructura escolar no es ajena a esta deuda social y política con lo rural, de similar ocurrencia en América Latina.

Teniendo como referencia que la escuela es también un lugar que representa exposiciones de riesgo a factores ambientales, a continuación se exponen algunos casos representativos, noticias halladas a nivel internacional y nacional donde se evidencia la relación directa o indirecta con afectaciones a la salud, bienestar y calidad de vida.

Un estudio de casos sobre la educación y condiciones sanitarias en las escuelas rurales del Ecuador, indicaron que las primeras causas de mortalidad infantil se ocasionaron debido a las recurrentes infecciones intestinales por condiciones de saneamiento básico y situaciones sanitarias no satisfactorias, como la no garantía de calidad, cobertura y disponibilidad del agua, e inexistencia de sistemas de evacuación de excretas en el 84% de las escuelas, la disposición de desechos sólidos se realizó en terrenos baldíos y ríos; la no cohesión entre la educación sanitaria en los planes de estudio por desconocimiento y poca capacitación de los docentes. Igualmente la legislación nacional es insuficiente y la autoridad encargada presentó debilidad en la capacidad de gestión y coordinación.<sup>19</sup>

En Argentina, las clases de los establecimientos número 5 y 3 de los barrios Parque Chas y Villa Ortúzar respectivamente, se interrumpieron por problemas de infraestructura e invasión de roedores; el primero presentó filtraciones, humedad en paredes y caída de mampostería, y el segundo, presencia de ratas en los canales de aguas lluvia y tuberías de desagüe, en los salones de los menores de cinco años; además los padres de familia denuncian y atribuyen que los síntomas presentados por los estudiantes corresponden a las inadecuadas condiciones sanitarias de los establecimientos educativos<sup>20</sup>

En Tamaulipas, México, el 38% de la población infantil presenta problemas de sobrepeso, y una de las razones es el alto consumo de bebidas azucaradas por carencia en el acceso al agua potable de los establecimientos, lo que conllevó a tomar medidas en busca de reformar la ley de infraestructura física educativa

mediante acción legislativa, y posibilitar el acceso gratuito al agua potable en los planteles educativos, y por ende, posibilitar la salud de los escolares.<sup>21</sup>

En Oviedo, España, una investigación realizada a las condiciones higiénico - sanitarias de los comedores escolares del municipio, revelaron deficiencias en las instalaciones debido al desconocimiento de la legislación vigente, con el incumplimiento del 77% en los restaurantes inspeccionados; deterioro en la protección en los elementos de iluminación, de mallas anti-insectos en ventanas, lavamanos de acondicionamiento no manual, jabón líquido en cocinas y servicios higiénicos, planes de desinfección, desinsectación y desratización.<sup>22</sup>

Los restaurantes escolares por su parte, presentan dificultades internas, relacionadas con el Programa de Alimentación Escolar - PAE debido a la dispersión de las sedes en la zona rural se dificulta su operación; la planificación de la prestación del servicio y toma de medidas correctivas a las debilidades presentadas y diversas en cada región del país. Otras dificultades han sido denunciadas por padres de familia y políticos; como la calidad del servicio y de los alimentos, y la cantidad en relación a la demanda, la estandarización de las porciones, que en algunos casos no corresponden a lo estipulado en la minuta y en los lineamientos nutricionales; en el transporte de los alimentos, pues no hay empaquetado con sello del INVIMA que garantice la frescura y su calidad; además de las dificultades contractuales que impide la prestación del servicio en diversos periodos del año, como el pago de los manipuladores y el suministro de los insumos que requieren para garantizar la inocuidad, son insuficientes.<sup>23</sup> Respecto a la infraestructura física, se destacan algunas noticias como el caso del restaurante escolar de la Institución Educativa el Tejar en Timaná Huila, donde los niños no disponen de menaje y un lugar adecuado donde consumir los alimentos, las cocinas no cumplen con los requerimientos de salubridad, la preparación no se realiza en el establecimiento y deben ser transportados, además los padres de familia denuncian que la corrupción desvía recursos destinados para prestar este servicio e impiden su correcto cumplimiento; y que los directivos de los establecimientos no denuncian las problemáticas que presenta el programa en por miedo; todo lo anterior perjudicando a los niños<sup>24</sup>

Los plaguicidas son compuestos de uso creciente en la Región de las Américas; la información disponible hace pensar que la exposición ocupacional y ambiental a estos es superior a la que se notifica para otras regiones del mundo. <sup>25</sup>

Estudios publicados sobre la sensibilidad química múltiple, enfermedad adquirida, que se caracteriza por la pérdida progresiva de tolerancia a la presencia en el medio ambiente de agentes químicos diversos y previamente bien tolerados, como son productos de limpieza, perfumes, disolventes, humo de

tabaco o vehículos de motor y en también afectados por una pérdida de tolerancia a bebidas alcohólicas, café, alimentos y medicamentos (algunos también generan hipersensibilidad física al calor, frío o radiaciones electromagnéticas) no se consigue identificar el desencadenante físico, químico o biológico (Intolerancia Ambiental Idiomática) otro desencadenante puede ser una exposición única o reiterada a uno o varios productos tóxicos.

El estudio revela que entre un 2 y 10% de la población padece algún tipo de sensibilidad a productos químicos y físicos del entorno, pero solo uno de mil padece la enfermedad y se observa que va en aumento, afecta más a las mujeres y no se da en menores de 20 años. Esta última característica lleva a suponer si los niños están realmente protegidos de esta enfermedad a causa de la plasticidad de su sistema nervioso, o que aún no han llegado a la carga tóxica suficiente para producirla; enfermedades como las intoxicaciones, el asma o alergia son bastante conocidas, sin embargo para la SQM se desconoce el mecanismo real de producción, se dificulta la prevención eficaz y evitar exposiciones innecesarias.

Se conocen diferentes casos de personas afectadas por accidentes laborales entre profesionales del sector educación; una maestra de un centro educativo de la provincia de Girona y seis técnicas de un Servicio de Educación del Barcelonés (España); la primera a causa de almacenamiento incorrecto de productos de limpieza, y las segundas por exposición evitable al producto de fumigación del centro.

La hipótesis más probable los desencadenantes previos induce un cambio en las conexiones cerebrales, probablemente en el área límbica, que tiene como resultado que las percepciones olfativas o gustativas sean erróneamente interpretadas como nocivas y desencadenan una respuesta inmediata de alerta con síntomas diversos como ahogo, irritación ocular, nasal y faríngea, dolor de cabeza.

Las buenas prácticas para evitar la exposición a sustancias químicas tóxicas en los centros de educación infantil se previene al evitar el uso de pesticidas tanto en el exterior como en el interior del edificio escolar, procurando utilizar combatir las plagas con recursos naturales. Extremar medidas de salubridad y reparaciones físicas para evitar o reducir las plagas en el establecimiento, y para las plagas con mayor dificultad de control, fumigar en períodos de vacaciones o los fines de semana o ventilar los espacios antes de volverlos a ocupar. Vigilar los tipos y composición de materiales del mobiliario o de uso en las aulas, pues algunos con el calor emanan o absorben sustancias nocivas además de aquellos que requieran este tipo de sustancias en su limpieza. Así mismo, que la limpieza

del comedor escolar ocurra una vez los menores hayan consumido sus alimentos y cuando suceda procurar por una buena ventilación para que la emisión de gases no perduren en el ambiente, y procurar por un buen almacenamiento según las especificaciones del producto químico para prevenir accidentes comunes y laborales. <sup>26</sup>

## **1.2 Descripción del problema**

Siendo la escuela el lugar donde se desarrollan determinadas capacidades y habilidades para la vida, puede convertirse también en un factor donde se reduzcan las oportunidades y se vulneren los derechos de los niños, entre ellos, a la protección (ambientes sanos), la salud y el agua; debido a que son estos más vulnerables que los adultos en diversos riesgos; en la exposición a plaguicidas por ejemplo, al aspirar más aire y consumir más energía; por ende consumen más alimentos y bebidas por peso que los adultos, conllevando a incrementar la posibilidad de desarrollar riesgos inminentes como algunas enfermedades crónicas, dificultades neurológicas durante la exposición y disminución de características neuro-cognitivas. <sup>27</sup>

La ruralidad del país se relaciona con percepciones de antiguo, atraso, pobreza. Para el año 2000, las poblaciones rurales alcanzaban 4.4 años de educación adquirida por la población mayor de 15 años, lo que indica que no alcanzan a completar el primer ciclo escolar cuya duración es de 5 años; mientras que en las zonas urbanas fue el doble; cerca del 10% de los niños entre los 7 y 10 años se quedaban sin estudiar, y esa proporción se cuadruplica para los jóvenes entre 12 y 17 años.

El uso de la tierra agrícola en el departamento tiene una superficie de participación entre 510.000 y 2'550000 miles de hectáreas, con orden decreciente de pastos y malezas, bosques, y cultivos transitorios y permanentes. <sup>28</sup> En Antioquia existen 71 Comités Municipales de Cafeteros, todos pertenecientes a la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC) que representan más de 500 mil familias cafeteras del país; y el 96% está conformado por familias campesinas que poseen fincas menores a 5 hectáreas cultivadas en café; la fragmentación en la posesión de tierras sumado a las características de economía de subsistencia, niveles de insatisfacción de las necesidades básicas y el bajo nivel educativo, es frecuente en el agro latinoamericano, las hacen vulnerables a los cambios del entorno. <sup>29</sup>

Igualmente, el uso de sustancias químicas como única medida de control de plagas y de características altamente peligrosas, el exceso de aplicaciones y la

carencia en medidas de precaución y protección adecuada conlleva a efectos en la salud y ambiente a nivel mundial. Según la OMS, anualmente se producen 3 millones de intoxicaciones agudas por plaguicidas con alrededor de 200 mil muertos en el mundo y 700 mil sufren efectos crónicos. El 99% de estos ocurren en países en desarrollo de los cuales el 75% corresponde a América Latina. Wesseling caracterizó en 1991 el uso de los plaguicidas como “intensivo, generalizado y totalmente fuera de control”.<sup>30</sup>

La OPS en las cifras del consumo de plaguicidas en kilogramos por el agricultor como un indicador de la intensidad de uso en nueve países latinoamericanos, reveló que Colombia ocupaba el tercer lugar. Lamentablemente resulta difícil evaluar la exposición pues no existe una medición sistemática, y las técnicas de seguimiento recomendadas son costosas.

En comunidades agrícolas, el riesgo a la salud por exposición a plaguicidas es mayor comparada con la población en general, debido además de las diferentes rutas de exposición, por la proximidad de sus hogares a los campos agrícolas, donde se aplican, los usos y costumbres, almacenamiento en recipientes sin identificación o usados para re envasar, entre otros, trae como consecuencia mayor riesgo de exposición de algunas comunidades rurales. El uso de plaguicidas representa un alto riesgo a lo largo de su ciclo de vida, (desde su producción, formulación, aplicación y disposición) no solo para el ambiente, sino para los trabajadores, sus familias, consumidores,<sup>31</sup>

La exposición en menores a sustancias neurotóxicas o exposiciones crónicas a bajas dosis, pueden causar efectos no evidentes en exámenes clínicos de rutina y conllevan a afectaciones en el desarrollo neurobiológico. La mayoría de los estudios epidemiológicos se han centrado en evaluar el daño sobre el neurodesarrollo de los niños por exposición a sustancias químicas de manera individual, en etapas de desarrollo tempranas y en un medio ambiente específico y a través de una ruta o vía de exposición. Por el contrario, son escasos los estudios que se han realizado para medir el efecto por exposición posnatal a mezclas de sustancias químicas a largo plazo y el funcionamiento cognitivo en menores de diferentes edades, y también lo son los estudios que se han realizado para medir la exposición ambiental y los efectos a la salud. La mayoría de los estudios realizados concluyen que uno de los principales efectos adversos que presentan estas sustancias, sucede sobre el Sistema Nervioso Central (SNC). Debido a esto, la afectación en el desarrollo neurológico y cognitivo, particularmente ante exposiciones crónicas a bajas dosis tiene como resultado (trastornos de aprendizaje, conducta y desarrollo)<sup>33</sup>

Los plaguicidas organofosforados (OF) y carbamatos (C) son ampliamente utilizados en el país como insumos agrícolas, domésticos y de control en enfermedades epidémicas y son principales causantes de las intoxicaciones masivas registradas. En 1967, se presentaron 500 casos por consumo de pan de harina contaminada con paratión en Chiquinquirá (Boyacá) y ocurrieron aproximadamente 100 defunciones; en 1970, en Puerto López (Meta) 190 casos y 7 muertes por fuentes de agua contaminadas con OF de un cultivo de arroz, y en 1977 en Pasto (Nariño) harina contaminada y de contrabando proveniente del Ecuador, produjo 300 casos y la muerte de 15 personas.<sup>32</sup>

Un estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud (INS), encontró que el riesgo de exposición a plaguicidas durante los años 2010 y 2013 para 22 de los 32 departamentos del país, era a 25134 expuestos, cuyo oficio en orden descendiente era: vendedor, almacenista, equipador, aplicador, piloto, conductor, servicios generales de campo, agrónomo, jornalero, profesor, escolares, amas de casas, niños residentes, profesionales y administrativos; con rangos de edades entre 26-40 (35%), 41-50 (21%) 18-25 (14%) y 12-17 (7%). El 88% presentó afiliación al sistema de seguridad social, de los cuales 53% pertenecieron al régimen subsidiado y 47% al contributivo. Respecto al uso y exposición a plaguicidas, el 95.8% sufrió exposición alguna vez, el 81% en el último mes y la media de exposición fue de 9 años; el 55% usan equipos de protección personal, el 58% poseían capacitación del manejo. El 89% tenía uso agrícola y el 11% en campañas sanitarias; y la mayor aplicación correspondieron a cultivos de café, maíz, tomate y frijol.<sup>33</sup>

Las principales causas de morbilidad por servicio de urgencias en la subregión son dolores abdominales, cefalea, EPOC con exacerbación aguda no especificada, fiebre, infección de vías urinarias, dolor en el pecho, diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso, herida de dedos sin daño en las uñas, dolor abdominal superior, mareo y desvanecimiento; por hospitalización se agrega a las anteriormente nombradas la neumonía y neumonía bacteriana, apendicitis aguda, no especificada; y por consultas la hipertensión esencial primaria, caries dentales, lumbago no especificado, rinofaringitis aguda (resfriado común), dolor en articulaciones y diabetes mellitus no insulino dependiente sin mención de complicación.<sup>34</sup>

En dos veredas del municipio de Andes se presentaron tres brotes de intoxicaciones por plaguicidas en el 2014 afectando 47 estudiantes de la Institución Educativa Tapartó sede primaria, situación que reincidió el 21 de marzo, donde fueron 45 los estudiantes afectados, y el 14 de mayo del mismo año, en la Institución Educativa Rural Palenque del municipio de Betania se presentaron 11 casos de intoxicación en sus estudiantes, debido a la realización

de labores de aspersión con plaguicidas por la cercanía que existe entre la institución y los cultivos.<sup>35</sup>

A nivel departamental, se tiene información de un diagnóstico higiénico–sanitario de 32 instituciones educativas auditadas realizado por la Facultad Nacional de Salud Pública para el Ministerio de Educación Nacional en el departamento de Antioquia, en el año 2008, que registró condiciones deficientes que podían poner en riesgo la integridad y salud de los estudiantes, y se mencionan a continuación: el incumplimiento de un poco menos del 40% en los requerimientos que dispone la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 (planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares), 81% con ubicación en terrenos secos, 84% expuestos a ruidos que perturban el ambiente escolar, 28% con ubicación cercana a focos contaminantes como criaderos de insectos y roedores y lugares donde se disponen residuos sólidos y 35% con ubicación en terrenos que representan riesgos geológicos. Además, las aulas presentaron poca iluminación y ventilación, malos olores y 84% hacinamiento (más de 40 alumnos por profesor). Entre otros espacios disponibles se hallaron laboratorios 78%, bibliotecas 78% y aulas de informática 71%. Se reportaron restaurantes escolares en 71% de los establecimientos auditados, de los cuales solo el 28% estaban en funcionamiento y menos de la mitad tenían condiciones aceptables. El estado de la infraestructura es bueno en el 71% de los establecimientos y del mobiliario en el 69%. El estado locativo de las unidades sanitarias presentó 21% con acceso a inodoros u orinales para los niños, el 11% acceso para las niñas y 4% lavamanos; por su parte el estado higiénico evidenció el mal estado de las unidades, por la presencia de olores desagradables, baños sin agua y pisos y paredes sucias, no utensilios de aseo personal y falta de mantenimiento; de manera que solo el 30% cumplen las características necesarias para su uso y son insuficientes para el total de estudiantes. En los restaurantes se presentó buen estado de los pisos en 33%, techos 66% y en comedores 11%. Las condiciones de saneamiento presentan las siguientes características; buenas características organolépticas del agua en 40%, suministro suficiente en 56%, de los cuales solo la mitad cuenta con agua potable. Los tanques de almacenamiento protegidos con suficiente capacidad y limpieza periódica en 50%, instalaciones eléctricas asiladas en el 44%, no presencia de animales o insectos en el restaurante escolar en el 55%, productos químicos rotulados y almacenados alejados de los alimentos en el 55%, sistema extractor de olores y humos en el 0%, y almacenaje en estantes retirados de pisos y paredes en el 33%, separación de las áreas de preparación y consumo en el 12% de los establecimientos, dotación a los manipuladores en 50%, hábitos inocuos en los manipuladores en el 65% y riesgo de zoonosis en 29% de los establecimientos. Solo el 9% de los establecimientos realizan separación en la fuente y ninguna tenía implementado completamente del PMIRS (plan de manejo integral de

residuos sólidos) y el 59% se dispone en el relleno sanitario. La disposición de excretas y residuos líquidos se realiza en el sistema de alcantarillado, de los cuales 28% presenta deterioro o rupturas y los contenidos de educación ambiental que han sido implementados durante las clases no han sido eficazmente llevados a cabo como hábito en los establecimientos falencias de cobertura y debilidad en resiliencia en los programas de atención y prevención de desastres.<sup>36</sup>

Por lo anterior, se plantea la pregunta de investigación:

¿Cuáles son las condiciones sanitarias y ambientales de las instituciones y centros educativos rurales de algunos municipios cafeteros del suroeste de Antioquia?



## 2. Justificación

Se eligieron zonas rurales como objeto de estudio porque son éstas quienes contribuyen a la identificación de brechas entre lo urbano y lo rural por su tendencia a la pobreza, acceso a servicios básicos como educación, salud, saneamiento, infraestructura, tecnología e indicadores de desarrollo humano PNUD y DNP para el 2003; igualmente, por presentarse casos de intoxicaciones en escuelas aledañas a cultivos de vocación cafetera.

La situación anteriormente presentada se considera preocupante, ya que se han evidenciado cierres en establecimientos educativos a nivel nacional e internacional por los inadecuados manejos en las instalaciones hidrosanitarias y restaurantes escolares, sumado a los problemas de infraestructura, invasión de roedores y entornos insalubres que repercuten desfavorablemente en la inasistencia escolar, desarrollo adecuado de los niños, prestación adecuada de los servicios educativos y a posibles efectos negativos sobre la salud y la calidad de vida de la comunidad educativa.<sup>37</sup>

El estudio es necesario porque profundiza en los factores adversos a que están expuestos niños, niñas y jóvenes en su entorno escolar, un terreno poco estudiado desde la salud pública; pues los establecimientos educativos deben considerarse integralmente, es decir, no sólo desde la perspectiva educativa, ya que su entorno escolar influye directamente en las condiciones físicas, mentales y emocionales de los estudiantes.

Igualmente, el contribuir como insumo a investigaciones en la temática y realizar desde la evidencia, sensibilización en el uso sustentable de las sustancias químicas para evitar incrementos a la salud y perjuicios al ambiente y entorno, reflexionando en la sostenibilidad y el equilibrio saludable del hábitat.

Y, finalmente, busca beneficiar a la población escolar infantil de las diferentes veredas de los municipios del suroeste de Antioquia, mediante la identificación de los principales factores de riesgo sanitarios y ambientales a los cuales están expuestos los estudiantes desde la institución educativa; que a su vez, constituye en insumo de información para que las autoridades administrativas, sanitarias y ambientales de la región tengan herramientas para la toma de decisiones en su gestión municipal en las medidas correctivas de las dificultades encontradas y se consideren una prioridad en acciones correctivas, según la capacidad de gestión, presupuesto y consideraciones del plan de desarrollo municipal; que mejoren las condiciones de los establecimientos educativos, y por ende, de la comunidad académica.

Además, contribuyó a un estudio realizado por la Facultad Nacional de Salud Pública con la Secretaría Seccional de Salud de Antioquia, denominado “Vigilancia de los factores de riesgo por el uso de agroquímicos en niños escolares de las veredas que se encuentran aledañas a cultivos donde se utilizan plaguicidas, en 14 municipios de Antioquia, 2014”, finalizado y respaldado por la línea de investigación en Gestión Sanitaria y Ambiental, adscrita al Grupo de Investigación Salud y Ambiente de la Facultad Nacional de Salud Pública y financiado por la Secretaría Seccional de Salud de Antioquia, donde se buscó analizar a profundidad la problemática presentada en seis municipios del suroeste del departamento tras los casos de intoxicación recurrentes notificados durante el año del estudio.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Caracterizar las condiciones sanitarias y ambientales de los centros e instituciones educativas rurales en seis municipios cafeteros (Andes, Betania, Betulia, Ciudad Bolívar, Concordia y Salgar) del suroeste de Antioquia, 2015.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar las características educativas de los establecimientos y la población escolar matriculada.
- Describir el estado de la infraestructura y las condiciones higiénico - sanitarias locativas de las instituciones y centros educativos rurales de los seis municipios.
- Determinar las condiciones de saneamiento ambiental en relación con abastecimiento de agua, operación o mantenimiento de tanques de almacenamiento de aguas, manejo de residuos sólidos, disposición de residuos líquidos, factores de riesgo por plagas domésticas, vectores y zoonosis, entre otros, en los establecimientos educativos.
- Describir las condiciones higiénicas-sanitarias de los restaurantes escolares en cuanto a estructura, manipulación y preparación de alimentos.
- Identificar los factores de riesgo por sustancias químicas al interior y exterior de los establecimientos educativos rurales.

## 4. Marcos de referencia

### 4.1 Marco geográfico

La subregión del suroeste de Antioquia se encuentra localizada geográficamente entre las coordenadas, 75 grados de latitud al sur en el municipio de Caramanta, y 5 grados de longitud norte al oeste del municipio de Urrao; se aprecia mejor en la siguiente Figura 1.

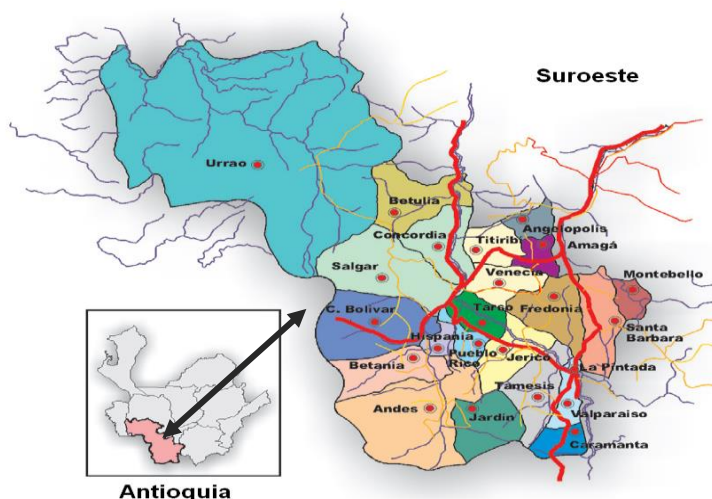


Figura 1. Distribución geográfica del suroeste de Antioquia.

### 4.2 Marco institucional

El departamento de Antioquia se encuentra localizado al noroeste del país. Ocupa un territorio de 63.612 Km<sup>2</sup> que limita al norte con el mar Caribe y con el departamento de Córdoba; al occidente con el departamento del Chocó; al oriente con los departamentos de Bolívar, Santander y Boyacá; y al sur con los departamentos de Caldas y Risaralda.

Es el sexto departamento más extenso de Colombia, habitan actualmente 6.456.207 personas. Su organización territorial comprende nueve subregiones y un total de 125 municipios. Su economía genera el 13 % del Producto Interno Bruto del país, ubicándose en segundo lugar tras la capital Bogotá. Más de la mitad de la población reside en el área metropolitana del Valle de Aburrá y su capital es la ciudad de Medellín.

La geografía antioqueña conjuga todos los elementos de la geografía nacional: mar, llanuras, montañas, altiplanos, páramos, ríos, ciénagas y bosque. <sup>38</sup>

La subregión del suroeste limita por el norte con el Valle de Aburrá, al oriente con los municipios de El Retiro, La Ceja y Abejorral; al sur con los departamentos de Risaralda y Caldas y al occidente con el municipio de Vigía del Fuerte y el departamento del Chocó. Tiene una extensión de 6.733 km<sup>2</sup> que equivalen al 10.44% del total departamental y en cuyo territorio se encuentran 23 municipios:

- Amagá
- Andes
- Angelópolis
- Betania
- Betulia
- Caramanta
- Ciudad Bolívar
- Concordia
- Fredonia
- Hispania
- Jardín
- Jericó
- La Pintada
- Montebello
- Pueblorrico
- Támesis
- Tarso
- Salgar
- Santa Bárbara
- Titiribí
- Urao
- Valparaíso
- Venecia

Los seis municipios objeto de estudio, por su parte, se conforman por Andes, Betania, Betulia, Ciudad Bolívar, Concordia y Salgar.

Actualmente y con base en las proyecciones consignadas en el Anuario Estadístico de Antioquia 2007, ocupa el cuarto lugar en población, con un total de 374.988 habitantes (2008). Otro aspecto a resaltar es la presencia de un mayor número de habitantes a nivel rural (198.699), frente a 176.289 del urbano; aunque el 53% de la población tiene carácter rural, las cifras muestran una tendencia progresiva hacia la urbanización.

Respecto al total poblacional distribuido según sexo, presenta un equilibrio entre los totales de la población masculina y femenina (50.9%). En cuanto a la distribución de la población por grupos de edad al año 2007, la mayor concentración se presenta entre los cero y los diecinueve años, al representar el 41.6 % del total de la población del suroeste. Los grupos de edad con mayor número de pobladores corresponden a los rangos de 5 – 9 años, con un total de 117.228 personas (31.3% de la población subregional).

La tasa de mortalidad infantil por cada mil niños nacidos vivos en el año 2009, presentó para los municipios de Betania, Betulia, Ciudad Bolívar, Concordia y Salgar índices por encima del promedio nacional, exceptuando el municipio de Andes con 16.9%.<sup>39</sup>

La tasa neta de cobertura escolar por niveles educativos y desagregación de los municipios objeto de estudio son: Tabla 1

**Tabla 1.** Tasa neta de cobertura escolar por niveles educativos en los municipios objeto de estudio, 2010.

Tasa neta de cobertura escolar por niveles educativos en municipalidades objeto de estudio, 2010.			
Municipio	Primaria	Secundaria básica	Secundaria media
Andes	87,0%	62,0%	29,0%
Betania	103,5%	53,7%	18,0%
Betulia	103%	58,2%	17,6%
Ciudad Bolívar	95,1%	64,8%	32,9%
Concordia	89,4%	54,1%	19,7%
Salgar	87,3%	43,3%	19,9%

Fuente: Información tomada del Anuario Estadístico de Antioquia 2010.

Según el Anuario Estadístico de Antioquia (2007), en la primaria se presenta la mayor tasa de deserción (7.53%), correspondiente a 6.870 desertores, de un total de 91.204 matriculados. La mayor deserción se da en las zonas rurales, debido tanto a la incorporación de los campesinos menores de edad dentro de la fuerza laboral del grupo familiar, como a los desplazamientos forzosos rurales – urbanos. La tasa de deserción indicada resulta alta al compararla con el promedio departamental en primaria (4.85%); los municipios que presentan mayor tasa son Salgar (15.43%), Betania (14.18%), Angelópolis (10.51%), Concordia (9.25%) y Urrao (9.10%).<sup>40</sup>

El Decreto 1929 de 1994 establece que los Consejos Municipales de Desarrollo Rural deben crear la Comisión de Tecnología y Asistencia Técnica, y determinar cuál debe ser su conformación, sus funciones de fiscalización con respecto a las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA, así como la frecuencia de sus reuniones, Su creación y funcionamiento de la Comisión Municipal de Tecnología y Asistencia Técnica y de las UMATA se realizará por las Secretarías de Agricultura Departamentales o quien desempeñe sus funciones, a más tardar el 30 de noviembre de cada año, e informará al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, los municipios que no están cumpliendo con la creación y funcionamiento, se enviará Al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y a las entidades co financiadoras, con el fin de suspender los giros destinados a financiar proyectos agropecuarios, forestales y pesqueros.<sup>41</sup>

La función primordial de las UMATA es la prestación del servicio de asistencia técnica a los pequeños productores dentro de la jurisdicción de cada municipio, con el objetivo de que estos adquieran conocimiento para mejorar el desarrollo de su producción agropecuaria, comercialización y líneas de crédito, en procura

de llenar los dos vacíos grandes que presenta la ley. En el departamento, ocho meses después del tiempo fijado por la ley para que los municipios del país dispusieran de las UMATAS, se convirtió en el primer departamento en cumplir la norma constitucional al lograr convenios con 115 municipios de los 124 que tiene bajo su jurisdicción; cofinanciados a través del Desarrollo Rural Integrado (DRI) para desarrollar programas de asistencia técnica, mejoramiento ambiental, ajustes tecnológicos y planes con la mujer campesina y el Plan Nacional de Rehabilitación (PNR) aportará recursos destinados a la asistencia técnica y dotación de maquinaria y equipos.<sup>42</sup>

### **4.3 Marco teórico**

Para tratar el tema de ambientes saludables en instituciones y centros educativos, es necesario tener en cuenta los fundamentos teóricos sobre la promoción de la salud planteada a partir de la Carta de Ottawa en 1986, donde uno de sus componentes o áreas de acción proponen crear entornos favorables en los diferentes contextos, incluyendo el escolar; es a partir de allí donde surge la iniciativa mundial de Escuelas Promotoras de Salud propuesta por la OMS y, posteriormente, adoptada en Colombia con el nombre de “Escuelas Saludables” con la finalidad de ayudar a las escuelas a convertirse en instituciones promotoras de salud.<sup>43</sup>

En el componente de ambientes saludables incluido en esta estrategia e implementado por el país, cada vez se conoce más sobre la enorme influencia que tienen los ambientes sobre la salud y bienestar de las personas que están expuestas a estos (en sus dimensiones física, psicosocial, política y económica); por tal razón, ha sido trascendental el conocimiento de ambientes físicos que incluye: conocimiento de los riesgos ambientales como el manejo de residuos sólidos, la calidad del agua, las aguas residuales, la presencia de vectores y roedores y los problemas de contaminación que afectan la salud de la comunidad educativa.<sup>44</sup>

Teniendo en cuenta los ambientes seguros y saludables, la educación ambiental es una iniciativa educativa nacional importante y que se relaciona directamente con el mejoramiento de los entornos escolares a través del diseño e implementación de los Proyectos Ambientales Educativos - PRAE, que desarrollan en la población de estudiantes y en la comunidad, competencias científicas y ciudadanas en el marco de los derechos humanos y los derechos colectivos y del ambiente que establece la Constitución Política.<sup>45</sup>

### 4.3.1 Ruralidad en Colombia

Se denomina rural a un territorio que se caracteriza por tener baja densidad poblacional, desarrollar actividades primarias, habitacionalidad dispersa y asociación en sus procesos; además, provee los recursos naturales a la sociedad con un valor fundamentado en servicios ambientales soportes de vida.

Según el PDH, PNUD y DNP para el 2003, los habitantes de las zonas rurales viven en promedio alrededor de dos años menos que los de la zona urbana; agregando las condiciones sociales como la baja cobertura del sistema de seguridad social en el sector salud y la alta desnutrición de la población infantil. La mayoría basan su economía en las actividades productivas agropecuarias, pues se estima que tres cuartas partes de la población rural están vinculadas a ésta. En Antioquia, la caficultura representa la mayor cantidad de hectáreas productoras en el departamento, principalmente en la subregión del suroeste.

En el país, los 32 departamentos cuentan al menos con un municipio que presenta condiciones predominantemente rurales; el 88,5% de los municipios del país cumplen con esta condición. Otra condición es su extensión territorial; las zonas rurales del país ocuparían el 91,5% de su extensión, frente a un 8,5% de las zonas predominantemente urbanas. Estos datos, traducidos en términos de densidad de población, revelan que las zonas rurales presentan una densidad promedio de habitantes por Km<sup>2</sup> casi veinte veces menor que sus contrapartes urbanas (14,6 frente a 284,2/ Km<sup>2</sup>). En este aspecto, lo rural sigue siendo menor que lo urbano. En Antioquia, la proporción urbano/rural es de 15 contra 110 municipios, el índice de desarrollo rural departamental es 50,6% según el censo de 2005 y de desarrollo ambiental 63%, social 55%, económico 38,5%. Así, al sumar la población de los 990 municipios determinados como rurales éstos suman sólo el 36% del total de la población del país, ratificando que la mayor parte de la población del país se encuentra localizada en zonas predominantemente urbanas.<sup>46</sup>

Más que pobreza, en el campo colombiano hay indigencia. Mientras en las ciudades los pobres son el 30% y los indigentes el 7%; en el campo los pobres son el 65% y los indigentes 33%. Este es el resultado de décadas de abandono y olvido, el 60% del empleo rural es informal, el 83% de la población rural está en el régimen subsidiado de salud, el 55% de los campesinos pobres nunca ha recibido asistencia técnica. El crecimiento del PIB rural en la última década fue de 2,8%, el ingreso promedio de un campesino era en 2009 de 220.000 pesos, mientras en la ciudad el ingreso promedio alcanzaba los \$ 668.000 pesos; el 11% no tiene vivienda y el 16% tiene vivienda en mal estado, el 85% de la población carece de alcantarillado, el analfabetismo es de 18,5% y 60% no tiene agua potable.<sup>46</sup>



### **4.3.2 Caficultura**

El cultivo de café representa el segundo generador de divisas para Colombia, por tanto cualquier problema que lo afecte es de importancia especial en la economía del país. Actualmente, se encuentran cerca de 800 mil hectáreas de café que incluyen el patrimonio de más de medio millón de familias cafeteras colombianas. Debido a que el ecosistema cafetero es bastante estable, biodiverso y duradero (favorece la fauna benéfica y equilibrio de plagas) los insectos no se han convertido en plagas serias y se mantiene un equilibrio entre las plagas presentes.<sup>47</sup>

El uso de la tierra agrícola en el departamento tiene una participación de uso agrícola del total del suelo mayor a 9, con una superficie entre 510.000 y 2'550.000 miles de hectáreas, con orden decreciente de pastos y malezas, bosques y cultivos transitorios y permanentes.<sup>28</sup>

Los municipios cafeteros del departamento correspondientes a 94 produjeron 1'900.000 sacos de 60 kilos de café trillado durante el año 2014, y representó más de 870 mil millones de ingresos para las familias y los cafeteros en la región, incrementándose un 12% la producción anual que en parte se debió a la renovación cafetera, la tecnificación del sector, la tasa de cambio y el buen precio de los mercados internacionales. También, el café de Antioquia se instaló como uno de los más importantes del país y el mundo, correspondiente a 84.300 familias y representan el 16% de la producción nacional de café.<sup>48</sup>

### **4.3.3 Escuelas rurales**

La educación en Colombia ha sido consagrada como un derecho constitucional de la persona que debe garantizar el Estado y el sector educativo tiene como objetivo prestar un servicio público con una función social y hace referencia a los espacios de formalización y socialización secundaria, diferentes a la institucionalidad del hogar y que trascienden la dinámica de la vida pública.

Los gobiernos que han centrado su atención sobre la educación rural se han dirigido a la ampliación de cobertura en educación primaria; más recientemente hicieron énfasis en la educación de adultos, preescolar y básica secundaria. Así, se han llevado a cabo diversos programas de carácter experimental en las zonas rurales, como el caso de las Concentraciones de Desarrollo Rural y la Escuela Nueva durante los años 1980.<sup>49</sup>

Para la década de los 90, una cuarta parte de los cerca de 10 millones de personas que estudiaban en el sistema educativo, pertenecían a zonas rurales;

la matrícula en los niveles de primaria y secundaria llegaba a los 2.4 millones de cupos, por cada 100 matriculados, 85 estaban recibiendo educación primaria y 15 en secundaria, situación que explica por qué la población mayor de 15 años apenas alcanzaba a estudiar cuatro años y la problemática que presenta el sistema educativo para brindar oportunidades a los jóvenes de las áreas rurales.

49

Otro proyecto fue el de educación para el sector rural – PER, que se remonta al año 1996, año para el cual el gobierno en turno reconoció las deficientes condiciones socioeconómicas y políticas del sector y un debate intersectorial condujo al contrato social rural, donde se hizo un balance global de las necesidades del sector y se plantearon alternativas de solución a través de políticas de orden multisectorial. Asimismo se presentaron servicios educativos como telesecundaria, Servicio Educación Rural – SER (donde a partir del contexto y potencialidades existentes en cada comunidad, jóvenes y adultos definen líneas de formación, núcleos temáticos y que organizan los saberes con enfoque interdisciplinar y pertinencia curricular), etno-educación, entre otros. <sup>49</sup>

#### **4.3.4 Riesgos ambientales a la salud infantil**

Los riesgos ambientales que atentan contra la salud de los menores se exponen a continuación:

- Contaminación ambiental en espacios cerrados:

El 50% de los hogares en todo el mundo se valen de combustibles provenientes de la biomasa, incluidos, la leña, estiércol animal o residuos de cultivos que producen partículas, monóxido de carbono y otros elementos contaminantes. El contacto con estos contaminantes puede causar o agravar enfermedades, entre las que se destacan las infecciones de las vías respiratorias como los resfriados y dolor de garganta o enfermedades pulmonares como la neumonía.

Estas últimas, en la etapa aguda constituyen las primeras causas de mortalidad infantil en países en desarrollo, en 2001 causaron la muerte a 2.2 millones de niños menores de 5 años. La OMS ha declarado que mil millones de personas, la mayoría mujeres y niños quedan expuestos periódicamente a niveles de contaminación interna que equivalen a cien veces más expuestos a los subproductos nocivos provenientes de la cocción y calefacción. Los niños de menor edad suelen pasar más tiempo en lugares cerrados, por tanto están más expuestos, en la India casi 500

mil mujeres y niños menores de 5 años mueren a causa de infecciones respiratorias agudas, situación similar en países en desarrollo.<sup>50</sup>

- Contaminación ambiental en espacios abiertos:

Más del 60% de las enfermedades asociadas con infecciones respiratorias están vinculadas con la exposición a la contaminación ambiental<sup>51</sup>, como el dióxido de azufre, ozono, óxido nítrico, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles provienen principalmente de las emisiones de automotores y centrales eléctricas, quema al aire libre de desechos sólidos y del sector de la construcción.

- Insalubridad del agua para beber y falta de higiene:

Las malas condiciones sanitarias a nivel personal, en los hogares y en la comunidad, como el agua contaminada y la falta de higiene causan una amplia gama de enfermedades, muchas potencialmente mortales, entre ellas las que causan diarrea (80 -90%). En 2001, las infecciones de este tipo produjeron la muerte a casi 2 millones de niños menores de 5 años, por causa de deshidratación, mientras que es aún mayor el número de menores con secuelas como peso menor que el normal, truncan su desarrollo físico, escasez de energía y lo vulnera a otras enfermedades.<sup>52</sup>

- Exposición a sustancias químicas nocivas:

A medida que un país busca lograr mayor desarrollo económico, (industrialización o modernización de la agricultura) es posible que el consiguiente aumento en sustancias nocivas empeore otros riesgos ya existentes, como el agua insalubre y la falta de higiene que atentan contra desproporcionadamente la salud de los niños. Entre otras toxinas, los niños pueden estar potencialmente expuestos figuran los desechos con plomo, el mercurio en los peces, así como nitratos, arsénicos y fluoruro en el agua potable.

Según la Organización Internacional del Trabajo, más de 352 millones de niños entre 5 y 17 años realizan “actividades económicas”, categoría aceptada internacionalmente cuya definición abarca el trabajo sin remuneración e ilegal, así como el trabajo realizado en el sector informal. De éstos, 50% trabaja en oficios o condiciones peligrosas, que se definen como aquellas que “tienen más probabilidad de producir efectos adversos en la salud, seguridad o desarrollo moral de los niños” a las que la OIT ha clasificado la minería, construcción, manufactura comercio, servicio personal, transporte, agricultura así como todo

trabajo al que un menor dedica más de 43 horas a la semana. A menudo tienen lugar en el marco del sector informal: algunos niños hurgan basureros, en los que pueden entrar en contacto con pilas, desperdicios médicos y plaguicidas.

Estos últimos, algunos prohibidos en países más desarrollados, continúan siendo muy utilizados en países con menor desarrollo. La exposición radica en las personas que entran en contacto con plaguicidas que se aplican a cultivos o consumen alimentos con residuos de este tipo; también, durante la infiltración en el suelo y contaminación de aguas subterráneas usadas como fuente para potabilizar o consumir tomar cruda. En Centroamérica se consumen 1.5 kg de plaguicidas por persona cada año, cantidad que supera cualquier otra región. Los síntomas en los niños se asemejan a los de los adultos, incluyendo: irritación ocular, de piel y del aparato respiratorio e índices de afecciones a largo plazo como el cáncer. Pero los niños son mucho más susceptibles, puesto que ingieren y beben más por unidad de peso corporal, aumentando la probabilidad de absorber concentraciones mayores presentes.<sup>53</sup>

#### **4.3.5 Salud ambiental infantil**

La salud ambiental es la ciencia que se ocupa de las interrelaciones interactivas positivas y negativas del hombre con el medio ambiente donde se habita y trabaja, incluyendo los otros seres vivos como animales y plantas, los cambios naturales o artificiales que ese lugar manifiesta y la contaminación producida por el mismo hombre en el ambiente y que puedan afectar a la salud humana así como su estrecha relación con el desarrollo sostenible, fundamentándose en el respeto a los derechos humanos y en la búsqueda de una justicia social efectiva como garantía del mejor bienestar colectivo.<sup>54</sup>

Los factores ambientales desempeñan una función importante en la determinación de la salud y el bienestar de los niños, la mayor susceptibilidad de estos a los diversos contaminantes del medio ambiente se deriva principalmente de las características biológicas y fisiológicas específicas que definen a las diversas etapas del desarrollo, desde la concepción hasta la adolescencia.<sup>55</sup>

Con la Cumbre Mundial a favor de la Infancia realizada en el 1990 y la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, las naciones del mundo reconocieron que innumerables niños están expuestos a peligros ambientales que dificultan su crecimiento y desarrollo y, además, se asumió el compromiso de estimular las estrategias para abordar, divulgar y resolver los problemas ambientales a partir de centros especializados.<sup>55</sup>

Por lo anterior, la Organización Mundial de la Salud plantea la salud ambiental infantil (SAI) como uno de los retos sanitarios del siglo XXI, siendo una herramienta eficaz para transformar los determinantes de la salud y así brindar a esta población ambientes favorables en condiciones de equidad que les permita un desarrollo integral.<sup>55</sup>

La salud ambiental pediátrica también conocida como pediátrica ambiental es un área que ha ganado importancia en los últimos años, como cuando se basa en entender los patrones de exposición en los niños y la susceptibilidad a las sustancias químicas tóxicas en el medio ambiente; por lo que se requiere conocimiento en los efectos ambientales en la salud infantil.<sup>16.</sup>

Entendiéndola como un nuevo paradigma de una visión ampliada de los niños, su familia, de sus derechos y vulnerabilidades; esto se traducen en acciones anticipatorias, preventivas, colectivas, educativas sobre los complejos escenarios ambientales.

A continuación se resumen algunos aspectos a considerar para entender por qué los niños son más vulnerables:

- Inmadurez anatómico-funcional: Aun después del nacimiento, el cuerpo de un niño continúa inmaduro, con mecanismos de desintoxicación aún no desarrollados para protegerlos de sustancias tóxicas. Su cerebro y otros órganos y sistemas están en constante desarrollo atravesando fases especialmente sensibles al daño o la disrupción.
- En comparación con los adultos: los niños respiran más rápido, comen más alimento y beben más líquido proporcionalmente a su peso corporal, por lo cual se ven más expuestos a los tóxicos presentes en el aire, los alimentos y el agua. Los niños, especialmente durante los primeros años de vida, inhalan, ingieren y absorben a través de la piel, más sustancias tóxicas medioambientales por kilogramo de peso corporal que un adulto.
- Ambiente exterior: suelen pasar más tiempo en el exterior y jugar en la tierra o el piso, donde más frecuentemente se encuentran sustancias como metales pesados, partículas sedimentadas o desplazadas por el viento, objetos de diversos riesgos, o plaguicidas, además los niños pequeños se llevan con frecuencia las manos u objetos a la boca, aumentando la probabilidad de ingestión de tóxicos.<sup>17</sup>

#### **4.3.5 Agua potable**

Es el elemento fundamental en mayor cantidad de los organismos de los seres vivos, indispensable para la mayoría de las funciones vitales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es la que se utiliza para fines domésticos e higiene personal, así como para beber y cocinar. El agua que se utiliza para las actividades humanas puede provenir de aguas lluvias, aguas superficiales y subterráneas que en estado natural pueden representar riesgos para la salud de quienes la consumen razón por la cual debe ser sometida a un tratamiento que garantice una calidad microbiológica y físico-química adecuada, es decir libre de microorganismos, olores, sabor, turbiedad, metales pesados, entre otros. Las plantas de tratamiento realizan varios procesos al agua para potabilizarla y evitar que se produzcan enfermedades hídricas, aunque también existen métodos caseros para tratarla.<sup>56</sup>

El agua debe ser suministrada con la calidad y cantidad adecuada para satisfacer las necesidades de la persona que la consume. Según la OMS, la cantidad básica de agua requerida para una escuela diurna es de 5 litros por persona por día para todos los escolares y el personal; esta cifra sólo incluye el agua para beber, para el lavado de manos y labores de limpieza.<sup>57</sup>

En Colombia, la Resolución 2115 de 2007 señala las características, instrumentos y parámetros del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

##### **4.3.5.1 Directrices sobre agua, saneamiento e higiene para escuelas en contextos de escasos recursos**

Instalaciones hidrosanitarias y sistemas de disposición de agua residual: Es el sistema de tuberías, dispositivos, muebles sanitarios, así como equipos instalados en los espacios físicos educativos para el abastecimiento de agua potable (incluye tanques de almacenamiento) y el desalojo de aguas residuales o aguas lluvia. Las condiciones físicas de estas aseguran o limitan la práctica de las conductas sanitarias de los alumnos y de los profesores. Es importante evaluar: la limpieza e higiene de muebles sanitarios, oxidación de infraestructura, grietas, entre otros.<sup>58</sup>

Según las normas sobre agua, saneamiento e higiene para escuelas en contextos de escasos recursos planteada por la OMS y UNICEF, la escuela debe disponer de suficientes unidades sanitarias, accesibles, privados, seguros, limpios, completamente separados por género (niños/hombres y niñas/mujeres); debe existir entonces, una unidad sanitaria por cada 25 niñas, además de otro

para el personal femenino; así mismo, un inodoro y un orinal por cada 50 niños y otro más para el personal masculino de la institución y las instalaciones para el lavado de manos deben estar a una distancia conveniente de los sanitarios. La limpieza y el mantenimiento deben realizarse de forma rutinaria, lo que garantiza inodoros limpios y en funcionamiento en todo momento.<sup>59</sup>

Lo ideal en todas las instituciones es que la escuela se encuentre conectada a un sistema de alcantarillado bien construido y que funcione apropiadamente; de lo contrario, deben usarse pozos sépticos o letrinas sanitarias<sup>60</sup>

Los diferentes sistemas para tratamiento de excretas y aguas residuales son:

- **La letrina:** es un espacio que se construye para disponer, en forma seca, las excretas, con la finalidad de proteger la salud de la población y evitar la contaminación del suelo, aire y agua. Se utiliza en lugares donde no se cuenta con suficiente agua. Está compuesta por una caseta, un hoyo, una plancha de concreto y un asiento especial.
- **Los sistemas sépticos:** se usan para tratar y disponer las aguas residuales provenientes de una edificación, institución, casa o de un conjunto pequeño de viviendas. Conformados generalmente por una trampa de grasas, un tanque séptico, una caja distribuidora, un campo de oxidación y un pozo de absorción. Cada uno de los componentes, va quitando las grasas y residuos sólidos provenientes de residuos líquidos domésticos o de materia fecal del agua servida, y dejando pasar exclusivamente el líquido. Este líquido restante se filtra y se van eliminando los microorganismos que transporta, por medio de procesos biológicos naturales.
- **Sistema de alcantarillado:** es una red de tuberías que recolecta, conduce y dispone las aguas residuales y en algunos casos también las aguas lluvias de las viviendas y establecimientos de una ciudad; y se ubica debajo de ella.

La comprensión de los efectos tóxicos de los elementos presentes en los efluentes de agua que inciden la situación de salud pública de las comunidades, que se sirven de aguas contaminadas.

Algunas enfermedades relacionadas con aguas contaminadas en la exposición crónica a plaguicidas, cuyos efectos en la salud surgen a largo plazo; son enfermedades dermatológicas, respiratorias y del sistema digestivo, pero no hay certeza científica de la concentración o tiempo de exposición que generan efectos tóxicos.<sup>61</sup>

#### **4.3.5.2 Saneamiento básico**

Se debe facilitar un aseo y mantenimiento adecuado de las instalaciones para garantizar ambientes salubres y en buen funcionamiento, todos deben desarrollar programas para garantizar la limpieza y aseo permanente y controlar la presencia de insectos y roedores, el diseño debe permitir el aseo adecuado de los materiales que permitan el lavado periódico; y posibiliten su mantenimiento y aseo.

#### **4.3.6 Sustancias químicas**

Las sustancias químicas son cualquier material con una composición química conocida, sin importar su procedencia, que no puede separarse en otras sustancias por ningún medio mecánico. Entre ellas se encuentran los plaguicidas, definidos como sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir o controlar cualquier plaga incluyendo, vectores de enfermedades humanas o de animales, especies no deseadas de plantas o animales que interfieren en la producción agrícola, sustancias reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes (sustancias usadas para quitar las hojas de las cosechas), desecantes, agentes para reducir la densidad o caída prematura de la fruta, protección contra el deterioro de productos agrícolas durante el almacenamiento y transporte, almacenamiento de alimentos, productos agrícolas y animales, madera y sus productos, entre otros.

Son pocas las industrias que no muestran reticencia a suministrar datos sobre los productos que venden, y muy pocas están tan concentradas en pocas manos; las diez empresas multinacionales más importantes productoras de plaguicidas son: Ciba-Geigy, Dupont, Monsanto, Zeneca, Bayer, DowElanco, Rhone-Poulenc, Hoechst, American Cyanamid y BASF; aportan aproximadamente dos tercios de las ventas mundiales.

La formulación de los plaguicidas son el ingrediente activo que es la parte biológicamente activa, los aditivos que otorgan propiedades, mejoran la estabilidad, absorción, retención y adhesión del plaguicida; las impurezas (producir efectos adversos) y las sustancias transportadoras o diluyentes (el agua o solventes). Su uso ha mejorado el rendimiento de cosechas y ha disminuido la frecuencia de enfermedades transmitidas por vectores, pero su uso también puede ocasionar efectos adversos sea por exposición directa o indirecta, aguda o crónica. Causan alteraciones en los ecosistemas al actuar sobre la fauna y la flora, provocando una biomagnificación por el aumento de la concentración de estos componentes químicos en la cadena trófica y la contaminación en lugares donde nunca se han empleado, debido a la capacidad



de transportarse a grandes distancias, a su alta actividad biológica y en algunos casos, la persistencia en el ambiente. Estos últimos, ocasiona una mayor posibilidad de interactuar con diversos elementos que conforman los ecosistemas.

Tienen un ciclo de vida de producción, almacenamiento, transporte, comercialización, aplicación y disposición final y se clasifican según el organismo controlador, su grupo químico y categoría toxicológica. La exposición se genera a través del aire, agua, alimentos, accidentes tecnológicos en los humanos; y en el ambiente por tránsito por campos en tratamiento o recién tratados, cercanía a los campos tratados, consumo de alimentos contaminados, reúso de envases vacíos de plaguicidas (pos consumo), uso doméstico de plaguicidas, uso de fuentes de agua y ríos contaminados por el lavado o derrames y de posterior uso en recreación, abastecimiento y consumo, conductas suicidas, entre otros.

Las intoxicaciones se presentan cuando hay presencia de un agente químico (el aire, alimento, agua) y ocurre una exposición en el organismo (ingestión, inhalación, contacto cutáneo u ocular) pasa a ser absorción del agente y su ingrediente activo, y su eliminación por medio de entre otros, la orina, excretas, aire espirado y expulsión de bilis (fase toxico cinética) o intermedio con la fase toxico dinámica, donde la absorción se realiza por el plasma a un tejido (célula u órgano blando) donde se realiza un metabolismo y respuesta celular (distribución y bio transformación) y por ende respuesta en el tejido y en el organismo, se genera un efecto tóxico y conlleva a una fase clínica o intoxicación aguda.

Se usan en el control de plagas, denominadas como cualquier organismo (animal o vegetal) cuya densidad en población perjudican los cultivos, la salud o bienestar humano o el ambiente, y reduce la disponibilidad, calidad o valor de un bien o recurso y afecta el valor o ingresos económicos. Y se clasifican en nativas o introducidas, además se tipifican en: <sup>62</sup>

- **Endémica:** Presente en una región en gran número y siempre aparece como una amenaza importante para la producción de un cultivo dado. Ej. Mosca blanca en frijol en la zona de Sumapaz.
- **Esporádica:** Aparece con alguna frecuencia y puede no causar serios daños a la agricultura de una zona. Ej. Trichoplusia ni en algodón en el Tolima.
- **Ocasional:** Aquella que por condiciones ambientales especiales puede hacer aparición fugaz causando daños importantes. Ej. *Blissus leucopterus* en pastos en el Magdalena medio.

- **Inducida:** Una plaga “hecha” por la humanidad como resultado de un mal manejo. Ej. Minadores de frijol en la zona andina (excesivo uso de plaguicidas contra mosca blanca)
- **Clave:** Especie con mayor importancia económica en el cultivo, representa la mayor amenaza para la producción en una región y aparece año tras año en poblaciones altas siempre como factor crucial.

La absorción por vía dermal sucede por ser la piel una barrera natural contra algunas sustancias, pero es una vía de penetración eficiente para otras y no todas las zonas del cuerpo tienen la misma capacidad de absorción, los grados de absorción cutánea que se presentan son en el cráneo 3.7 mg, frente 4.2 mg, oído 5.4 mg, antebrazo 1.0 mg, abdomen 2.1 mg, escroto 11.8 mg, palma de la mano 1.3 mg y pies 1.6 mg.

Los cuadros clínicos que presentan los inhibidores de la colinesterasa son: <sup>63</sup>

Efectos muscarínicos:

- Ocular: miosis, visión borrosa, hiperemia conjuntival
- Nasal: hiperemia, rinorrea
- Pulmonar: broncorrea, cianosis, disnea, dolor torácico, tos
- Abdominal: vómitos, diarreas, sialorrea, cólicos, tenesmo
- Cardíaco: bradicardia, bloqueo cardíaco, hipotensión arterial
- Renal: micción involuntaria
- Corporal: diaforesis

Efectos nicotínicos:

- Cefalea
- Hipertensión transitoria
- Mareos
- Palidez
- Taquicardia
- Musculo – esqueléticos (placa motora): calambres, debilidad generalizada, fasciculaciones musculares, mialgias, parálisis flácida (debilidad muscular)

Efectos del SNC

- Ansiedad
- Ataxia
- Cefalea
- Pérdida de la conciencia (coma)
- Confusión

- Convulsiones
- Depresión de centro respiratorio y circulatorio
- Somnolencia

Neurotoxicidad intermedia (aparece posterior a los efectos agudos 24 horas)

- Debilidad y parálisis de nervios craneales
- Debilidad: Músculos proximales de extremidades
  - Flexores del cuello
  - Músculos respiratorios

Neurotoxicidad tardía (aparece 8-20 días después de la exposición)

- Calambres
- Sensación de quemadura y dolor punzante simétrico en pantorrillas
- Hormigueo en piernas y pies
- Atrofia y debilidad de músculos perineos con caída del pie
- Disminución de sensibilidad al tacto, al dolor y la temperatura de extremidades inferiores
- Parálisis

Sistema parasimpático:

- Contracción pupila
- Salivación
- Reducción del latido cardiaco
- Contracción de bronquios
- Estimulación de la actividad digestiva, y de la vesícula biliar
- Contracción de la vejiga y relajación del recto

Sistema simpático

- Dilatación de las pupilas
- Inhibición de la salivación
- Relajación de bronquios
- Aceleración del impulso cardiaco
- Inhibición de la actividad digestiva
- Estimula la liberación de glucosa por el hígado
- Secreción de adrenalina y norepinefrina por el riñón
- Relajación de la vejiga y contracción del recto

La *Hypothenemus hampei* (Ferrari), conocida como la broca del café, es la plaga más limitante en las zonas cafeteras, debido a que es un insecto introducido en Colombia sin enemigos naturales, su presencia se detectó en 1988 en el sur de Nariño. Causa perjuicios al atacar el fruto del café al reproducirse internamente

en el endospermo, ocasionando la pérdida total del grano, caída prematura, reducción de la calidad del producto.<sup>64</sup>

El uso de plaguicidas como única medida de control no es recomendable, esta práctica tiene muchos inconvenientes, como que las aspersiones solo son eficientes cuando se aplican oportunamente, es decir, cuando el insecto está penetrando el fruto y ningún insecticida ofrece un control satisfactorio. El uso en zonas cafeteras se manejó hasta la llegada de la broca.

Las consecuencias de contaminación ambiental abarcan los residuos no admisibles de insecticidas en la planta y el suelo, riesgos en la salud de la vida animal, desequilibrios biológicos al eliminar la fauna benéfica ocasionando el surgimiento de insectos que antes no eran plagas; el uso continuado conduce al desarrollo de resistencia como ha sido comprobado para el endosulfán.<sup>64</sup>

Los plaguicidas organofosforados y carbamatos son compuestos altamente tóxicos, los principales síntomas como resultado de una sobreexposición son náuseas, vómito, diarrea y dolor de cabeza.

#### **4.3.7 Efectos en la salud de las exposiciones agudas y crónicas a los plaguicidas**

Los plaguicidas por su estructura molecular, pueden agruparse al menos en 3 familias: organoclorados, organofosforados y carbamatos. Los efectos sobre la salud humana debidos a estos compuestos dependen del tipo de plaguicida, así como de la intensidad y duración de la exposición, además varían entre los individuos expuestos según la edad.

Con base en el daño potencial que pueden causar en la salud humana pueden clasificarse en uno o varios de los siguientes grupos:

- Inhibidores de la colinesterasa (organofosforados-carbamatos): La exposición crónica ocasiona daños en el sistema nervioso central y periférico, como el síndrome de neuro-toxicidad retardada que comprende debilidad ataxia, parálisis distal y disturbios sensoriales. Se ha propuesto la existencia de una relación entre la exposición crónica a estos productos químicos y la enfermedad de Parkinson.
- Disruptores endocrinos (organoclorados): algunos plaguicidas alteran el buen funcionamiento del sistema endocrino, mediante la imitación, incremento o inhibición de la acción de las hormonas; también pueden causar daños a la

salud reproductiva, neoplasia, más frecuente en niños en ambientes rurales e hijos de temporeros agrícolas, alteraciones neuro-conductuales en mayor cantidad y cáncer.

- Daños al sistema inmunológico: Un sistema inmune deprimido es más expuesto a sufrir enfermedades infecciosas y parasitarias, así como a desarrollar ciertos tipos de cáncer. Un estudio en Rusia demostró: que en regiones productoras de algodón (utilización intensa de agroquímicos), las tasas de infecciones respiratorias, digestivas y las inflamaciones renales agudas fueron significativamente mayores que en otras partes de ese país donde no se utilizaban plaguicidas. Este efecto también se registró en trabajadores del campo y en los niños que residían en las zonas vecinas a los cultivos<sup>9</sup>.

Así mismo, los plaguicidas incrementan el riesgo de presentar algunos tipos de tumores malignos y en la exposición ocupacional cánceres del sistema linfático, hematopoyético y del cerebro, entre otros. La leucemia infantil es más frecuente en niños expuestos. La alta incidencia incluye tanto a los valores de exposición ocupacional, como a los de exposición no ocupacional.

- Daños perinatales: estudios han encontrado concentraciones de plaguicidas como DDT, HCH y HCB en la leche materna, los niños expuestos por este medio tienen la probabilidad de desarrollar infecciones en el tracto digestivo. El DDT puede traspasar la barrera placentaria y es relacionado al aborto espontáneo, la disminución de los reflejos al nacer, hipo-tonicidad muscular, hemangiomas, bajo peso al nacer, prematuridad, defectos del cierre del tubo neural, labio leporino y paladar hendido<sup>10</sup>.

En Colombia, durante los años 2005, 2006, 2007 y 2008 se presentaron 4228, 5219, 6266 y 6659 casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) respectivamente, evidenciándose un incremento significativo en cuanto al número de casos debido al ya mencionado crecimiento de la utilización de este tipo de sustancias químicas. <sup>11</sup>

#### **4.3.7 Residuos sólidos**

Son cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo, o uso de un bien en actividades domiciliarias, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien.

Los residuos sólidos pueden clasificarse en:

- Orgánicos o biodegradables, residuos que se descomponen fácilmente al contacto con el medio natural. Entre ellos están, el papel, cartón, sobrantes de comida, frutas, entre otros.
- Inorgánicos o no biodegradables, que permanecen en su estado y forma por largo tiempo; estos pueden ser tóxicos y altamente contaminantes; como los plásticos, el vidrio, el icopor. Sirven para ser reutilizados y reciclados, siempre y cuando no sean tóxicos ni causen peligro al hombre y a la naturaleza.<sup>65</sup>

El manejo adecuado de los residuos se realiza mediante:

- Reciclaje
- Reutilización
- Reducción de la cantidad generada

La recolección y almacenamiento de residuos sólidos debe realizarse en recipientes mecánicamente resistentes y cubiertos, ubicados en circulaciones; el transporte interno se debe efectuar observando las condiciones sanitarias para empaque, protección y presentación. Se debe disponer de un área para limpieza y desinfección de estos recipientes, y no almacenar sin protección o a campo abierto o arrojarlas a aguas corrientes o estancadas. El almacén de residuos ordinarios debe localizarse a una distancia mínima de 5 metros de tanques o fuentes de agua potable, en recipientes elevados y con protección suficiente para evitar que los animales esparzan los residuos, y con capacidad suficiente y cumplir con los requisitos de la NTC 1674.

#### **4.3.8 Zoonosis**

Son enfermedades que en condiciones naturales, se transmiten de los animales al hombre o viceversa.<sup>66</sup> Es importante tener en cuenta que para evitar la transmisión de estas enfermedades se necesita saneamiento del medio, como la higiene de alimentos, disposición adecuada de residuos sólidos, control de aguas residuales y charcas, y control de plagas de manera periódica en los planteles escolares.

Los agentes infecciosos involucrados incluyen bacterias, virus, parásitos, hongos y rickettsias, entre otros. Estas pueden ser, según su ciclo, clasificadas como sinantrópicas cuando tienen un ciclo urbano, o exoantrópicas, cuando el ciclo es selvático. Algunas como la enfermedad de Chagas pueden presentar ambos ciclos. Se han clasificado de acuerdo a su modo de transmisión en:

- Zoonosis directas: se pueden transmitir y perpetuar en la naturaleza en una sola especie vertebrada, como la rabia y la brucelosis.
- Ciclo-zoonosis: aquellas que para completar su ciclo de transmisión requieren más de una especie vertebrada, como las teniasis.
- Meta-zoonosis. aquellas cuyos ciclos requieren de vertebrados e invertebrados siendo considerados por algunos autores enfermedades no zoonóticas, como la malaria y el dengue.
- Zapro- zoonosis. aquellas en las que la transmisión puede depender de reservorios inanimados o de lugares de desarrollo o de hospedantes vertebrados, pudiendo mencionar entre ellas el botulismo, la histoplasmosis, ascaridiasis y las miasis.

Históricamente la compañía de los animales ha tenido un rol importante en la actividad del hombre, varios estudios han demostrado los beneficios de esta relación e interacción, y como puede mejorar la función cardiovascular, estimular un mayor grado de responsabilidad e independencia, disminuir la ansiedad, mejorar las relaciones interpersonales, aportar compañía y en algunos enfermos permite una recuperación más rápida.

A pesar de estos beneficios existen inconvenientes tales como el riesgo de mordeduras, alergias y zoonosis relacionadas a la tenencia de animales. Tabla 2.

**Tabla 2.** Infecciones asociadas a animales domésticos.

<b>Perros</b>	<b>Gatos</b>	<b>Roedores y Conejos</b>	<b>Aves</b>	<b>Reptiles</b>
<i>Capnocytophaga canimorsus</i>	<i>Bartonellosis</i>	<i>Campylobacteriosis</i>	<i>Cryptococcosis</i>	<i>Salmonellosis</i>
<i>Cryptosporidiosis</i>	<i>Campylobacteriosis</i>	Coriomeningitis linfocitaria	<i>Psitacosis</i>	
Ectoparásitos	<i>Capnocytophaga canimorsus</i>	<i>Ectoparasitosis</i>		
<i>Ehrlichiosis</i>		Hanta		
<i>Giardiosis</i>	<i>Cryptosporidiosis</i>	<i>Leptospirosis</i>		
<i>Hidatidosis</i>	Ectoparásitos	Rabia		
<i>Larva migrans</i> cutánea	<i>Pasteurellosis</i>	<i>Salmonellosis</i>		
<i>Leptospirosis</i>	Rabia	Tiñas		
<i>Pasteurellosis</i>	Tiñas			
Rabia	<i>Toxocariasis</i>			
<i>Toxocariasis</i>	<i>Toxoplasmosis</i>			
Tiñas				

Fuente: Ricardo León Vega Aragón. Zoonosis emergentes y reemergentes y principios básicos de control de zoonosis.

Se considera que los países de América Latina, en particular los ubicados en la zona tropical, tienen un especial riesgo de presencia y difusión de las zoonosis. Unos 500 millones de habitantes en Latinoamérica se consideran expuestos en

forma seria a más de 150 zoonosis, bien sea en forma directa o indirecta; unos 250 millones de latinoamericanos enferman de una o dos zoonosis en el transcurso de sus vidas.<sup>67</sup>

En Colombia las zoonosis hacen parte de su identidad e historia y comparten las características de persistencia descritas o se comportan Agudelo – Complejidad de las zoonosis 329 como fenómenos emergentes y reemergentes. En este sentido, tenemos ejemplos como la Rabia, la Leishmaniasis, la Leptospirosis, la Encefalitis Equina Venezolana y la Brucelosis

En Colombia, existe una serie de condiciones que favorecen el aumento y la propagación de las zoonosis, entre las cuales se pueden mencionar: crecimiento de las poblaciones humanas y animales y mayor densidad de ambas poblaciones, lo cual aumenta el contacto animal-hombre, su movilidad; creciente urbanización y explotación intensiva de animales, al igual que la zootecnia; mayor frecuencia de ferias y de movimientos internos de animales; aumento en la comercialización de los subproductos y alimentos de origen animal, así como de la importación y exportación de éstos; la falta de adecuados sistemas de protección al personal de mayor riesgo y a la comunidad en general.<sup>68</sup>

En los últimos años se ha observado la emergencia y reemergencia de algunas zoonosis, fenómeno estrechamente relacionado a cambios ecológicos, climáticos y socioculturales que han determinado que la población animal comparta su hábitat con el hombre cada vez con mayor frecuencia.

Aunque los adultos también se exponen a la zoonosis, son los niños los más vulnerables, ya que juegan más con ellos y tienen mayor contacto con la tierra donde se alojan los parásitos. Enfermedades como el asma, el estrabismo o el déficit atencional pueden tener algo en común e insospechado por muchas personas, una de sus causas podría ser algún parásito transmitido por una mascota.

Si bien no es este un problema nuevo, hoy se detectan más casos, como por ejemplo, sucede con animales sin control veterinario, el 86% es transmitida por gatos, entre las patologías generadas están la toxoplasmosis, una de las más comunes entre 40 y 60% de la población es portadora del toxoplasma, y que afecta mayormente a las personas inmuno-suprimidas y embarazadas; y en un tercio de los casos produce daño neurológico severo en niños, hidrocefalia, daño retinal, retraso sicomotor y problemas al hígado. Las formas de transmisión pueden ser por ingestión, al comer algo infectado, o tenerlo en la mano y luego llevárselo a la boca y contacto directo o mordeduras.



El énfasis está en la necesidad de prevención e higiene necesarias. Los métodos de control ambiental básico que propone la OMS para zoonosis, implican eliminación adecuada de las excretas, higiene alimentaria, drenaje, eliminación de los desechos sólidos y poda sistemática de vegetación, las cuales deben constituir la base de todas las estrategias. Las escuelas nuevas deben ubicarse en sitios que no ofrezcan riesgos para la proliferación de vectores y enfermedades.

#### **4.3.9 Restaurante escolar**

Es el lugar idóneo para el manejo y prestación de servicios de alimentos, aplicando buenas prácticas de manufactura y las normas sanitarias vigentes con el fin de brindar un servicio con la calidad nutricional e inocuidad exigida, así como las disposiciones vigentes para la operación del programa de alimentación escolar expedida por el Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

El restaurante escolar debe garantizar el manejo adecuado e higiénico de los alimentos, para mantenerlos libre de microorganismos patógenos que pueden afectar la salud de quienes los consumen. Es frecuente que los alimentos se contaminen en las diversas etapas que van desde su producción hasta su consumo; para evitarlo es importante tener en cuenta que en todo momento debe haber disponibilidad de agua y jabón mientras se manipulan y preparan los alimentos; además de contar con los conocimientos básicos sobre la seguridad de los alimentos. Algunas enfermedades de origen bacterial transmitidas por los alimentos son el botulismo, brucelosis, tuberculosis zoonóticas, campilobacteriosis, colibacilosis, listeriosis, shigellosis, salmonelosis, criptosporidiosis.<sup>69</sup>

En 1941, bajo la responsabilidad del Ministerio de Educación Nacional, inicia en Colombia la atención nutricional a los escolares en el sector público con el Decreto No. 319 del 15 de febrero de 1941, el cual fija las pautas para la asignación de recursos destinados a la dotación y funcionamiento de los restaurantes escolares.

Posteriormente, en 1968 se creó el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), el cual asumió las funciones del Instituto Nacional de Nutrición, entre las cuales se encontraba la ejecución del Proyecto de Protección Nutricional y Educación Alimentaria en Escuelas Oficiales de Educación Primaria.

A partir del año 2006, los objetivos del Programa se vincularon con el sistema educativo, teniéndolo como una herramienta para contribuir a incrementar la matrícula, reducir el ausentismo y mejorar la función cognitiva de los escolares.

En el 2011, en vigencia de la Ley 1450 (Plan Nacional de Desarrollo Nacional 2010 - 2014) se estableció que el programa de alimentación escolar (PAE) se trasladara del ICBF al Ministerio de Educación con el objetivo de alcanzar las coberturas universales y que desde el MEN se desarrolle la orientación, ejecución y articulación con las entidades territoriales.

El proceso de transferencia del PAE es liderado por el MEN, con la participación constante del ICBF y el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Dentro del nuevo esquema el PAE, se promueve la corresponsabilidad con los recursos de la Nación, se impulsa la participación ciudadana y el trabajo conjunto de los diferentes actores. Con el fin de llevar a cabo la orientación y articulación, el MEN definió el Lineamiento Técnico Administrativo para la prestación del servicio y la ejecución del Programa. Este Documento fue revisado y actualizado teniendo en cuenta los aportes de las entidades territoriales, los operadores y demás actores.<sup>70</sup>

El programa de alimentación tiene como finalidad entregar diariamente servicios de alimentación (desayunos, almuerzos, media mañana según corresponda) a los alumnos en condición de vulnerabilidad de Establecimientos Educativos del país durante el año lectivo, en los niveles de educación parvularia (pre-kínder y kínder), básicas y media, con el objeto de mejorar su asistencia a clases y contribuir a evitar la deserción escolar.

Se entrega una ración diaria de alimentación por estudiante, complementaria y diferenciada, compuesta por: desayuno u onces, y almuerzo. Cubre alrededor de un tercio de las necesidades nutricionales del día de los escolares de enseñanza básica y media y entre un 45 y un 50 % de los requerimientos de los preescolares. Acceden a este programa, estudiantes de acuerdo con su condición de vulnerabilidad cuyas familias tengan estrato socioeconómico 1,2 o 3. Para ello, la Institución procesa y analiza toda la información entregada.

Al inicio del año escolar, las direcciones regionales se eligen los establecimientos interesados y los que continúan con la permanencia del servicio en acceder al programa de alimentación escolar y excepcionalmente, estas pueden ser elegidas en el transcurso del año, en el caso de los establecimientos nuevos, o de aquellos que no contestaron la encuesta al inicio del año escolar.

#### 4.3.10 Factores estructurales

Según la Norma Técnica Colombiana NTC 4595, las instalaciones y ambientes escolares deben cumplir directrices ambientales expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente (directrices ambientales para proyectos de educación) y el Decreto 1753 de 1994.<sup>71</sup>

Los terrenos de ubicación de las instalaciones se deben definir con la intención de minimizar distancias y tiempos de recorrido desde el origen de los desplazamientos de la mayoría de estudiantes, además de que las zonas de ubicación no generen riesgos de accidentalidad natural o antrópica, (distanciamiento mínimo de la instalación más cercana de 50 metros a líneas de alta tensión, canales o pozos abiertos, vías férreas o vehiculares de alto tráfico) con el fin de facilitar el máximo uso y mejoramiento en la calidad de vida.

Así mismo, la ubicación no puede estar a distancias inferiores de 500 metros (perpendicularmente desde su límite más cercano) de plantas industriales que produzcan y expidan contaminantes y/o polucionantes o generen otra forma de riesgo; y no inferior a 200 metros de zonas de esparcimiento. Deben contar con dos vías de acceso para peatones y transporte (claramente definidas) y con señalización necesaria para su adecuado uso.

Las instalaciones deben contar con los servicios de agua potable, desagües, alumbrado, energía, teléfono, y recolección y disposición final de residuos sólidos, en concordancia con las entidades locales encargadas de proveer los servicios. Los materiales de construcción que contengan asbesto deben contar con recubrimiento que impida el contacto físico directo con los usuarios del establecimiento educativo.

El tipo y cantidad de ambientes pedagógicos que deben contar las instituciones educativas, deben ser los que demande la institución, conservación de la vegetación y formas de vida existentes y las calidades ambientales del entorno circundante. Las instalaciones escolares se clasifican ambientes pedagógicos básicos y complementarios (dirección administrativa y académica, áreas de almacenamiento temporal, servicios sanitarios, cafetería y cocina) así:

**Ambientes A:** son lugares donde se permite realizar trabajo individual, en pequeños grupos, “cara a cara”, no requiere instalaciones de gran complejidad, ejemplo de estos ambientes son las aulas de clase. Los siguientes son las áreas para ambiente A:

- Transición (5-6 años) 1 maestro/30 estudiantes, 2m<sup>2</sup>/estudiante.

- Básica y media (6-16 años) 1 maestro/40 estudiantes, 1.65 a 1.80m<sup>2</sup>/estudiante.
- Especial (opcional) 1 maestro/12estudiantes, 1.85m<sup>2</sup>/estudiante.

**Ambiente tipo B:** lugares donde se desarrolla tanto el trabajo individual, como el trabajo “cara a cara”. Ejemplos de estos ambientes son las bibliotecas, aulas de informática, centros de ayudas educativas; deben cumplir estas características: 40 estudiantes/2.2 metros cuadrados cada uno.

**Ambiente C:** lugares donde se desarrolla el trabajo individual, y “cara a cara”. Se caracteriza por tener lugares con altas especificaciones de seguridad, ejemplos de estos ambientes son los laboratorios de ciencias, aulas de tecnología, y los talleres de artes plásticas. En los diferentes laboratorios se debe contar con espacio mínimo de 2.2m<sup>2</sup>/estudiante.

**Ambiente D:** lugares donde es posible practicar deporte en forma individual o colectiva: se caracteriza por tener altos requerimientos de área, ventilación, iluminación.

Los campos deportivos, unidad de medida las canchas multiusos: 30m x 18m/40 estudiantes. El número de canchas está dado por el número de estudiantes matriculados en la jornada (se afecta este componente por los convenios interinstitucionales).

**Ambiente E:** lugares donde se permite desarrollar actividades informales y pueden constituirse medios de evacuación de los demás ambientes. Los espacios de circulación, vías de evacuación, áreas de almacenamiento o exhibición segura de actividades pedagógicas de extensión y socialización, entre otros.

**Ambientes F:** lugares que permiten el trabajo individual (2 a 6 personas o más de 6 “cara a cara”), con equipos móviles; condiciones especiales de comodidad auditiva y visual y un almacenamiento y exhibición temporal; como lo son teatros, aulas múltiples, salones de danza y música, foros, y demás ambientes para agrupación de miembros

Las puertas de acceso deben abrir hacia afuera, contar con manijas automáticas al empujar y en caso de ser de vidrio, estar provistas con franjas fluorescentes a la altura de la visión.

La circulación de interiores (áreas de desplazamiento de transición periódica como corredores, rampas y escaleras) debe estar construida en materiales

antideslizantes y contar con señalización completa y visible; las rampas, deben tener pendientes entre 5% y 14% con un ancho constante durante el trayecto (mínimo de 0,90); las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1,2 metros, tanto estas como las rampas deben contar con pasamanos a ambos lados y entre 0,45 y 0,60 metros de altura. Estas áreas de circulación con elementos como teléfonos públicos, bebederos, extintores, entre otros, deben estar ubicados en nichos que no intercedan el libre desplazamiento, a una altura comprendida entre 0,90 y 1 metro.<sup>72</sup>

Las áreas libres (circulación exterior como andenes y vías peatonales) deben estar construidas con materiales firmes y antideslizantes, con anchos mínimos de 1,80 metros, barandas de 1 metro de altura y sin cambios bruscos de nivel de trazado.

Los ambientes interiores deben estar condicionados según su funcionamiento; todos ellos deben contar con timbres sonoros que permitan el uso como alarma (15 decibeles por encima del sonido ambiente) en todos los ambientes pedagógicos se debe prever el área para al menos la colocación de una silla de ruedas y una persona con limitaciones auditivas preferiblemente cerca de tableros, vías de acceso y evacuación, ventanas, otros.

El establecimiento educativo debe contar con un sanitario y un lavamanos accesible por cada 15 personas y abrir hacia adentro, el diseño se regirá por la Resolución 14861 de 1985 del Ministerio de Salud. En los ambientes C se debe contar con extractores de polvo y vapores cuando existan máquinas que los generen y señalar su presencia con marcas luminosas, auditivas y en el lenguaje de señas. Igualmente señalar la presencia de hornos microondas para evitar riesgos a las personas con marcapasos. En los ambientes F se debe disponer de puestos consecutivos (máximo 2) para sillas de ruedas, ubicados al comienzo y final de las filas centrales.

Las instalaciones técnicas como instalaciones eléctricas y especiales (telefonía, televisión, internet, sonido, alarmas y colofonía NTC 4353), hidráulicas y sanitarias, de gas y de aire (prácticas de laboratorio), e iluminación artificial deben garantizar las condiciones básicas de funcionamiento. Las instalaciones eléctricas se rigen por lo dispuesto en el Código Eléctrico Colombiano NTC 2050.

Comodidad térmica: la iluminación artificial debe corresponder en relación con el control de la radiación solar. Las edificaciones deben orientarse de tal forma que la mayor cantidad de superficies exteriores sean perpendiculares al eje norte – sur, contar con elementos constructivos o presencia de vegetación y áreas verdes que eviten o controlen a voluntad el paso directo de los rayos solares a

las superficies exteriores, interiores y ambientes D y E. Para nivel preescolar en climas moderados (frio y templado) pueden recibir radiación solar directa con ángulos de incidencia de 45° siempre y cuando no alcance directamente los puestos de trabajo. En los climas cálido, seco y cálido húmedo debe evitarse la radiación solar directa y estimularse el paso de aire a voluntad.

Comodidad auditiva: las condiciones ambientales indispensables para garantizar un acondicionamiento acústico adecuado en los distintos espacios, se desarrolla en dos temas; a) el aislamiento acústico que busca mantener los espacios y actividades que se desarrollan en estos dentro de los óptimos niveles de intensidad de sonido recomendados, aislando el recinto de las fuentes de ruido y, b) el acondicionamiento acústico interior que pretende asegurar la comunicación clara dentro de los diferentes espacios.

Las características ambientales para garantizar a los usuarios condiciones básicas de seguridad (cálculo, diseño y construcción de estructuras, medios de evacuación, prevención, por uso de las instalaciones educativas, prevención de actos vandálicos y aseo) las estructuras hacen referencia a las fuerzas sísmicas o eventualidades imputadas por la naturaleza, con el fin de reducir a un mínimo riesgo de deterioro de la integridad física o pérdida de la vida.

#### **4.3.11 Emergencias y desastres**

Los medios de evacuación en caso de emergencia y la protección contra el fuego se rigen por las disposiciones de las normas NSR – 98 y NTC 1700. Los requerimientos especiales para evacuación de las instituciones escolares deben contar con un plano o diagrama general por nivel, ubicado en un sitio de alta circulación que muestre claramente los recorridos hasta las descargas de salida y lugares seguros, señales visibles ubicadas a no más de 30 metros entre sí (señales visuales, textos, táctiles o pictogramas) que indiquen las rutas de salida a los lugares seguros acompañadas de una flecha que indique la dirección correcta de evacuación. Las señales en el piso deben realizarse con tramos texturizados y de colores contrastivos que indiquen las rutas de evacuación, cambios de dirección de un recorrido y presencia de escaleras, rampas, objetos salientes o desniveles y eliminarse cualquier otra señal táctil que genere confusión; señales sonoras y luminosas de alarma pueden ubicarse de forma gradual ajustándose a las necesidades reales de la comunidad a la cual sirven.

Todo establecimiento debe elaborar un plan de prevención de desastres y establecer ejercicios periódicos de las personas que lo habitan.

El lugar donde está ubicada la institución debe tener el menor número posible de amenazas de distinto origen, y la comunidad y sus instituciones deben estar en capacidad de manejar o gestionar adecuadamente los riesgos existentes para evitar que se conviertan en desastres. No debe estar ubicada en una zona sometida a amenaza de deslizamiento (en la parte alta o debajo de una ladera), ni en la zona de amenaza de un flujo de lodos causado por una erupción volcánica o por cualquier otra causa. Así mismo, tampoco debe ubicarse en cercanías de fábricas o de otras instalaciones en donde pueda ocurrir un accidente de tipo industrial o en cercanías de instalaciones militares o de otro tipo que puedan ser objetivos de ataques armados.

La estructura de la edificación o edificaciones debe ser diseñada y construida teniendo en cuenta el tipo de dinámicas de origen natural, socio-natural o antrópico a que va a estar sometida, de manera permanente o esporádica. La escuela no solamente debe estar en capacidad de soportar sin derrumbarse por los efectos de un terremoto o de cualquier otro evento, sino que el diseño debe contemplar rutas adecuadas para la evacuación, puertas que en caso de emergencia se puedan abrir sin obstáculos, lugares de encuentro libres de amenazas secundarias, como caída de elementos de fachadas, postes y cables eléctricos, entre otros.

En una zona vecina a un río o a otro cuerpo de agua, la edificación o edificaciones donde funciona la escuela deben estar suficientemente lejos de las zonas de inundación y, de encontrarse en zonas lacustres o similares, deben ser lo suficientemente elevadas como para evitar que la subida “normal” de las aguas se convierta en desastre.

En una zona donde llueva con frecuencia o esporádicamente, la edificación debe poseer sistemas de desagüe y alcantarillado adecuados para los máximos niveles de pluviosidad que se pueden esperar.

Los establecimientos deben contar con una brigada de Seguridad Escolar, compuesta por profesores y alumnos de cada nivel educativo, y deben convertirse en un grupo de apoyo para la institución en el manejo de situaciones de emergencia y realizar un análisis escolar del riesgo, como la inseguridad, inundaciones, deslizamientos, temblores, accidentes, intoxicaciones o incendios.

Los establecimientos por su parte, deben tener alarmas sónico-lumínicas que alerten a los miembros de la comunidad sobre el inminente riesgo; contar con extintores, primeros auxilios y simulacros de evacuación cada seis meses, iluminar adecuadamente pasillos, escaleras y salones, poseer una planta eléctrica automática además de tener presente los organismos de socorro para su llamado y retornar a la normalidad una vez sea atendida la emergencia.

Los riesgos se disminuyen o previenen con el mantenimiento de las instalaciones, señalización y rutas de evacuación adecuadas, capacitar los alumnos, almacenamiento apto de algunos materiales para evitar accidentes o la propagación de estos tras una emergencia.



## 5. Marco legal

### 5.1 Marco normativo

La siguiente tabla expone el marco normativo internacional de mayor relevancia en la salud infantil y el entorno escolar.<sup>73</sup> Tabla 3.

**Tabla 3.** Marco normativo internacional

Norma	Objeto
<b>El Seminario de Belgrado 1975</b>	Primer encuentro de educación ambiental, organizado por la UNESCO y el PNUMA como plataforma de lanzamiento del Programa Internacional de Educación Ambiental. Como resultado del mismo, se suscribió La Carta de Belgrado, un documento que clarifica ampliamente las metas, objetivos y procedimientos de este naciente movimiento educativo.
<b>Cumbre Mundial a favor de la Infancia 1990</b>	La mayoría de las naciones del mundo asumió el compromiso de mejorar la salud de los niños y el bienestar a nivel internacional; los líderes reconocen que más de cinco millones de niños mueren cada año por enfermedades relacionadas con una calidad ambiental deficiente, licencia por enfermedad en el colegio, la ausencia de padres, entre otros. <sup>39</sup>
<b>Convención sobre los Derechos de los Niños de 1989</b>	Recalcó la importancia de la nutrición y el bienestar de los niños, haciendo notar el peligro de la contaminación ambiental y la necesidad de asegurarles agua potable y los suministros alimentarios seguros y adecuados.
<b>Programa 21, de 1992</b>	Destacó la especial vulnerabilidad de los niños a las amenazas ambientales, recordando el porcentaje de la población que abarcan los niños que heredarán el mundo y que son “sumamente vulnerables a los efectos de la degradación del medio ambiente”.
<b>Declaración de 1997</b>	La comunidad mundial identificó la salud ambiental de los niños como una prioridad, por unanimidad alcanzada de los Líderes de Ambiente de los Ocho sobre la Salud Ambiental de los Niños, firmada en Miami, Florida.
<b>Ambientes Saludables para Niños y la Declaración del Milenio 2000</b>	<p>Declaración del Milenio: Trabajar para aliviar la pobreza y el hambre, mejorar la educación primaria, promover la matrícula de niñas en las escuelas primarias y secundarias, reducir la mortalidad y prevenir las enfermedades graves mejorando su vida y ambiente; además, de las políticas para mejorar la salud ambiental de los niños.</p> <p>Titulada la Inversión en el Desarrollo, declara que en América Latina y El Caribe es uno de los mejores situados en las regiones en desarrollo, en cuanto a la capacidad para alcanzar las metas. Está disminuyendo la mortalidad infantil en menores de cinco años y sigue el rumbo previsto para alcanzarla en 2015.</p> <p>Se recomienda brindar prioridad al mejoramiento del manejo ambiental y los sistemas de salud en la Región, destacando la necesidad de invertir en</p>

	infraestructura básica en las zonas rurales y a mejorar los periurbanos y los barrios pobres en toda la Región.
<b>Declaración de las Naciones Unidas del Milenio 2001</b>	Instó a las naciones para unir esfuerzos para mejorar el estado de las condiciones de los niños en todas partes.
<b>La Comisión NAFTA de Cooperación Ambiental (CEC)</b>	Inició un programa sobre la salud ambiental de los niños en 2002 y aprobó el Programa de la Cooperativa CEC sobre Ambientes Saludables para Niños.
<b>Declaración las Américas de 2005</b>	Los Ministros de Salud y Ambiente de las Américas se reunieron en junio de 2005 y acordaron una declaración, así como un plan de acción que apoye fuertemente las acciones para mejorar los ambientes para los niños.
<b>Asamblea General sobre los Niños de las Naciones Unidas 2002</b>	Sesión especial siguiendo la campaña para mejorar el estado de los niños alrededor del mundo. Sus organismos auspiciaron un evento sobre ambientes saludables para niños, insistiendo en la importancia del ambiente como un elemento integral del enfoque holístico para lograr la salud y el bienestar.
<b>Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2002</b>	La OMS promulgó los Ambientes Sanos para la Alianza de Niños en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en septiembre de 2002, en Johannesburgo, Sudáfrica, convocando a movimientos locales y nacionales para asegurar que los niños de todo el mundo se encuentren en los lugares propicios de buena salud a lo largo del día.
<b>CONPES 3550 de 2008</b>	Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química. Con el fin último de contribuir bajo un enfoque integral al mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la población colombiana. El documento presenta un diagnóstico, marco conceptual, objetivos, lineamientos, organización institucional y un plan de acción que tienen como propósito fortalecer la gestión integral para la prevención, manejo y control de diferentes factores ambientales que tienen el potencial de originar efectos adversos en la salud humana.
<b>Comité Técnico de Entornos Saludables: Escuelas Saludables, 2009</b>  <b>Entornos Saludables y Desarrollo Territorial en Colombia: Impulso al Logro de los Objetivos de</b>	Los Ministerios de Protección Social, Educación Nacional, y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional, el SENA y la OPS/OMS, acordaron establecer una Agenda de Cooperación Interinstitucional para avanzar en el desarrollo de la EES, dirigida al mejoramiento de las condiciones de vida de la población más vulnerable, integrando para ello el “Plan de Acción Intersectorial” derivado de la Agenda de Cooperación Interinstitucional, con el fin de lograr la reducción de los riesgos y la promoción de los factores protectores del entorno en la salud, así como el fortalecimiento de la capacidad institucional en los entes territoriales para su implementación.  Las líneas de acción plantean resultados esperados referidos a:

<b>Desarrollo del Milenio con Equidad y Estrategia de Entornos Saludables</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) La instalación de un sistema nacional de gestión intersectorial e interinstitucional de la Estrategia de Entornos Saludables.</li><li>2) El desarrollo de un programa de caracterización y seguimiento de las condiciones socio-ambientales y sanitarias del entorno, con énfasis en escuelas y vivienda.</li><li>3) El desarrollo de acciones integrales seguras y sostenibles para lograr la reducción de los riesgos y la promoción de los factores protectores del entorno en la salud, con énfasis en escuelas y vivienda.</li></ol>
---	--

Fuente: Construcción propia del autor

## 5.2 Marco jurídico

El Gobierno Nacional ha formulado políticas, planes y programas de corte social que buscan beneficiar a toda la población y, en especial, a la población infantil. Por tal motivo, existen diferentes normas que configuran un marco de oportunidades desde el punto de vista legal y político para trabajar a favor de la salud y bienestar de los escolares.

A continuación, se realiza una breve reseña de la normatividad que fundamenta el desarrollo de este estudio, en orden cronológico. Tabla 4.

**Tabla 4.** Marco jurídico

<b>Norma</b>	<b>Objeto</b>
<b>Ley 09 de 1979</b>	Código Sanitario Nacional.
<b>Decreto 2257 de 1986</b>	Reglamenta parcialmente los Títulos VII y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a investigación, prevención y control de las zoonosis
<b>Resolución 7550 de 1994.</b>	Se regulan las actuaciones del Sistema Educativo Nacional para la prevención de emergencias y desastres.
<b>Decreto 3075 de 1997</b>	Reglamenta las condiciones para la manipulación, procesamiento y distribución de alimentos.
<b>Norma Técnica Colombiana 4595 de 2000</b>	Ingeniería civil y arquitectura, planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.
<b>Resolución 1096 de 2000</b>	Por la cual se adopta el reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico – RAS.
<b>Decreto 838 DE 2005</b>	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 2115 del 22 de junio del 2007</b>	Señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

Fuente: Construcción propia del autor

## **6. Metodología**

### **6.1 Tipo de estudio**

Se realizó un estudio de tipo descriptivo y de corte transversal.

### **6.2 Población y muestra del estudio**

Este estudio se enmarcó en el convenio interinstitucional para la “Vigilancia de los factores de riesgo por el uso de agroquímicos en niños escolares de las veredas que se encuentran aledañas a cultivos donde se utilizan plaguicidas, en 14 municipios de Antioquia, 2014”. De tal manera, los 14 municipios de este estudio previo fueron seleccionados por el coordinador de vigilancia de riesgos químicos de la Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia y la docente coordinadora del proyecto en la Facultad Nacional de Salud Pública, acorde con información brindada por el Comité de Cafeteros de Antioquia. Distribuidos así:

Occidente: Cañasgordas, Ebéjico, Sopetrán.

Oriente: Abejorral, Sonsón.

Norte: Ituango.

Nordeste: Amalfi y Yolombó.

Suroeste: Andes, Betania, Betulia, Ciudad Bolívar, Concordia y Salgar.

De tal manera, el universo fue de 678 instituciones educativas rurales y la muestra fue representativa de centros o instituciones educativas con nivel de confianza 90%, error 5% y prevalencia de agua sin tratamiento en área rural de 64,9%, constituida por 175 establecimientos educativos, definida con la matriz de tamaños muestrales para diversos márgenes de error y niveles de confianza, al estimar una proporción en poblaciones finitas; el muestreo fue proporcional y aleatorio en cada uno de los municipios y los establecimientos educativos fueron seleccionados con el director de la UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria), el Técnico de Saneamiento Ambiental y/o el Secretario de Educación (o Coordinador de Núcleo).

No obstante, para efectos de este estudio en particular, se llevó a cabo el análisis de los seis municipios que fueron seleccionados de la región del suroeste de Antioquia. En este caso, el universo fueron 231

establecimientos educativos rurales de estos municipios y la muestra dejó de ser representativa, correspondiente a muestra por conveniencia de 63 establecimientos educativos estudiados en el área rural de los municipios de Andes, Betania, Betulia, Ciudad Bolívar, Concordia y Salgar.

En la tabla 5 se presentan los municipios del estudio, el número de establecimientos educativos rurales y el porcentaje de la muestra estudiada con la población escolar matriculada, acorde con los datos del Anuario Estadístico de Antioquia, 2012.

**Tabla 5.** Población y muestra de los establecimientos educativos rurales por municipio cafetero estudiado en el suroeste de Antioquia, 2014.

Municipio	No. Instituciones educativas (I.E.) área rural	% Muestra	Número de muestra por municipio	Alumnos matriculados
Andes	57	24,7	15	1713
Betania	26	11,3	7	169
Betulia	39	16,9	11	590
Ciudad Bolívar	30	13,0	8	750
Concordia	45	19,5	13	512
Salgar	34	14,7	9	748
Total	231	100	63	4482

Fuente: Construcción propia del autor

La tabla suministra el porcentaje de la muestra investigada y la cuantificación del total de las instituciones y centros educativos rurales que se eligieron a conveniencia y según los criterios de inclusión y exclusión.

Y en la tabla 6 se presentan el listado los municipios, veredas o corregimientos y establecimientos educativos objeto de estudio.

**Tabla 6.** Listado de codificación de las encuestas y distribución de los establecimientos educativos por municipio de estudio en el suroeste de Antioquia, 2014.

\* Otro establecimiento educativo en la misma vereda

Codificación Encuesta	Municipio	Vereda	Cantidad establecimientos educativos	
			CER	IER
BET0101	Betulia	11	8	1
BET0201				
BET0301				
BET0401				
BET0501				
BET0601				
BET0701				
BET0801				
BET0801*				
BET0901				
BET1001				
BTE0101	Betania	7	0	7
BTE0202				
BTE0303				
BTE0404				
BTE0505				
BTE0606				
BTE0707				
S0101	Salgar	9	7	2
S0202				
S0303				
S0404				
S0505				
S0606				
S0707				
S0808				
S0909				
CON0101	Concordia	13	13	0
CON0202				
CON0303				
CON0404				
CON0505				
CON0606				
CON0707				
CON0808				
CON0909				
CON1010				
CON1111				
CON1212				
CON1313				

CB0101	Ciudad Bolívar	8	6	2
CB0201				
CB0301				
CB0401				
CB0501				
CB0601				
CB0602				
CB0701				
AND0101	Andes	15	12	3
AND0201				
AND0301				
AND0401				
AND0501				
AND0601				
AND0701				
AND0801				
AND0901				
AND1001				
AND1101				
AND1201				
AND1301				
AND1401				
AND1501				

Fuente: Construcción propia del autor

### 6.3 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión en el estudio fueron:

- Establecimientos educativos rurales públicos o privados que se encuentren ubicados en veredas con vocación agrícola cafetera.
- Establecimientos educativos públicos con mayor o igual número a 30 alumnos matriculados al momento del estudio.
- Establecimientos educativos ubicados a distancia máxima de 3 horas en transporte público desde la cabecera urbana municipal.

### 6.4 Criterios de exclusión

- Establecimientos educativos que cumpliendo los criterios de inclusión se encontraban cerrados definitivamente o con actividad escolar suspendida al momento del estudio.



- Establecimientos educativos ubicados en sitios con dificultades de acceso por problemas de orden público.

## **6.5 Procedimiento de recolección de la información**

Inicialmente se contactó a las Secretarías de Educación de los municipios objeto de estudio mediante llamadas telefónicas, para solicitar información que permitió conocer el estado de funcionamiento de los establecimientos educativos seleccionados y programar las visitas.

Previo a la recolección de la información se brindó la información sobre el estudio y se solicitó el consentimiento informado.

Durante las visitas, el rector y/o un docente representante de la institución brindaron la información por medio de la aplicación de una encuesta. Anexo 12.4.

Luego, se realizó observación del entorno escolar mediante una guía de observación y lista de chequeo, recorriendo el establecimiento para identificar los factores de riesgo en relación con el estado locativo en general, el restaurante escolar, el manejo de los residuos sólidos, la disponibilidad de agua, el sistema de disposición de residuos líquidos y excretas, la prevención de zoonosis, los sistemas de emergencias y desastres, entre otros. Anexo 12.3.

Para determinar los niveles de plaguicidas en agua se realizó un muestreo en tres (3) centros o instituciones educativas por municipio, del grifo del agua de la escuela, para un total de una muestra única para estos y tres muestras por cada municipio. Los establecimientos educativos en los cuales se tomaron las muestras fueron aquellos en los que se informó por parte del docente representante, que existían factores de riesgo por el uso de plaguicidas en cercanía de la bocatoma que abastecía el acueducto o en cercanía a las redes de suministro del agua que los abastecía.

Las muestras de agua se tomaron acorde con el manual de instrucciones para la toma, preservación y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio; para este fin, las muestras se tomaron del grifo y fueron envasadas en frasco de vidrio color ámbar previo con triple lavado con la misma agua de grifo; los recipientes fueron llenados hasta el cuello, cada muestra fue rotulada y almacenada en nevera de icopor, se mantuvo en refrigeración a 4°C con hielo seco y

protegida de la luz hasta su envío a la Facultad Nacional de Salud Pública en la ciudad de Medellín y, desde allí, al Laboratorio de Análisis de la Corporación Autónoma Regional (CORNARE), ubicado en el municipio de El Santuario, en el cual fueron procesadas. Anexo 12.5.

Al momento de la toma de muestra se diligenció un formato con la información básica correspondiente a la dirección del lugar, sitio y hora de recolección de la muestra, análisis solicitado, entre otros datos. Así mismo, se consultó sobre el sistema de tratamiento del agua existente en el centro o institución educativa y/o vereda.

El análisis realizado fue el barrido de plaguicidas organofosforados y carbamatos, mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.

## 6.6 Consideraciones éticas

Esta investigación se realizó de acuerdo con los principios establecidos en la normatividad internacional sobre:

- La ética de la investigación en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (Artículos 8, 6, 5, 9, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25).
- El Informe Belmont del Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos; principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación.
- Las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos CIOMS; respeto por la autonomía y protección de las personas, obligación ética de maximizar el beneficio y minimizar el daño, la obligación ética de tratar a cada persona de acuerdo con lo que se considera moralmente correcto y apropiado.

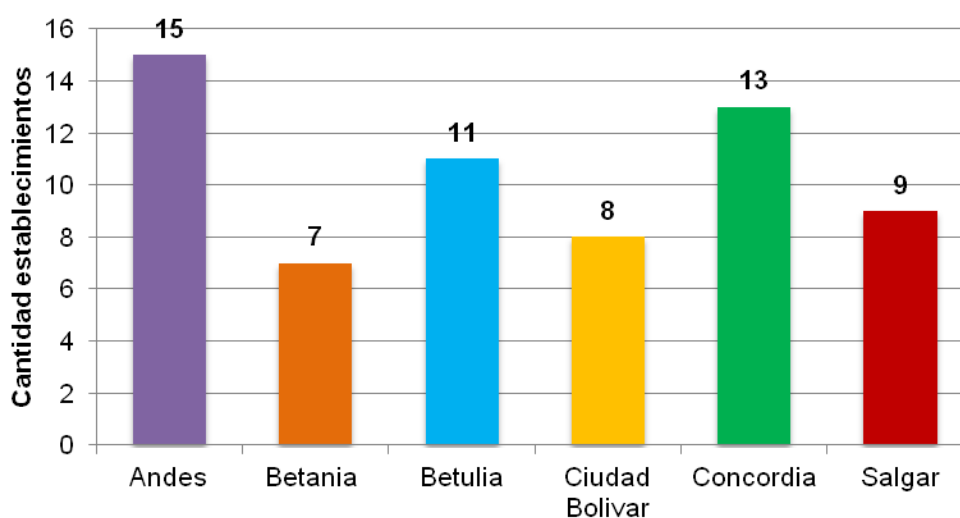
Así mismo, se fundamentó en la normatividad nacional acorde con la Resolución 8430 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia (normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud), en las consideraciones generales, capítulo 2 sobre investigación en comunidades, mediante la cual se establece que este estudio no tiene implicaciones de riesgo para la salud, intimidad y derechos individuales de los encuestados. Además, concuerda con las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica, cumpliendo con los principios básicos de información, comprensión y voluntariedad.

Se solicitó el consentimiento informado institucional y el consentimiento informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la Facultad Nacional de Salud Pública. Anexo 12.2.

## 7. Resultados

### 7.1 Características de la población escolar y de los establecimientos educativos

El estudio se realizó en 63 instituciones y centros educativos rurales (figura 2), la totalidad de estos son de naturaleza pública y de carácter mixto (estudian hombres y mujeres en los establecimientos); de estas, 32 (51%) ofrecen jornada escolar en horario diurno y 31 (49%) prestan su jornada durante la mañana y tarde.



**Figura 2.** Frecuencia de los establecimientos educativos rurales estudiados por municipio cafetero del suroeste de Antioquia, 2014.

Los establecimientos cuentan con el nivel educativo de preescolar (95%), básica primaria (98%), básica secundaria (17%) y ninguno cuenta con jardín infantil (0%); sólo una institución ofrece el servicio de educación media con especialidad técnica (10° y 11° de bachillerato). Lo anterior indica que algunos establecimientos prestan varios niveles educativos conjuntamente.

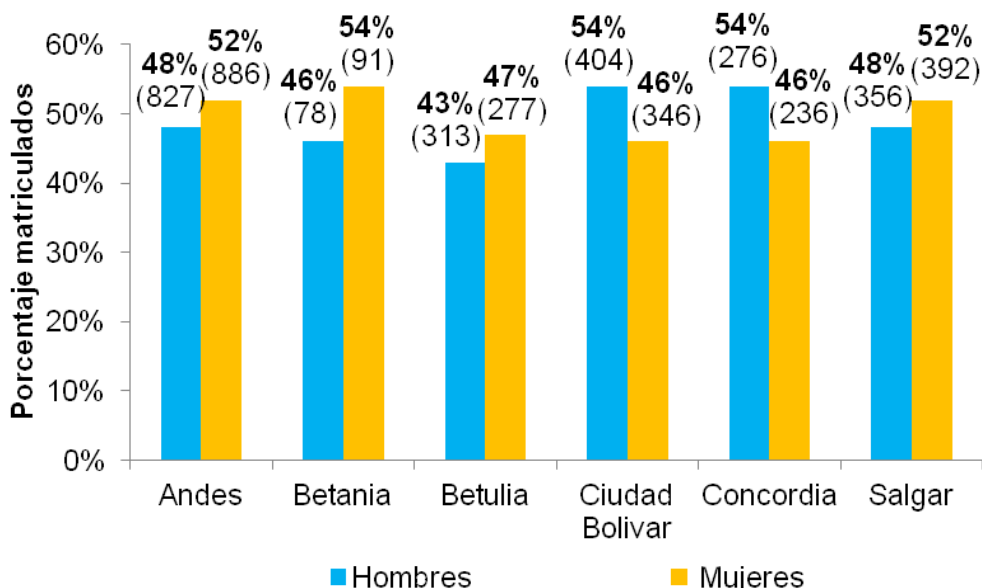
En promedio labora un docente por establecimiento educativo, y el número de estudiantes matriculados en 2014 fue 4482, distribuidos en 50,3% hombres y 49,7% mujeres. Tabla 7.

**Tabla 7.** Estudiantes matriculados en los establecimientos educativos rurales por municipio cafeteros del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.

Municipio	Cantidad escuelas	Estudiantes matriculados				Total
		Hombres	%	Mujeres	%	
Andes	15	827	37	886	40	1713
Betania	7	78	3	91	4	169
Betulia	11	313	14	277	12	590
Ciudad Bolívar	8	404	18	346	16	750
Concordia	13	276	12	236	11	512
Salgar	9	356	16	392	12	748
Total	63	2254	100	2228	100	4482

Fuente: Construcción propia del autor

La frecuencia de hombres matriculados es mayor en los municipios de Ciudad Bolívar y Concordia; en los municipios restantes predominan más mujeres matriculadas. Figura 3.



**Figura 3.** Distribución porcentual de estudiantes matriculados por género en los municipios cafeteros del estudio del suroeste de Antioquia, 2014

Los rangos de edad de los estudiantes preponderan entre 7 y 10 años correspondientes al 40%, seguido de edades entre los 11 y 15 años con el 38%. Tabla 8.

**Tabla 8.** Distribución porcentual de los rangos de edad de los estudiantes matriculados en los establecimientos educativos rurales por municipios cafeteros del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.

Rango edades	Porcentaje
3-6 años	12%
7-10 años	40%
11-15 años	38%
6-20 años	8%
21 y más años	2%

Fuente: Construcción propia del autor

**Figura 4.** Distribución porcentual de los rangos de edad de los estudiantes matriculados del suroeste de Antioquia, 2014.

En la figura 5 se evidencian algunas de las situaciones de la estructura de los establecimientos educativos del estudio.





**Figura 5.** Condiciones de infraestructura de algunos de los establecimientos educativos rurales en municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014.

### 7.3 Condiciones de infraestructura e higiénico sanitarias

El 86% de los establecimientos se encuentran alejados de focos contaminantes por residuos sólidos, en zonas no inundables 73% y no presencia de riesgos geológicos 40%, entre otros que se evidencian en la tabla 9.

**Tabla 9.** Condiciones de ubicación de los establecimientos educativos rurales del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.

<b>Características ubicación de infraestructura</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ubicación alejada de botaderos de residuos sólidos	54	86
Ubicación en terreno seco (no inundable o de fácil drenaje)	46	73
Ubicación alejada a criaderos de insectos y roedores	29	46
Ubicación en terrenos que no representan riesgos geológicos	25	40
Exposición a ruidos que perturban el ambiente escolar	12	19

Fuente: Construcción propia del autor

#### 7.3.1 Aulas

El 98% de las aulas de clase cuentan con aireación o ventilación suficiente; exceptuando una institución educativa en Ciudad Bolívar, y solo 5 instituciones (8%) cuentan con ventanas en buen estado y vidrios completos. La frecuencia de aulas en los establecimientos educativos fue de 105, evidenciando un promedio de 3 aulas en los municipios estudiados.

La frecuencia de aulas predominante en los establecimientos educativos osciló entre una y dos aulas con 57% (36), tres y cuatro con 27% (17), de 5 a 6 y de 7 a 9 con 6% (4) y 10 o más aulas (3%) correspondientes a dos aulas.

**Tabla 10.** Frecuencia aulas de clase en los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

Municipio	Frecuencia aulas	Promedio aulas por municipio del estudio
Andes	15	2
Betania	8	1
Betulia	18	2
Ciudad Bolívar	9	2
Concordia	15	2
Salgar	6	1
<b>Total</b>	<b>71</b>	

Fuente: Construcción propia del autor

El área mínima que presentaron aulas fue de 10 m<sup>2</sup> y el área máxima 105 m<sup>2</sup> (un salón múltiple, multipropósitos es también usada como aula de clases y tiene un área de 105 m<sup>2</sup>); el área promedio fue 36,3 m<sup>2</sup> de los establecimientos y municipios estudiados, el área total de las aulas registrada en los establecimientos estudiados fue 7.124 m<sup>2</sup>, y el área promedio por estudiante matriculado es 1,6 m<sup>2</sup>. Tabla 11 y 12.

**Tabla 11.** Área de las aulas de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados por municipios cafeteros del suroeste de Antioquia 2014.

<b>Metros cuadrados de los establecimientos educativos</b>				
<b>Municipio</b>	<b>Área Mínima</b>	<b>Área máxima</b>	<b>Área promedio</b>	<b>Total Área</b>
Andes	20 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>	38 m <sup>2</sup>	2140 m <sup>2</sup>
Betania	17 m <sup>2</sup>	105 m <sup>2</sup>	45 m <sup>2</sup>	631 m <sup>2</sup>
Betulia	10 m <sup>2</sup>	48 m <sup>2</sup>	34 m <sup>2</sup>	974 m <sup>2</sup>
Ciudad Bolívar	15 m <sup>2</sup>	56 m <sup>2</sup>	28 m <sup>2</sup>	841 m <sup>2</sup>
Concordia	25 m <sup>2</sup>	84 m <sup>2</sup>	36 m <sup>2</sup>	1229 m <sup>2</sup>
Salgar	15 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	37 m <sup>2</sup>	1309 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>102 m<sup>2</sup></b>	<b>413 m<sup>2</sup></b>		<b>7124 m<sup>2</sup></b>

Fuente: Construcción propia del autor



**Tabla 12.** Frecuencia aulas vs frecuencia estudiantes matriculados por establecimiento educativo rural de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia 2014.

<b>Municipio</b>	<b>Total área establecimientos m<sup>2</sup></b>	<b>Total estudiantes matriculados</b>	<b>Promedio área m<sup>2</sup> por estudiante</b>
Andes	2140	1713	1,2
Betania	631	169	3,7
Betulia	974	590	1,7
Ciudad Bolívar	841	750	1,1
Concordia	1229	512	2,4
Salgar	1309	748	1,8
<b>Total</b>	<b>7124 m<sup>2</sup></b>	<b>4482</b>	<b>1,6</b>

Fuente: Construcción propia del autor

Con relación al número de estudiantes matriculados en los establecimientos y el total de las aulas de clase se evidenció un promedio de 21 estudiantes por aula. Tabla 13.

**Tabla 13.** Distribución promedio de estudiantes por aula en los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

<b>Municipio</b>	<b>Total aulas</b>	<b>Total estudiantes</b>	<b>Razón estudiantes por aula</b>	<b>Promedio m<sup>2</sup> por estudiante</b>
Andes	56	1300	23	2 m <sup>2</sup>
Betania	14	308	22	2 m <sup>2</sup>
Betulia	29	627	21,6	1,5 m <sup>2</sup>
Ciudad Bolívar	29	485	16,7	2 m <sup>2</sup>
Concordia	34	567	16,6	2 m <sup>2</sup>
Salgar	35	819	23	1,5 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>197</b>	<b>4106</b>	<b>122</b>	<b>1,8 m<sup>2</sup></b>

Fuente: Construcción propia del autor

Referente a la infraestructura de las aulas, la iluminación natural es favorable con promedio 79% (156); Betulia presenta más deficiencia y Betania las mejores condiciones. Las paredes presentan buen estado 74%. Tabla 14.

**Tabla 14.** Iluminación natural favorable de las aulas de clase en los establecimientos educativos rurales del estudio por municipio cafetero del suroeste de Antioquia, 2014.

Municipio	Iluminación natural favorable				Sin Dato	Total
	Si		No			
	F	%	F	%		
Andes	46	23	9	5	1	56
Betania	14	7	0	0		14
Betulia	13	7	16	8		29
Ciudad Bolívar	24	12	5	3		29
Concordia	28	14	3	2	3	34
Salgar	31	16	4	2		35
Total	156	79	37	20	4	197

Fuente: Construcción propia del autor

El porcentaje de los techos en buen estado es 72%; Betania evidenció las condiciones más regulares. Los pisos tienen buenas condiciones en 68%, y los establecimientos educativos de los municipios de Salgar y Betania presentan mayor deficiencia. Tabla 15.

**Tabla 15.** Distribución porcentual del estado de la estructura de las aulas en los establecimientos educativos rurales del estudio por municipio cafetero del suroeste de Antioquia, 2014.

Municipio	Estado paredes				Estado techos				Estado pisos						
	B	R	M	SD	B	R	M	SD	B	R	M	SD			
Andes	70%	25%	4%	1%	82%	14%	2%	2%	82%	11%	5%	2%			
Betania	86%	14%	0%		29%	71%	0%		64%	36%	0%				
Betulia	83%	10%	7%		72%	28%	0%		72%	28%	0%				
Ciudad Bolívar	76%	17%	7%		69%	24%	7%		86%	14%	0%				
Concordia	56%	32%	3%	9%	65%	26%	0%	9%	44%	32%	15%	9%			
Salgar	83%	17%	0%		83%	11%	6%		49%	51%	0%				
B: bueno				R: regular				M: malo				SD: Sin dato			

#### Estado favorable de los establecimientos educativos estudiados

Estado paredes	Estado techos	Estado pisos
74%	72%	68%

Fuente: Construcción propia del autor

**Figura 6.** Condiciones de las aulas de algunos de los establecimientos educativos rurales en municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014.



### 7.3.2 Unidades sanitarias

El techo de las unidades sanitarias se construyó en 42 establecimientos (66%) en teja de eternit (fibrocemento), 15 (24%) en loza o plancha, 5 (8%) en teja de barro, 2% otros. Las puertas se encontraron construidas en 63% (40) hierro y 37% madera. Por su parte, el piso se encontró construido en 36 establecimientos (57%) con baldosa y 27 (43%) en cemento. Las paredes en adobe en 56 instituciones (88%), en bahareque el 2% y 10% en otro material. Tabla 16.

**Tabla 16.** Materiales estructurales de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

Estructura	Material	Frecuencia	Porcentaje
Techo	Teja de eternit	42	66
	Losa o plancha	15	24
	Teja de barro	5	8
	Otro (baldosa)	1	2
Piso	Baldosa	36	57
	Cemento	27	43
Pared	Adobe	56	88
	Bahareque	1	2
	Otro	6	10
Puerta	Hierro	40	63
	Madera	23	37
	Tela		0

Fuente: Construcción propia del autor

El estado higiénico de las unidades sanitarias se evidencia deficiencia en la limpieza de pisos y lavamanos, la carencia de jabón para el lavado de manos y presencia de malos olores. Tabla 17.

**Tabla 17.** Estado higiénico de las unidades sanitarias de los establecimientos educativos rurales del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.



Municipio	Unidades sanitarias separadas por sexo						Sin dato
	Si	%	No	%	Mixto	%	
Andes	15	16	3	3	4	18	
Betania	3	3			6	7	
Betulia	7	8	9	10			
Ciudad Bolívar	8	9	1	1	4	31	
Concordia	11	12			3	20	1
Salgar	10	11			6	35	1
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>59%</b>	<b>13</b>	<b>14%</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>2</b>

Fuente: Construcción propia del autor

Las condiciones de infraestructura de los espacios (se entiende por espacio el área delimitada en la cual se encuentran varias unidades sanitarias) presentaron las paredes 72% (66 unidades sanitarias) en buen estado y deficientes 8% (7 unidades sanitarias); por su parte, el estado de los techos presentó buena condición en 62% (57) y deficiente en 4% (4). Tabla 20.

**Tabla 20.** Estado infraestructura de paredes y techos de los espacios donde se ubican las unidades sanitarias de los establecimientos educativos rurales del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.

Municipio	Estado paredes						Estado techos					
	B	%	R	%	D	%	B	%	R	%	D	%
Andes	12	55	9	41	1	5	12	55	9	41	1	5
Betania	9	100	SD		SD		6	67	3	33	SD	
Betulia	14	88	2	13	SD		12	75	4	25	SD	
Ciudad Bolívar	11	85	2	15	SD		8	62	5	38	SD	
Concordia	7	47	4	27	3	20	10	67	3	20	1	7
Salgar	13	76	1	6	3	18	9	53	2	12	2	12
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>57</b>	<b>62</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

B: Bueno R: Regular D: Deficiente % Porcentaje SD: Sin dato

Fuente: Construcción propia del autor

Los pisos en los espacios donde se ubican las unidades sanitarias presentaron buenas condiciones en 74% (68) y deficientes en 3%. Las y puertas presentaron buen estado en 64% (70) y deficientes en 11% (10) Tabla 21.

**Tabla 21.** Estado infraestructura de pisos y puertas de los espacios donde se ubican las unidades sanitarias de los establecimientos educativos rurales del suroeste de Antioquia, 2014.

Municipio	Estado pisos						Estado puertas					
	B	%	R	%	D	%	B	%	R	%	D	%
Andes	19	86	3	14	0	0	17	77	3	14	2	9
Betania	8	89	1	11	SD		8	89	SD		1	11
Betulia	13	81	3	19	SD		12	75	4	25	SD	
Ciudad Bolívar	10	77	3	23	SD		8	62	3	23	2	15
Concordia	7	47	5	33	2	13	10	67	1	7	3	20
Salgar	11	65	1	6	1	6	9	53	2	12	2	12
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>74</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>64</b>	<b>70</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>11</b>

B: Bueno      R: Regular      D: Deficiente      % Porcentaje      SD: Sin dato

Fuente: Construcción propia del autor

Algunas de las deficiencias en las unidades sanitarias y el aseo de los establecimientos educativos se evidencian en la figura 7.





**Figura 7.** Condiciones deficientes de infraestructura e higiene en unidades sanitarias de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros del estudio del suroeste de Antioquia, 2014.



### 7.3.3 Restaurante escolar

Las condiciones que presentaron los establecimientos educativos se evidencian en mayor porcentaje el estado favorable de las tuberías para disposición de residuos líquidos, abastecimiento de agua potable para la preparación de alimentos en el restaurante escolar, áreas con separaciones físicas, infraestructura libre de humedades o desprendimiento de mampostería.

Por su parte se presentan deficiencias en los materiales de las superficies de contacto con los alimentos, en los materiales estructurales de paredes, pisos y techos de fácil limpieza y desinfección, sifones suficientes, dotados de rejillas y el suministro de agua potable.

El 89% del personal correspondiente a los restaurantes escolares tienen adecuada dotación para la manipulación y el 79% de estos tiene la formación en la manipulación de alimentos. Tabla 22.

**Tabla 22.** Condiciones de infraestructura de los restaurantes escolares de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

Condiciones favorables	Frecuencia	Porcentaje
<b>Infraestructura</b>		
Adecuado estado de tuberías para disposición de residuos líquidos	52	83%
Abastecimiento suficiente de agua potable para la preparación de alimentos	52	83%
Áreas separadas físicamente acorde a la actividad desarrollada	49	78%
Infraestructura libre de humedades o desprendimientos	44	70%
Redes y tomas eléctricas aisladas y protegidas	41	65%
Iluminación y ventilación de buenas condiciones	35	56%
Materiales de las superficies de contacto con el alimento no generan riesgos por microorganismos (materiales libres de irregularidades y permiten la inocuidad)	34	54%
Materiales de paredes, pisos y techos de fácil limpieza y desinfección (no poroso e impermeable)	32	51%
Sifones suficientes, dotados de rejillas	24	38%

Suministro de agua potable	18	29%
<b>Personal</b>		
Dotación adecuada para la manipulación de alimentos (tapabocas, gorro, delantal, calzador cubierto)	56	89%
Personal que labora en el restaurante con formación en manipulación de alimentos	50	79%

Fuente: Construcción propia del autor



**Figura 8.** Condiciones de infraestructura, sanitarias e higiénicas de los restaurantes escolares de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

## 7.4 Condiciones de saneamiento ambiental

### 7.4.1 Agua de consumo humano

El sistema predominante de abastecimiento de agua en los centros e instituciones educativas rurales es el agua por tuberías proveniente de río, quebrada o bocatoma (sin tratamiento) 83%; seguido por suministro de agua proveniente de planta tratamiento 14%, entre otros. Tabla 23.

**Tabla 23.** Sistema de abastecimiento de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014.

Sistema de abastecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Agua proveniente de río, quebrada o bocatoma sin tratamiento	52	83%
Agua proveniente de planta de tratamiento	9	14%
Manantial	1	1,5%
Otro	1	1,5%
Pozo subterráneo	0	0
Agua lluvia	0	0
Total	63	100%

Fuente: Construcción propia del autor

El 21% (13) de los establecimientos tienen calidad de agua potable y el 79% restante adquieren agua cruda; los docentes manifestaron características organolépticas buenas en 29 establecimientos (46%).

En 30% (19) establecimientos existe tanque de almacenamiento; de estos, 10 (53%) se observan en buen estado, 8 (42%) en condición regular y un (1) tanque en pésima condición. La frecuencia de lavado de los tanques se presenta en la tabla 24.

**Tabla 24.** Frecuencia lavado de los tanques de almacenamiento de los establecimientos educativos rurales de los municipios estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

Frecuencia lavado de tanque	Frecuencia	Porcentaje
Mensualmente	6	32%
Trimestralmente	3	16%
Ocasionalmente	4	21%
No se realiza	4	21%
Otro	2	10%

Total	19	100%
-------	----	------

Fuente: Construcción propia del autor

El principal problema que experimentan los establecimientos con el suministro de agua es la deficiente calidad con 32% (20), seguido de la ruptura de tuberías en 22% (14). Tabla 25.

**Tabla 25.** Problemas en el suministro de agua de los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

Problemas suministro agua	Frecuencia	Porcentaje
Deficiencia en la calidad	20	32%
Ruptura de tuberías	14	22%
Cantidad del agua	13	21%
Deficiencia de abastecimiento	10	16%
Deterioro de las instalaciones	9	14%
Mal uso	2	3%
Costos	1	2%
Otros	0	0%
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>110</b>

Fuente: Construcción propia del autor

Los docentes argumentan la afectación en la calidad del agua de los establecimientos educativos en relación con la existencia de cultivos de café en predios aledaños a los establecimientos donde usan herbicidas, fungicidas, entre otros productos químicos, que pueden llegar a las fuentes de agua debido al paso de las aguas por estos predios o lindan con el nacimiento o bocatoma; en este sentido, 46% (29) reportó sospecha o riesgo de contaminación por plaguicidas en el agua utilizada en los establecimientos. Además de otros factores, como deterioro en la infraestructura hidráulica, disposición de envases de plaguicidas cerca o en las fuentes de agua o el uso de tanques de almacenamiento para lavado de equipos de fumigación. Así mismo, informaron contaminación por escorrentía de materia fecal a las fuentes hídricas, y aunque, algunos no conocen la ubicación de la bocatoma, se han realizado análisis donde se registra *Escherichia coli*; también se comentó la sospecha de contaminación con mercurio en dos fuentes de agua captadas para una finca y un acueducto veredal.

Por otra parte, algunos docentes informaron causas positivas que evidencian no contaminación de las fuentes (2%), debido a que el acueducto municipal distribuye agua apta para consumo humano o el tratamiento es realizado por las Empresas Públicas de Medellín (EPM), el tanque abastecedor y el nacimiento no linda con cultivos o se encuentra en áreas protegidas (multiveredal) o está alejado de los cultivos y mantenimiento a los tanques responsablemente.

El 79% (50) de los establecimientos poseen disponibilidad de agua durante todo el día; el 21% restante dispone de agua, así: menos de 6 horas con 12% (7), 3% con disponibilidad de 6 a 8 horas, 6% con disponibilidad de más de 12 horas y 79% (50) no registra información.

El 79% (50) establecimientos educativos rurales recibieron inspecciones sanitarias en los últimos dos años, en todos los municipios.

Sólo a 24% (15) de los establecimientos educativos se les ha realizado análisis de laboratorio para vigilancia de la calidad del agua en el último año, esto en los municipios de Andes, Concordia, Ciudad Bolívar y Salgar; de éstos 15 establecimientos, el 67% reporta análisis de muestras de agua una vez al año, 27% dos a ocho veces y 6% diez veces. No obstante, los establecimientos no poseen el resultado escrito de los datos microbiológicos del agua analizada.

Los resultados de laboratorio de las muestras de agua tomadas en los 3 establecimientos educativos de cada uno de los municipios para análisis de plaguicidas fueron negativos. Tabla 26.

**Tabla 26.** Resultados de las muestras de plaguicidas en agua en los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

Municipio	Vereda	Concentración
	Santa Rita	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
Andes	San Bartolo	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	Tapartó	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de

	Palenque	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
Betania	Barlovento	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	La Julia	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	La Esperanza – El Turro	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
Betulia	El León	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	La Cibeles	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	La Linda – El Dos	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
Ciudad Bolívar	Corregimiento San Bernardo de Los Farallones	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de Endosulfán
	El Manzanillo	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	Pueblo Rico	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
Concordia	La Costa	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	Morelia	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	Montebello	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
Salgar	Corregimiento La Margarita	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de
	La Montañita	La muestra analizada no evidenció presencia de compuestos Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos. No evidenció presencia de

Fuente: Construcción propia del autor

En la figura 9 se evidencian algunas de las situaciones del suministro de agua de los establecimientos educativos del estudio.

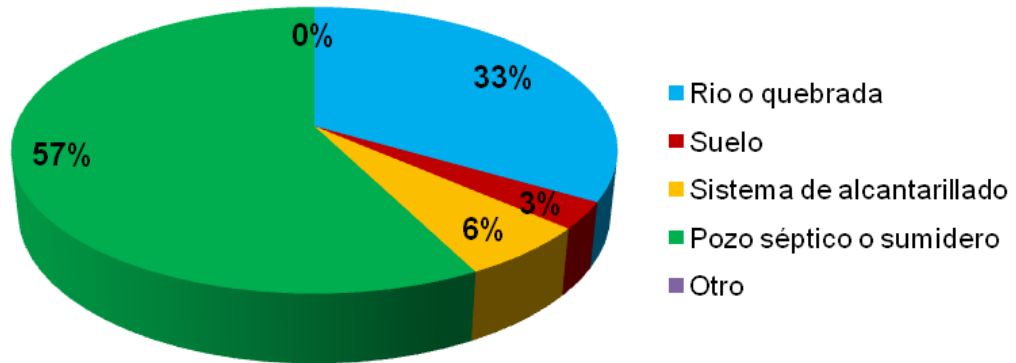


**Figura 9.** Condiciones de abastecimiento de agua potable de los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

#### 7.4.2 Disposición de aguas residuales

Los sistemas de disposición de excretas existentes en los establecimientos son sanitarios convencionales (es decir, con flujo de agua) en 87% (55), tasa sanitaria 11% (7) (sin flujo de agua propio) y un establecimiento (2%) no cuenta con servicio sanitario.

La disposición final del agua residual en los establecimientos es principalmente realizada en pozos sépticos o sumideros (36 establecimientos) y en cuerpos de agua (21). Figura 9.



**Figura 10.** Sistema de disposición de aguas residuales en los establecimientos educativos rurales en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.





### 7.4.3 Residuos sólidos

Los residuos generados en los establecimientos educativos son: 13% (8) peligrosos, 100% (63) orgánicos y 98% inorgánicos. Se observó en 27% (17) los residuos sólidos dispuestos incorrectamente, es decir, no se realiza separación en la fuente.

Con relación a la disposición final, el 59% de establecimientos dispone los residuos mediante la quema, el 30% en rellenos sanitarios y 19% los entierra, entre otros; algunos realizan dos o más de estas formas para disponer los residuos. Tabla 27.

**Tabla 27.** Disposición final de residuos sólidos en los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

<b>Disposición final</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Quema	37	59%
Relleno sanitario	19	30%
Enterramiento	12	19%
Otros	6	10%
A cielo abierto	2	3%
Cuerpo de agua	2	3%

Fuente: Construcción propia del autor

Otros tipos de disposición final que se evidenciaron fueron uso como abono, reciclaje de residuos orgánicos e inorgánicos, reutilización y traslado a otros lugares.

En 41 establecimientos (65%) existe la separación en la fuente; de estos, 14 (22%) tienen recipientes debidamente etiquetados para realizar la separación. Figura 11.



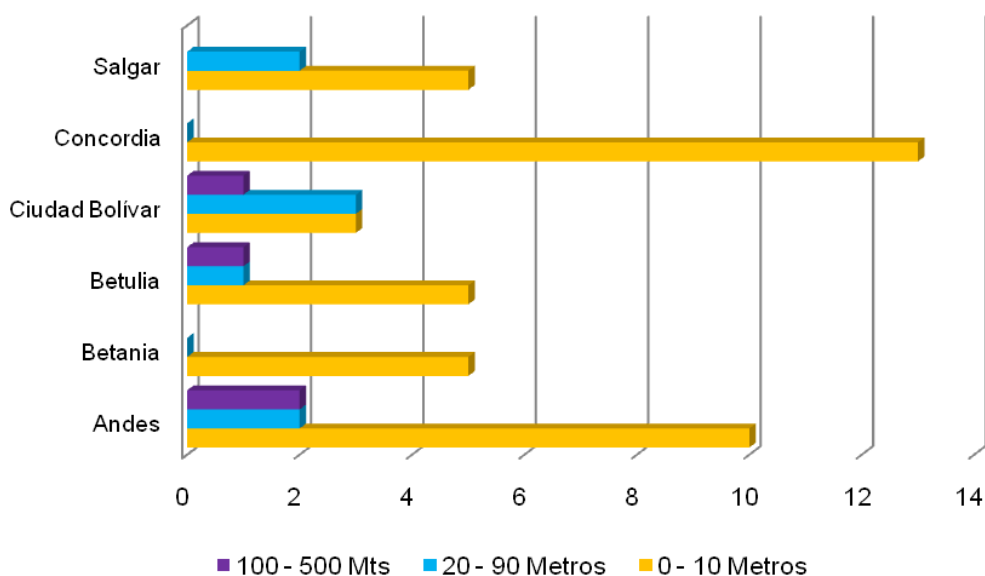
**Figura 11.** Manejo y disposición final de los residuos sólidos algunos establecimientos educativos rurales estudiados de los municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014.

#### 7.4 Riesgos químicos por uso de plaguicidas en predios aledaños

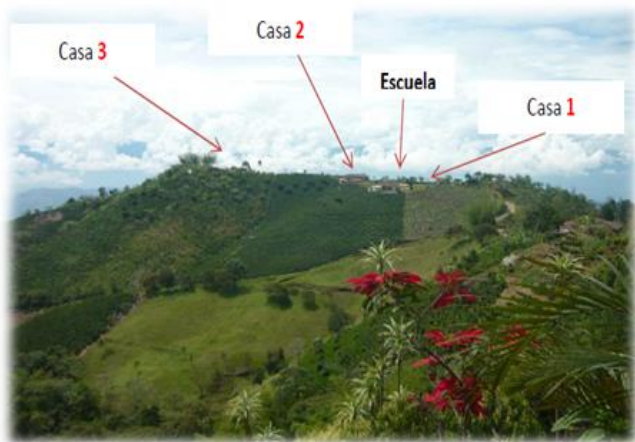
El 97% (61) de los establecimientos educativos rurales se encuentran cercanos a cultivos donde se aplican plaguicidas, el 95% de estos correspondían a cultivos de café; de estos, el 71% se encuentran entre uno y dos cultivos, el 25% restante entre cultivos 3 a 5, 4% no reporta información.

En promedio, la distancia entre los cultivos y los establecimientos educativos es de 25 metros. El 63% (47) se encuentran a una distancia de 0 a 20 metros de cultivos donde se aplican plaguicidas, el 12% (11) de 21 a 100 metros y 6% (3) distancias de más de 100 metros. Figuras 12 y 13.

**Figura 12.** Distancia entre los establecimientos educativos rurales y los cultivos según municipio cafetero estudiado del suroeste de Antioquia, 2014.



En las imágenes posteriores se visualiza la cercanía de los cultivos con alguno de los establecimientos educativos rurales. Figura 13.



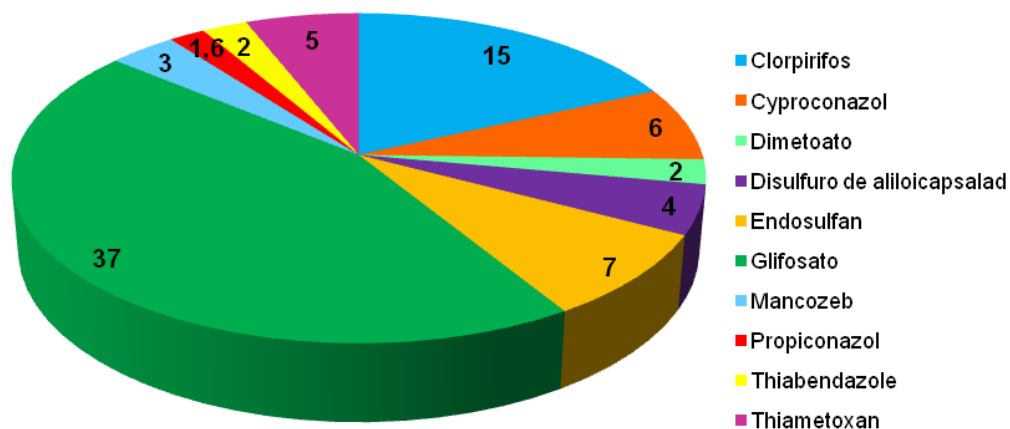
**Figura 13.** Predios aledaños a los establecimientos educativos rurales de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

El 44% (28) de los establecimientos indicó que los menores ayudan a sus padres en la aplicación de plaguicidas y se registraron 5 casos de estudiantes que utilizan los envases o empaques de plaguicidas para llevar alimentos a la institución.

#### 7.4.1 Tipos de plaguicidas usados

Los plaguicidas usados en los diferentes predios abarcan plaguicidas de categoría toxicológica I a IV, siendo I la categoría interpretada como extremadamente tóxico y IV ligeramente tóxicos.

Los grupos químicos de los plaguicidas más usados son organofosforados, carbamatos, piretroides, organoclorados, bipiridilos y triazinas. De tal manera, los plaguicidas más usados en los cultivos aledaños a las instituciones educativas son: glifosato 37%, clorpirifos 15%, endosulfán 7%, cyproconazole 6% y thiametoxan 5%, entre otros. Figuras 13 y 14.



**Figura 14.** Distribución porcentual de los principales plaguicidas usados en predios cafeteros aledaños a establecimientos educativos, suroeste de Antioquia, 2014.



**Figura 15.** Plaguicidas químicos utilizados en la fumigación de cultivos de café en predios aledaños a los establecimientos educativos rurales del suroeste de Antioquia, 2014.

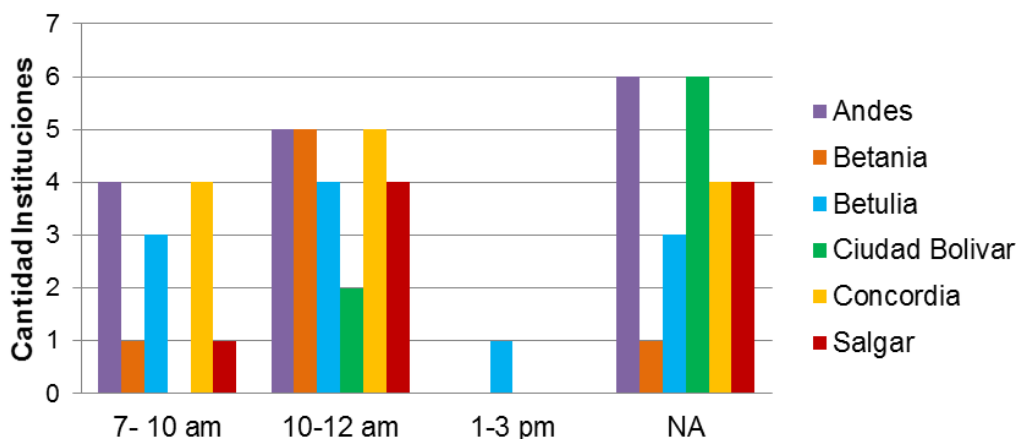
#### **7.4.2 Población escolar expuesta a plaguicidas, morbilidad y molestias sentidas**

Los 61 (97%) establecimientos aledaños a predios que usan plaguicidas cuentan con una población escolar expuesta aproximada de 4411 estudiantes, 2218 hombres y 2193 mujeres con prevalencia edades entre 7-10 años (37%), 11-15 años (35%) y 3-6 años (12%); así mismo, al momento de la encuesta 19% (12) de los establecimientos tenían mujeres estudiantes y/o docentes en estado de gestación, lo que implica un riesgo mayor ante la exposición por plaguicidas.

40 establecimientos educativos (el 65%) perciben olores a plaguicidas en el interior de la institución, de estos, el 38 los registra en horas de la mañana. Figura 15.

El 30% (19) de los establecimientos registraron la presencia de signos y síntomas en los estudiantes relacionados con el uso de plaguicidas a su

alrededor, como irritación ocular, náuseas y vómito, dolores abdominales y de garganta; debido al uso de plaguicidas en predios cercanos a la institución educativa; 38% no han presentado síntomas y el resto no tiene información al respecto.



**Figura 16.** Horarios presencia de olor a plaguicidas en los establecimientos educativos rurales por municipio, suroeste de Antioquia 2014.

De estos 61 establecimientos, 5 (8%) han presentado casos de intoxicaciones de menores que requirieron atención hospitalaria y 87% (55) no han presentado casos; el restante desconocía.

Estos casos correspondieron a dos brotes de intoxicación por plaguicidas en el municipio de Andes, afectando 47 estudiantes el 19 de marzo en la Institución Educativa Tapartó, sede primaria, situación que reincidió el 21 de marzo con 45 estudiantes afectados; el 14 de mayo del mismo año, en la Institución Educativa Rural Palenque del municipio de Betania se presentaron 11 casos de intoxicación en estudiantes, debido a la realización de labores de aspersion con plaguicidas por la cercanía que existe entre la institución y los cultivos. Los docentes describen que los plaguicidas causantes fueron Thiodan (endosulfán) y Pynrex (clorpirifos) cuyo grado de toxicidad es II.<sup>74</sup>

Por su parte, la Secretaría de Educación informó que se presentaron 69 casos de intoxicación en la institución educativa de La Carbonera, cuyos casos no fueron informados a las respectivas autoridades de salud puesto que la coordinadora de la institución solo dio la orden de que los niños se regresarán a sus hogares, el plaguicida que causó la intoxicación fue descrito por los docentes como un “plaguicida de olor fuerte” de nombre “Thionyl” (endosulfán).

El 14,8% (9) de los establecimientos reportan la suspensión de actividades académicas por fumigaciones u olores en los últimos dos años, entre ellos, Concordia, Andes, Betania y Salgar.

El 43% (27) de establecimientos educativos utilizan plaguicidas para el control de moscas, zancudos y cucarachas; 33% (21) de los establecimientos utiliza raticidas químicos y el 2% y 9 establecimientos (14%) almacenan o guardan plaguicidas o raticidas en algún lugar del establecimiento. Figura 17 y 18.

El 16% (10) de las instituciones presentan cercanía a sitios en los cuales se dispone empaques y envases de plaguicidas por productores y otras personas y un establecimiento educativo (2%) ha sido utilizado por parte de comerciantes para promoción de plaguicidas y otros agroquímicos.



**Figura 17.** Evidencia de plaguicidas químicos utilizados al interior de los establecimientos educativos rurales y recipientes reutilizados en los municipios estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

Otros riesgos químicos hallados son suceden en el 81% (51) de los establecimientos, donde los estudiantes utilizan detergentes o desinfectantes en el aseo de las aulas de clase, debido a que en la mayoría son ellos mismos o sus padres quienes deben garantizar el aseo del establecimiento.

El 5% (2) tienen aledañas minas de oro donde se usa el mercurio o cianuro y sólo en Andes, un establecimiento presenta cercanía a quemas de amalgama de oro. El 6% (4) establecimientos registran la existencia entre estudiantes de los establecimientos de consumo de sustancias psicoactivas y 3% (2) reportan la existencia de campos minados en la vereda, que pongan en riesgo el desplazamiento de los menores al establecimiento educativo.





**Figura 18.** Almacenamiento de plaguicidas al interior de un establecimiento educativo rural de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

## 7.5 Zoonosis y plagas caseras domésticas

Se encontró presencia de animales al interior del 81% (51) de los establecimientos, siendo los mayores porcentajes perros 75% y gatos 25%, lo que podría considerarse un riesgo para eventos de salud pública relacionadas con zoonosis. Tabla 28 y figura 19.

**Tabla 28.** Riesgo por zoonosis en los establecimientos educativos rurales en municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia 2014.

Presencia de animales	Cantidad establecimientos	Porcentaje
Perros	47	75%
Gatos	16	25%
Caballos	5	8%
Gallinas o pollos	8	13%
Vacas	4	6%
Conejos	1	2%
Murciélagos	3	5%
Pájaros	1	2%

Fuente: Construcción propia del autor

Las plagas que se hallaron en las instituciones fueron: 44% (28) zancudos, 37% ratones, 35% cucarachas, 32% moscas, 3% mosquitos, 2% arañas, 2% murciélagos. Se encontró existencia de posibles criaderos de vectores en charcos, pozos de agua estancada, llantas, botellas, frascos, floreros y otros en 40% (25 escuelas).



**Figura 19.** Evidencia de animales domésticos al interior de los establecimientos educativos rurales estudiados de los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia.

## 7.6 Programas de educación ambiental y preparación para emergencias y desastres

El 98,4% (62) de los establecimientos educativos cuentan en sus currículos con contenidos de educación ambiental, de éstos, se han brindado contenidos de agroecología (100%) en todos los municipios objeto de estudio, seguido en porcentajes variables por los contenidos de riesgos de plaguicidas, cuidado del agua y manejo de residuos; en menor porcentaje se implementan los contenidos de educación y protección ambiental. Tablas 29.

**Tabla 29.** Establecimientos educativos rurales con contenidos de educación ambiental en sus currículos académicos en los municipios cafeteros estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

<b>Programas de educación ambiental</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Protección del ambiente	62	98%
Ecología	53	84%
Preservación de los recursos naturales	61	97%
Aseo y limpieza personal	62	98%
Manejo de los residuos sólidos	53	84%
Cuidado del agua	62	98%
Agroecología	20	32%
Riesgos de plaguicidas	16	25%

Fuente: Construcción propia del autor

**Tabla 30.** Frecuencia establecimientos educativos rurales con contenidos de educación ambiental por municipios estudiados del suroeste de Antioquia, 2014.

<b>Municipios</b>	<b>Frecuencia Escuelas</b>	<b># establecimientos con contenidos de educación ambiental</b>	<b>Porcentaje</b>
Andes	15	15	100
Betania	7	7	100
Betulia	11	11	100
Ciudad Bolívar	8	7	87.5
Concordia	13	13	100
Salgar	9	9	100

Fuente: Construcción propia del autor

## 7.7 Emergencias y desastres

En 22% (14) establecimientos educativos existe señalización de evacuación en caso de presentarse una emergencia y en 21% (13) existen brigadas de primeros auxilios o incendios, lo cual indica deficiencia en la preparación para emergencias y desastres en los establecimientos educativos.



**Figura 20.** Riesgo por emergencias y desastres en algunos establecimientos educativos rurales de los municipios estudiados del suroeste de Antioquia.

## 8. Discusión

Los resultados observados indican que la situación sanitaria y ambiental de los establecimientos educativos rurales estudiados en el suroeste del departamento de Antioquia, ofrecen condiciones y factores ambientales que potencialmente ponen en riesgo a las comunidades educativas, entre las cuales se destacan, las deficiencias en la estructura física, la ubicación geológica, el deficiente acceso a agua de calidad o agua potable, la exposición a sustancias químicas y el manejo inadecuado de residuos sólidos.

Las escuelas deben propender por el bienestar de la comunidad educativa, inicialmente porque el derecho a la salud de los niños quedó promulgado dentro de la Convención sobre los Derechos del Niño y las cartas legales y constitucionales de los países del continente, entre ellos Colombia, y donde se reconoce el carácter universal del derecho a la salud, que si bien debería servir para atenuar estas desigualdades, en la práctica no sucede. La exclusión en accesos a servicios de salud y la cobertura en seguridad social en salud, afecta a los grupos más pobres, los niños en edad escolar y aquellos que viven en zonas rurales con poca oferta de servicios. Los niños que presentan estas condiciones de pobreza y poco acercamiento a los servicios de salud, presentan menos controles médicos y dentales, lo que conlleva a consecuencias negativas, pues este sería el primer filtro en la detección de afecciones a la salud y seguimiento a enfermedades causales o crónicas. En general, los niños y adolescentes se encuentran doblemente excluidos, ya que los escasos recursos del sistema tienden a priorizar sobre los niños en edad escolar, los grupos poblacionales como las embarazadas, lactantes, y los recién nacidos, impide que algunos de ellos no sean diagnosticados o tratados a tiempo, algunas afecciones que lo perjudican, e igualmente influya en el desempeño escolar.

Las instituciones educativas influyen en los ambientes (en sus dimensiones física, psicosocial, política y económica), en la salud y el bienestar de la comunidad educativa y los entornos escolares contribuyen en sus estilos de salud, comportamiento y desarrollo y bienestar en general. Así, muchas escuelas, en especial las de zonas marginales o rurales, están sufriendo el deterioro continuo de su capacidad educativa. Sin embargo, el personal escolar, en acciones coordinadas con los líderes y grupos comunitarios, puede contrarrestar los efectos negativos provenientes del medio, ayudando así a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.<sup>75</sup>

Se ha documentado que una gran cantidad de escuelas no están en condiciones de cuidar la salud de sus alumnos ni de garantizar que estos adopten prácticas benéficas y modos de vida saludables. Ello se debe en parte a que el sector salud no le ha atribuido a la salud de los escolares un alto grado de prioridad, ya que son menos vulnerables a la enfermedad que otros segmentos de población, y a que no ha logrado satisfacer adecuadamente las necesidades manifiestas.<sup>76</sup>

Una estrategia crucial para reducir la pobreza y estimular el desarrollo social y económico de los países es el mejor acceso a una educación de calidad (banco mundial). La salud es uno de los determinantes claves de una buena educación escolar y apropiada preparación para la vida y el trabajo; debido a que son a su vez interdependientes. Se evidencia que los escolares que están sanos presentan mayor asistencia y permanencia en la escuela; los enfermos por su parte tienen deficiencias auditivas y visuales, tienen hambre y existe mayor vulnerabilidad a influencias del alcohol o sustancias psicoactivas, lo que perjudica el beneficio óptimo del proceso educacional. A continuación, se exponen algunas carencias y enfermedades que se han relacionado con ausentismo escolar, bajo rendimiento académico e insuficiente función cognitiva: Anemia, déficit de vitamina A y yodo, helmintiasis, malaria, diarrea, enfermedades respiratorias, enfermedades crónicas discapacitantes, depresión, trastornos de conducta, entre otros.<sup>77</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinadas por factores ambientales, físicos, químicos, biológicos y psicosociales; así mismo, incluye la teoría y práctica de evaluación, corrección, control y prevención de los riesgos ambientales. Esta misma organización estima que los factores de riesgo ambiental son responsables a nivel mundial del 24% de la carga global de enfermedad y del 23% de las muertes, mientras que 33% de las enfermedades de los niños menores de cinco años se debe a la exposición a riesgos ambientales evitables, afectando principalmente a las poblaciones más pobres. Así, trece millones de muertes cada año se producen por causas ambientales evitables y si se previene el riesgo ambiental, se podrían salvar hasta cuatro millones al año, solamente en niños, en su mayor parte en países en vías de desarrollo.<sup>78</sup>

Son variados los factores que determinan y confluyen para que una escuela ofrezca o no seguridad a su comunidad educativa, algunos de los cuales se mencionan a continuación. Relacionar la ruralidad del país con

percepciones de antigüedad, atraso y pobreza debe transfigurarse a concepciones, como el Desarrollo Rural Integrado (DRI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), cuyo objetivo es transformar a profundidad las estructuras de desarrollo rural, dirigidas a mejorar las condiciones de vida y velar por una sustentabilidad rural.

El uso de productos químicos ha supuesto una mejora en las condiciones de vida, pero también un incremento del riesgo a la salud, a causa de las propiedades tóxicas, nocivas, corrosivas, irritantes o sensibilizadoras de algunas sustancias, y al ser utilizadas de manera inconsciente por codicia de algunos emprendedores o afición de algunos consumidores a querer ahorrar sin importancia de las consecuencias negativas para la salud. Es necesario entonces reflexionar sobre la relación entre los agentes químicos y físicos del entorno y la salud de las personas, así sobre la importancia de la sostenibilidad para mantener un equilibrio saludable.

De esta manera, algunos estudios han reportado que los comportamientos preventivos de la población dependen del nivel educativo alcanzado, del nivel de capacitación que tienen los profesores de los establecimientos y la frecuencia de intervención que las administraciones municipales o departamentales ejercen a nivel rural y éstas, con frecuencia son débiles en comparación a las necesidades que presentan; como sucedió con el estudio de casos sobre las condiciones y la educación sanitaria en las escuelas rurales del Ecuador.<sup>79</sup>

Por tal motivo, el sector rural del país debe continuar extensiva y progresivamente hacia una transformación integral de sus vulnerabilidades, debido a que los establecimientos educativos constituyen la oportunidad en formación e intervención hacia el mejoramiento de las condiciones de pobreza y calidad de vida de la región y los estudiantes, tienen todas las facultades para ser los actores locales del futuro próximo.<sup>80</sup>

La Red Nacional de Escuelas Saludables, (Ministerios de Salud y Educación, OPS/OMS, UNICEF, UNESCO, PNUD) tiene entre su propósito, entre sus componentes, la implementación de actividades de promoción y educación para la salud en el ámbito escolar.

La educación y la salud deben fortalecerse mutuamente. Deben identificarse y prevenirse los eventos que aquejan a los niños y jóvenes en edad escolar; entre los primeros, predominan las diarreas y las

infecciones respiratorias, las carencias nutricionales y los problemas de crecimiento y desarrollo, como ocurre con la exposición a la contaminación atmosférica y los plaguicidas. Muchos de los problemas son a menudo el resultado de comportamientos de riesgo adoptados en un momento muy vulnerable de la vida y, en general, tienen varios elementos en común, como el bajo rendimiento escolar, el hacinamiento, el desabastecimiento de agua y la falta de saneamiento, entre otros. Si bien podría defenderse la posición de que la escuela no debe asumir responsabilidades excesivas en relación con estos problemas, ya que son una manifestación de cuestiones sociales más complejas, ellos afectan muy en particular a los niños y a los adolescentes, y es precisamente en el ámbito escolar, por medio de la educación y otras intervenciones complementarias, donde es posible prevenir muchos comportamientos de riesgo.<sup>81</sup>

Así, la creación de entornos saludables es fundamental para la promoción de la salud en el ámbito escolar. Es importante que las escuelas cuenten con un ambiente físico seguro, limpio y estructuralmente apropiado, y que aseguren una atmosfera psicosocial armónica y estimulante, sin agresiones ni violencia verbal, física o psicológica. Esto determina el clima emocional y las interacciones sociales que afectan al bienestar y la productividad de los estudiantes y del personal escolar.<sup>82</sup>

El concepto de salud ambiental y su gestión local en la constitución política Colombiana no se encuentra especificado, no obstante existen artículos que exponen la importancia de mantener ambientes sanos en función del bienestar humano en diversos entornos como el escolar.

Son variados los factores que determinan y confluyen para que una escuela ofrezca o no seguridad a su comunidad educativa, algunos de los cuales se mencionan a continuación, según los hallazgos encontrados con este estudio y su profundización con investigaciones consultadas.

### **8.1 Población escolar**

La población matriculada en los 61 establecimientos con cercanía a predios donde se aplican plaguicidas es de aproximadamente de 4411 estudiantes, con probabilidad de exposición a las sustancias químicas usadas en los predios. Por su parte, los 4482 estudiantes matriculados y alrededor de 63 docentes, (uno por establecimiento) en los 63 establecimientos estudiados. No se tuvo en cuenta para el estudio la dotación de las aulas o establecimientos, sin embargo las características



generales de las instituciones es la naturaleza pública y el carácter mixto, debido a que no se evidenciaron establecimientos privados, se sustrae que la población que accede a este servicio, no cuenta con la economía o interés para prestar otra alternativa educativa; también que la disponibilidad u oferta educativa es reducida para las poblaciones rurales y que debido a su carácter público, el Estado debe proveer por las condiciones óptimas de sus establecimientos para proporcionar un adecuado servicio e inversión social de las comunidades distantes del país.

Se presenta un incremento en la exposición a ruidos que perturban el ambiente escolar, además en la ubicación cercana a lugares donde se disponen los residuos sólidos (sin ser precisamente rellenos sanitarios) y en los terrenos inundables, sin embargo se observa un descenso en la ubicación en terrenos sin riesgos geológicos.

## **8.2 Infraestructura**

El estado de la infraestructura en los establecimientos presenta inicialmente preocupaciones en cuanto a su ubicación, aunque la topografía del departamento es agreste, pueden construirse nuevos establecimientos en lugares que preventivamente proporcionen condiciones aproximadas a las establecidas en la norma técnica 4595, partiendo de la voluntad que tengan los encargados por el ser humano y sus condiciones de vida dignas. Por su parte, el deterioro de los establecimientos está relacionado con el poco mantenimiento que tienen, lo que genera a futuro, un riesgo por desplome (sea parcial o puntual del establecimiento), aunque no se tuvo en cuenta la antigüedad del establecimiento, la mayoría de ellos y por las características de detrimento, ha sido acumulado en el tiempo, el descuido de los establecimientos que prestan un servicio a estas comunidades.

Entre los hallazgos puntuales que pueden ser mitigados con mayor facilidad está el control de los criaderos de vectores y roedores alrededor y en el establecimiento, y la reubicación o medidas que permitan mejorar la disposición de residuos sólidos alejados del establecimiento, pero posteriormente contrarrestada a fondo y los problemas de salud pública no sean desplazados de una comunidad o ambiente natural a otro.

### **8.2.1 Aulas**

La ventilación en las aulas de clase son favorables en el 98% de los establecimientos educativos, no obstante, solo el 8% cuentan con ventanas en buen estado y vidrios completos; suponiendo una sospecha a riesgos de exposición a plaguicidas; debido a la cercanía de los establecimientos a los cultivos donde que se asperjan, y la posibilidad de intoxicación por inhalación de aires contaminados durante las jornadas de escolares.

Otro hallazgo en relación con las aulas de clase son la disponibilidad de dos aulas en la mayoría de los establecimientos para dictar los diversos niveles educativos que ofrecen en ellos, lo que genera hacinamiento, debido a que el área mínima encontrada en un aula fue de 10 m<sup>2</sup> y la máxima de 105 m<sup>2</sup>, siendo esta última un salón multipropósito, es decir, este establecimiento no contaba con ambientes escolares tipo A. El área promedio de las aulas osciló entre 28 y 45 m<sup>2</sup> para un promedio aproximado de 17 y 25 estudiantes por aula en los establecimientos estudiados. Igualmente, la NTC 4595 indica que debe haber un docente por cada 40 estudiantes, para el caso de este estudio, existe un docente por establecimiento, que sugiere además una dificultad en la calidad de la educación que reciben y la carga laboral de los docentes.

Por otra parte, el promedio del área de los establecimientos por estudiante es mínimo de 1,1 m<sup>2</sup> y máxima de 3,7 m<sup>2</sup>, la normativa sugiere sean mínimo 2 m<sup>2</sup> por estudiante.

### **8.2.2 Unidades sanitarias**

Los materiales de fabricación de las unidades sanitarias ofrecen resistencia para su vida útil, sin embargo se evidenció en ellos deterioro, no existencia en un establecimiento y utilización para otros usos que no permiten el acceso y uso de estos servicios a los escolares, como lugar de almacenamiento para elementos generales del establecimiento.

Así mismo, la cantidad mínima de unidades sanitarias halladas en los establecimientos estudiados fue de 1 y máximo de 10, con un área mínima de 1 m<sup>2</sup> y máxima de 32, para una población escolar entre 11 y 14 estudiantes por unidad sanitaria. La norma establece que sean 3,6 m<sup>2</sup> de área por aparato sanitario, uno por cada 25 niños.

### **8.3 Condiciones higiénico – sanitarias**

Cabe resaltar el alto porcentaje de establecimientos que recibieron inspecciones sanitarias en los últimos dos años (79%), sin embargo es irrelevante al no brindar la información obtenida a los establecimientos educativos y no conocer los cambios presentados en ellos para realizar comparaciones en el tiempo o niveles de contaminación en sus aguas.

Respecto a la disposición de aguas residuales, cabe resaltar que el 33% de los establecimientos realiza vertimientos a cuerpos de agua; y aunque no existe normatividad que regule específicamente este tipo de establecimientos en cuanto a la disposición final, se considera como domésticos por las características de generación de estos residuos; añadiendo que el Decreto 1594 de 1984 denomina vertimiento no puntual aquellos que no se puede precisar el punto exacto de descarga del recurso, como es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos y similares (Art 11); para este aspecto, fueron los docentes quienes informaron sospechar la contaminación de cuerpos de agua por escorrentía de plaguicidas a los cuerpos de agua de los que se abastecían, sin embargo no fue comprobable en las muestras tomadas directamente de las llaves de agua.

Un establecimiento educativo no contó con el servicio sanitario, incumpliendo la Norma Técnica Colombiana 4595, donde se especifican los espacios mínimos con los que deben contar, e impide la prestación adecuada de un servicio educativo y el derecho a la salud de los estudiantes y docentes, sencillamente porque incumplir en este aspecto puede conllevar a que los estudiantes desarrollen patologías agudas o crónicas; debido a que es necesario acudir al baño con mayor periodicidad ya que al estar en constante movimiento y gasto energético, consumen con mayor frecuencia alimentos y bebidas; como lo son la disminución de la función renal (órgano vital), el reflujo vesico-uretral o la pielonefritis, las mujeres, por su parte, tienen hábitos recurrentes de aguantar o postergar la necesidad de destoxicación fisiológica (por decisiones o hábitos personales) que concurren a infecciones urinarias, expansión de la vejiga, lo que significa que esta ya no avisa correctamente cuando necesita vaciarse y puede producir incontinencia por rebosamiento en los casos más inusuales, estreñimiento, donde también se pierde el impulso que avisa el momento de acudir al servicio, entre otros.

La NTC 9545, hace referencia a las características del diseño faciliten un adecuado aseo y mantenimiento de las instalaciones escolares y el

tratamiento y disposición de los residuos con el fin de garantizar ambientes salubres y en buen funcionamiento, y se debe desarrollar entre toda la comunidad académica programas para garantizar la limpieza y aseo permanente y para controlar la presencia de insectos y roedores. Que para el caso de algunos establecimientos estudiados, se llevaba a cabo por los estudiantes o sus padres de familia.

#### **8.4 Saneamiento básico y ambiental**

Uno de los hallazgos más preocupantes en este estudio fue la poca cobertura, calidad, acceso y disponibilidad del agua potable en los establecimientos educativos, que en profundidad revela deficiencias del mismo tipo a nivel social, y una inequidad relevante en materia de las necesidades básicas aún insatisfechas en el país y en poblaciones vulnerables.

Otra evidencia es la distribución al agua de los tanques de almacenamiento, donde solo el 53% se encontraron en buen estado. Estos pueden ocasionar sin las medidas adecuadas de uso y limpieza, otro riesgo para el establecimiento que se abastece, como la proliferación de vectores y el riesgo de contaminación del agua con elementos que perjudiquen la salud. Sin embargo según las muestras de agua tomadas para analizar la posible contaminación con organofosforados y organoclorados resultaron negativos en los 63 establecimientos estudiados.

Respecto al saneamiento ambiental, el 60% se encontraron ubicados en terrenos que representan riesgos geológicos, el 54% cercano a lugares donde existen criaderos de vectores o roedores, el 27% en terrenos inundables o con dificultad de drenaje, el 14% cercano a lugares donde se botan los residuos sólidos y el 19% presentan exposición a ruidos.

La disposición final de los residuos sólidos, es un preocupante daño ambiental, debido a que el mayor porcentaje de los residuos generados tienen un incorrecto manejo y disposición, aunque un gran porcentaje realiza separación en la fuente; de cambiar ese aspecto, pueden ser aprovechados o reciclados, y disponerse efectivamente, evitando la quema, desecharlos en cuerpos de agua o enterramiento.

## 8.5 Restaurantes escolares

En general se presentaron condiciones favorables en los restaurantes escolares en cuestiones de infraestructura, áreas de preparación y consumo físicamente separadas, libres de humedades, protección de las redes eléctricas, iluminación y ventilación.

Las deficiencias halladas se evidenciaron en los materiales de las superficies de contacto con los alimentos, lo que puede convertirse en un foco contaminante microbiológico y según el tipo de material, un foco contaminante físico (por material particulado y minerales) y de riesgo para los escolares que se benefician de este servicio.

Respecto a la limpieza y desinfección, no se estudió los productos que implementan con este fin, sin embargo debido a las condiciones generales de algunos y la porosidad de los materiales de construcción, puede dificultar el correcto aseo e inocuidad de los utensilios y elementos necesarios para la prestación del servicio alimenticio.

La preocupación en esta área de los establecimientos educativos es el suministro de agua potable, debido a que si no se cuenta con las características microbiológicas requeridas, el agua se convierte en un factor de riesgo para la transmisión de enfermedades por alimentos.

El estudio de comedores colectivos de alto riesgo (refiriéndose a aquellos en los que se sirve comida a grupos de personas especialmente susceptibles de sufrir toxiinfecciones alimentarias) como lo son los colegios y, obtuvo como resultado el análisis microbiológico positivo con mayor porcentaje en los colegios, los microorganismos predominantes fueron los mesófilos, con mayor frecuencia en invierno, y sin interrelación entre la dotación de los establecimientos con las variables (microorganismos) estudiadas, por el contrario la presencia de mesófilos indican la incorrecta manipulación en relación a la temperatura. <sup>83</sup>

Preocupante situación debida a que las condiciones higiénicas y sanitarias de los restaurantes escolares de los establecimientos no cuentan con las tecnificaciones esperadas para cumplir con este servicio, se pueden encontrar además de mesofilos otros microorganismos que pongan en riesgo la integridad de la salud de los estudiantes.

## 8.6 Riesgo por agroquímicos

Aunque el 97% de los establecimientos son limítrofes a predios cafeteros donde se aplican plaguicidas, el 84% (58) corren riesgo de exposición por inhalación de aires contaminados y posibles intoxicaciones a causa de las ventanas con vidrios incompletos, que serían un filtro físico para impedir el ingreso de vientos contaminados con agroquímicos en como las registradas en los meses de marzo y mayo del 2014 y que involucraron 56 estudiantes.

La cercanía genera un factor de riesgo de exposición, ya que son preocupantes los hallazgos encontrados, el mayor porcentaje se presenta en distancias que oscilaron entre 0 y 20 metros; aunque no se ha investigado su relación directa y los efectos en salud a largo plazo, si es un motivo de preocupación y alarma, debido a que es una situación que se repite a lo largo de América Latina; y que ya se han evidenciado casos de movilización social y acciones legales donde se impida esa cercanía; como lo son los casos de:

- Uruguay: En 2008 el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) resuelve prohibir la aplicación aérea de agro-tóxicos en todo tipo de cultivo (principalmente soja transgénica), y las aplicaciones terrestres a una distancia inferior a 30 metros del límite del predio de escuelas rurales. Dicha resolución exhorta a que las aplicaciones tanto aéreas como terrestres, se efectúen en días inhábiles o fuera del horario escolar. Esta se ha intentado cambiar por entender que todos los niños y niñas del país deben ser protegidos de la misma manera que se protege a los habitantes de centros poblados.<sup>84</sup> La campaña “paren de fumigar las escuelas” es una iniciativa en la que intervienen alumnos, docentes, padres de familia, asambleas socio ambientales, entre otros <sup>85</sup>
- Otra iniciativa que puede implementarse son apoyos sociales por parte de las empresas comercializadoras de plaguicidas, como el mejoramiento en dotación de los establecimientos educativos, ya que, son estos menores los hijos de los agricultores que consumen sus productos, donde se ofrezca una mejor educación, asegurar que estos asistan a la escuela en vez de la agricultura y se optimen las condiciones de los establecimientos, como ha sucedido en el país a cultivadores de tabaco.<sup>86</sup>

En relación con el estudio realizado en los establecimientos educativos rurales aledaños a predios donde utilizan plaguicidas en los 14 municipios de Antioquia, en este estudio del suroeste se encontró mayoría de escuelas aledañas de 97% en comparación con 85,7% en los 14 municipios. La distancia promedio es semejante, pues en los 14 municipios la distancia promedio de los cultivos fue de 70 metros, donde se encontraron expuestos 8265 escolares, la mayoría de preescolar y básica primaria, y 427 docentes; además, en 15,3% (23) de éstos habían 94 mujeres embarazadas, 5,2% (465) escolares ayudaban a sus padres en aplicación de plaguicidas y 14 llevaban alimentos envasados en recipientes de plaguicidas. Así mismo, se encontró semejanzas en los plaguicidas de mayor uso en los predios aledaños, como fueron glifosato 60,8%, clorpirifos 42,9%, cyproconazol 10,4%, mancozeb 9,7% y endosulfán 6,0%, productos con toxicidad II y III en los 14 municipios; también se hallaron grado I con menor periodicidad y dosis, entre ellos, metamidofos, carbofuran, clorotalonil. En los 14 municipios, olores de plaguicidas se sentían en 59 (39,3%), principalmente en la mañana (coincidía con jornada escolar), en 16 (10,6%) se habían suspendido clases debido a éstos y en 26 (17,3%) habían sentido signos y síntomas relacionados con aplicación de plaguicidas, como dolor abdominal, dolor de garganta, irritación en ojos, náusea, mareo, vómito, otros.<sup>87</sup>

Un estudio realizado en Chile sobre el uso de plaguicidas y discapacidad intelectual en estudiantes de escuelas municipales, "Uso de Plaguicidas y Discapacidad Intelectual en Estudiantes de Escuelas Municipales, Providencia de Talca, Chile"<sup>12</sup>, indicó que los efectos en la salud humana debido al uso constante de los plaguicidas son efectos que, por lo general, ocurren a largo plazo, generando así negligencia y poca responsabilidad con respecto al manejo adecuado de los productos; registró que existe 4.24 veces más probabilidad de encontrar escolares con discapacidad intelectual en escuelas cercanas a predios agrícolas donde se aplican plaguicidas, con efectos en el aprendizaje, deficiencias funcionales en la coordinación fina y menor retención en la memoria. Del mismo modo, se encontró ciertos efectos a largo plazo a nivel neuroconductual, como la dificultad para realizar tareas de memoria a corto plazo, problemas de secuenciación, flexibilidad mental, formación de conceptos, problemas conductuales y dificultades motrices<sup>9</sup>.

Dos investigaciones previas realizadas por la Facultad Nacional de Salud Pública, como son *Factores de riesgo en salud y ocupacionales por el manejo de plaguicidas en campesinos agricultores del municipio de marinilla, Antioquia. 2009*<sup>10</sup>, y *Condiciones socio-económicas de salud,*

*trabajo agrícola e infraestructura sanitaria y ambiental en familias agricultoras de Marinilla, Antioquia-2011*,<sup>13</sup> indicaron resultados preocupantes acerca de las deficiencias en el manejo y utilización de gran variedad de plaguicidas que de manera directa o indirecta exponen a los niños de las áreas rurales de este municipio y perjudican su salud.

En este sentido, referente a los riesgos en el manejo y uso de plaguicidas, el estudio realizado por Tabares y López en Marinilla, 2009, registró que los agroquímicos más frecuentemente utilizados en los cultivos de nueve veredas (El Socorro, La Asunción, La Inmaculada, San José, E Chagualo, Cascajo Arriba, Cascajo Abajo, Las Mercedes y los Alpes) fueron clorotalonil, mancozeb, cipermetrina, profenofos y metamidofos (en más del 40% de los predios estudiados); productos que poseen un grado de toxicidad II y III. También, se utiliza el grado I de toxicidad, como furadan, curacron y tamaron, pero estos productos son aplicados con menor periodicidad y en dosis más pequeñas. Cabe anotar que la mayoría de intoxicaciones sufridas por los agricultores habían sido con plaguicidas de toxicidad I y II, que son las categorías más tóxicas<sup>10</sup>.

La intoxicación por plaguicidas puede ser la consecuencia del uso persistente e indiscriminado de plaguicidas, aplicación de insecticidas de categoría I sin manejo adecuado, aplicación de altas dosis, falta de aplicación de las medidas de seguridad, mala higiene, tiempo de exposición, entre otros. Tabares y López 2009, registraron escasos conocimientos de los campesinos agricultores de Marinilla puesto que encontraron que 83% no ha recibido capacitación o asesoría con respecto al manejo seguro de agroquímicos, sólo 2,5% usan guantes y 17,2% mascarilla y 23% fumigaban descalzos; esta situación llevó a hacer una capacitación posterior a los agricultores<sup>10</sup>.

Con falsas expectativas se promulga que el uso de productos químicos supone una mejora en las condiciones de vida, pero la realidad es otra, puesto que además de la dependencia de los químicos para la actividad agrícola se incrementa el riesgo a la salud y el daño ambiental a causa de las propiedades tóxicas, nocivas, corrosivas, irritantes o sensibilizadoras de muchas de estas sustancias. Es necesario entonces reflexionar sobre la relación entre los agentes químicos y físicos del entorno y la salud de las personas, así sobre la importancia de la sostenibilidad para mantener un equilibrio saludable.

Los contenidos de educación ambiental que han sido implementados durante las clases no han sido eficazmente llevados a cabo en los



establecimientos, se encontró un incremento en todos los contenidos, exceptuando el de ecología y el manejo de residuos sólidos. Según esta comparación, el cuidado del agua y el aseo y limpieza personal obtienen el incremento más considerable desde el 2008.

Respecto a la seguridad química, se destaca el uso de plaguicidas de categoría toxicológica alta y moderada en los predios aledaños, situación preocupante debido también a la sinergia de otros factores existentes, entre ellos, la colaboración en el trabajo de sus padres y las sustancias usadas en los establecimientos.

Así mismo, se resalta que los organofosforados son uno de los plaguicidas más usados y el uso aun de organoclorados como el endosulfán, un plaguicida prohibido en el país que ingresa por contrabando, que provoca además de contaminación ambiental, perjuicios a la salud como efectos citogenéticos y reproductivos (mayor frecuencia de neoplasias), alteraciones neuro-conductuales y efectos teratogénicos, endocrinos e inmunotóxicos.<sup>88</sup> Igualmente y de la misma importancia, lo constituye el uso frecuente de glifosato, recientemente clasificado en 2015 por la OMS como herbicida de categoría IV a categoría IIB, con riesgo probable de producir carcinogénesis.<sup>89</sup>

La exposición de los menores a bajas dosis y prolongadas en el tiempo causadas por el vivir con contaminación residencial en los alimentos y el medio ambiente, y para este estudio siendo estudiante en establecimientos cercanos a los cultivos y participar en actividades agrícolas (además de un factor predictivo de exposición de los padres a sus hijos, por su exposición ocupacional),<sup>90</sup> demuestran los riesgos a la salud. Un estudio realizado por Stela Benitez Leite indicó una asociación en el deterioro de la velocidad de atención y búsqueda visual, problemas en la motricidad fina, baja flexibilidad y formación conceptual, dificultades en la memoria de corto plazo, funciones cognitivas visuales, velocidad visomotora, déficit atencional, discapacidad intelectual en los niños que conviven en ambientes cercanos a la aplicación de plaguicidas.<sup>91</sup>

Las vías de absorción a las que se exponen los estudiantes en los establecimientos educativos son por vía inhalatoria (la vía más peligrosa), en la que los efectos se presentan rápidamente y generalmente son graves, debido a que, mientras más pequeñas sean las partículas suspendidas en el aire, más fácil penetran en los pulmones; sucede cuando, hay mal uso de polvos o preparación de mezclas, la aplicación se realiza contra el viento, se

aspira en las nubes de absorción, hay bodegas con mala ventilación y no se usan respiradores o se usan en mal estado.

## 9. Conclusiones

Los resultados indican que la situación sanitaria y ambiental de los establecimientos educativos rurales de los municipios estudiados en el suroeste del departamento de Antioquia ofrecen condiciones y factores que potencialmente ponen en riesgo a las comunidades educativas en las diversas variables estudiadas; principalmente en la deficiencia de acceso a agua de calidad, la exposición a sustancias químicas y el inadecuado manejo de residuos sólidos.

A pesar de que la infraestructura de los establecimientos tiene materiales resistentes, la antigüedad y la falta de mantenimiento del mismo podrían conllevar a no ofrecer seguridad para preservar y garantizar la prestación de los servicios educativos.

Las principales deficiencias en saneamiento básico son: Los vertimientos de aguas residuales al suelo y cuerpos de agua sin tratamiento previo o posterior, la disposición inadecuada de residuos sólidos (enterramiento y quema), los sistemas de abastecimiento de agua potable que presentan fallas o deterioro, con mantenimiento poco frecuente, y la vigilancia que se realiza a estos y al agua de consumo, y requieren intervención desde la perspectiva sanitaria y ambiental, y su influencia en la salud pública.

Las unidades sanitarias en los establecimientos se construyeron en materiales que igualmente tienen resistencia, sin embargo, se evidenciaron carencias en el aseo de los pisos, lavamanos e inodoros, además de la presencia de mal olor, la no disposición de jabón para el lavado de manos en la mayoría de los establecimientos y uno de ellos no cuenta con unidades sanitarias.

Respecto a la seguridad química, la categoría toxicológica de los plaguicidas usados de categorías I y II en predios aledaños a los establecimientos educativos son un aspecto preocupante, que además se incrementa en los estudiantes al ser colaboradores del trabajo de sus padres y a otras sustancias usadas en los establecimientos.

La cercanía de los establecimientos educativos rurales a los cultivos donde realiza la aplicación de plaguicidas, debe ser una asociación a profundizar en investigaciones futuras, y aunque los análisis de laboratorio de la muestras de agua puntuales tomadas reportaron la no presencia plaguicidas, debe realizarse una vigilancia frecuente para evitar que las

fuentes de abastecimiento sean contaminadas con los químicos más usados en la zona.

Los efectos “no intencionales” pero perjudiciales de los plaguicidas se han expuesto en las últimas décadas, por mencionar algunos, se altera el balance ecológico de las regiones propuestas a la agricultura alterando los controles biológicos naturales; que a su vez conduce a la aparición de plagas consideradas de menor importancia y en consecuencia a la reducción del rendimiento de los cultivos.

Su acumulación en el aire, agua y suelo reducen la biodiversidad, contamina aguas subterráneas y superficiales, para consumo humano y demás usos, el suelo se contamina ya sea por su uso en agricultura o como consecuencia de derrames durante la preparación, procesamiento o aplicación, y pone en peligro la salud de los niños que juegan y en varios casos trabajan sobre él y dificulta el posterior uso de la tierra para otros propósitos.

Debido al metabolismo de los niños diferentes de los adultos, estos procesos cambian drásticamente desde el nacimiento hasta la madurez, al tener una exposición a dichos factores, pueden provocar además de los plaguicidas tener efectos tóxicos, las secuelas o enfermedades a futuro deben llevar a tomar acciones y medidas de reducción y prevención, donde se priorice la salud integral de las personas.

La educación y la salud deben fortalecerse mutuamente, identificando los eventos que aquejan los niños y jóvenes, y prevenirse con acciones propias del establecimiento y su comunidad, creando paulatinamente entornos saludables, seguros y apropiados y se reflejen en la comunidad y familias.

Se debe realizar campañas de información, donde se mejoren la cultura y hábitos salubres en estas poblaciones, (tanto la rural como la infante), y se transformen en individuos de cambio en cuanto a la prevención de los factores evidenciados y la promoción de la salud.

En conclusión, el sector rural del país requiere extensiva y progresiva transformación de sus vulnerabilidades, particularmente a los establecimientos educativos que constituyen la oportunidad para el desarrollo humano integral y saludable de los escolares. La creación de entornos saludables es fundamental para la promoción de la salud, por lo que las escuelas deben proporcionar ambientes físicos sanos, seguros, limpios y estimulantes para el bienestar de la comunidad educativa, tanto docente como escolar.

## 10. Recomendaciones

- Promover en la institución educativa un manejo adecuado del almacenamiento de los residuos sólidos, manteniendo tanto las bolsas como los recipientes en un lugar limpio, seco y cerrado de tal forma que se evite la proliferación de vectores como moscas, cucarachas y roedores.
- Proponer proyectos escolares ambientales y de prevención a enfermedades, a partir del tema de reutilización, aprovechando el papel y otros materiales para hacer papel reciclado que contribuyan a su proceso formativo como juguetes y disfraces; además de lombricultivos y el compost.
- Incorporar en los planes básicos y/o planes de ordenamiento territorial (PBOT o POT) o en los esquemas de ordenamiento territorial (EOT) la ubicación adecuada de los establecimientos educativos del área rural, de tal manera que se encuentren distantes de factores de riesgo para la salud de los escolares y la comunidad educativa, acorde con la NTC 4595 y 4596 de 2000, entre ellos, sitios de disposición de residuos sólidos, industrias, minas, contaminación atmosférica, por sustancias químicas, radiaciones, fallas geológicas, entre otras.
- Fomentar en los establecimientos espacios dinámicos y participativos de educación, convivencia, democracia, habilidades, valores y virtudes, donde se promuevan aprendizajes y saberes necesarios para el desarrollo las potencialidades de los niños, y transformación y gestión social donde se involucre la comunidad en beneficio de su progreso; afianzando los derechos de los niños y su lugar en el mundo.
- Promover en los centros e instituciones educativas rurales el conocimiento de los riesgos ambientales (evitables) con acciones y hábitos sanitarios e higiénicos (manejo de residuos sólidos y aguas residuales, calidad del agua, presencia de vectores y zoonosis, problemas de contaminación, entre otros) que afectan la salud de la comunidad educativa, por medio de la iniciativa nacional que se relaciona directamente con el mejoramiento de los entornos escolares a través del diseño e implementación de los Proyectos Ambientales Educativos –PRAE y de la Estrategia de Entornos Saludables (EES), ésta última definida por el Ministerio de Salud como aquella dirigida a la movilización social, impulsada desde los diversos sectores para lograr equidad, calidad de vida y desarrollo social en lo local.
- Concientizar los estudiantes del papel fundamental que ejercen en la sociedad (como actores de un mejor futuro), su comunidad educativa y

familiar en torno a la importancia de transformar y transmitir lo aprendido en las aulas a los hábitos rutinarios, en materia de aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos, cuidado del recurso hídrico y protección y conservación del ambiente, y profundizar la educación en agroecología y sustancias químicas.

- Promover mediante acción conjunta entre diferentes actores sociales, el mejoramiento y transformación de los espacios locativos escolares rurales desde una perspectiva de producción social de la salud, como lo es la iniciativa de educación ambiental, el aporte en la calidad de la educación y la educación para la salud (fortalecimiento de los valores, actitudes, habilidades y competencias y prácticas de las personas para cuidar de su propia salud y la del prójimo), para optar y mantener estilos de vida saludable.
- Realizar las actividades periódicas y permanentes de vigilancia, inspección y control por parte de las autoridades sanitarias y ambientales que indiquen las debidas reformas, ajustes y correctivos estructurales y físicos para el adecuado funcionamiento de los establecimientos y protección de la salud de los escolares y comunidad educativa.
- Garantizar el mejoramiento de las condiciones de salud, la calidad de vida y de educación, hacia la transformación de escuelas saludables y promover mejores condiciones para todos sus miembros según su propio alcance y paulatinamente a las prioridades encontradas; por lo cual es necesario realizar asistencia a las escuelas como factor protector de la salud infantil presente y futura, abordando los determinantes que la deterioran.
- El ideal sanitario en las escuelas rurales se alcanzaría si el gobierno decidiera construir “concentraciones escolares rurales” con adecuada intervención sanitaria en escuelas aisladas, establecidas en lugares inadecuados y de acceso difícil e inoperante, lo cual proporcionaría la verdadera educación integral del niño y resolvería problemas a largo plazo.
- Las administraciones municipales deben impulsar a nivel institucional e interinstitucional las políticas de desarrollo rural con una mayor participación de las comunidades rurales en los mismos niveles de decisión y el desarrollo de la infraestructura y los servicios sociales básicos, como la educación y la salud, para superar la brecha existente entre el área rural y urbana (infraestructura, calidad, cobertura,

pertinencia, acceso, aislamiento, deserción y repitencia, trabajo infantil, capacidad institucional, vinculación docente, bajo nivel de escolaridad, entre otros)<sup>45</sup>.

- Educar ante la alta variedad de plaguicidas y las agresiones a causa de estos a los ecosistemas, debido al desconocimiento de las prácticas agroecológicas, además de fomentar la debilitada o inexistente capacitación y asistencia técnica en el uso y manejo, reduciendo o evitando el uso excesivo e indiscriminado de tales productos, y así mismo, las repercusiones en la salud por intoxicaciones crónicas y agudas, y los efectos ambientales sobre el suelo, el agua, el aire y la biodiversidad.
- Los programas educativos institucionales deben fortalecerse, principalmente en el manejo integral de residuos sólidos, fomento de escuelas saludables, la atención y prevención de desastres, que continúan mostrando falencias como la cobertura incompleta y debilidad en permanencia.
- Las exigencias sanitarias por parte de las autoridades competentes deben ser rigurosas, pues la escuela debe ser modelo de construcciones sanitarias y de brindar seguridad a sus beneficiarios, en ese sentido, los establecimientos que no reúnan las condiciones mínimas deben clausurarse con el ánimo de procurar las intervenciones requeridas para el bienestar y la salud de la población escolar y educativa, de manera inmediata, por la administración municipal, y retornar la prestación de los servicios cuando las condiciones sean aptas y favorables.
- En relación con las condiciones de los restaurantes escolares, no existe aún legislación que reglamente adecuadamente la higiene de los restaurantes escolares; entre la normatividad, se destaca que la Resolución 30 de 1936, del Departamento Nacional de Higiene dispuso reglamentación para los restaurantes, exceptuando los escolares, situación similar que ocurrió con el Decreto 3075 de 1997 vigente en materia de salubridad para el expendio y elaboración de alimentos. En ese sentido, la legislación se encuentra dispersa en relación con los factores sanitarios, como son agua de consumo, residuos, aguas residuales, alimentos, otros, al igual que los registros o patentes de sanidad expedidas por la autoridad local<sup>92</sup>. Por este motivo, los funcionarios públicos de saneamiento ambiental y salud ambiental deben educar a alumnos y maestros sobre el saneamiento ambiental, los factores de riesgo para la salud de la población escolar y comunidad

educativa y el control de enfermedades evitables y otros efectos adversos a la salud derivados de factores ambientales.<sup>57</sup>

- Llevar a cabo las modificaciones y reformas de manera progresiva en los establecimientos educativos rurales que permitan brindar un ambiente sano y una estructura escolar digna y justa a la población escolar infantil, acorde con los lineamientos de la NTC 4595 y 4596 de 2000, entre los cuales se mencionan algunos que deberán cumplir, entre otros lineamientos:
  - Lote aprobado por la autoridad competente, tranquilo, alejado de ruidos, tránsito, industrias, residuos peligrosos, minas, entre otros; en terrenos salubres, lugares elevados e inclinados y de fácil desagüe. Localizada en el centro de la población, de tal manera que no se obligue a recorrer a los menores más de 4 km planos y 2 km en pendiente.
  - La construcción deberá hacerse a prueba de ratas e insectos, con pequeños zócalos de cemento en todos los muros para evitar acumulaciones de polvos, con una superficie en relación con la capacidad no menor de 5,7 m<sup>2</sup> por alumno.
  - Las áreas de recreación y deportes debe tener pisos que no proliferen el polvo y accidentes y jardines que proporcionen ambientes agradables, aire puro, entre otros.
  
- Las condiciones mínimas que debieran cumplir los restaurantes (incluyendo zonas de preparación, almacenaje, ingesta e higiene) son:
  - Pisos de material liso y uniforme, con la finalidad de que su aseo sea fácil y más duradero; paredes y cielo rasos deben pintados en colores claros y evitar fisuras para prevenir presencia de plagas domésticas. Las puertas y ventanas al exterior deben tener anjeos de manera adecuada, y estar dispuestas para abrir hacia afuera y con un cierre automático, donde el contacto con las superficies sea mínimo.
  - Los comedores públicos deben tener 2m<sup>2</sup> por persona servida, las cocinas 3m<sup>2</sup> por trabajador, servicios sanitarios completos 1.50 m<sup>2</sup> (inodoro, lavamanos y orinal). Preferentemente la iluminación debe ser natural y suficiente o artificial preferiblemente indirecta y fluorescente a la directa e incandescente.
  - La ventilación por ventanas deben ser distribuidas adecuadamente con anjeos, o instalar un sistema mecánico aprobado por las autoridades sanitarias, como los dispositivos para la eliminación de



gases, humos y olores, y asegurar la ventilación transversal durante el clima cálido. La refrigeración - 4°C (el rango de temperatura de reproducción de los microorganismos es de 4 – 60° C)

La capacitación en manipulación de alimentos garantiza la inocuidad de los alimentos permitiendo los requerimientos nutricionales necesarios para el crecimiento y la no propagación de enfermedades (ETA) de carácter microbiológico por parte de los procesadores así:

- Dotación: zapatos tapados, uniforme preferiblemente en colores claros y sin botones, mallas para el cabello para todos quienes realicen la manipulación.
- Higiene: lavado adecuado de manos antes y después de procesar alimentos, antes y después de hacer uso de los sanitarios, usar el pañuelo, secar el sudor o tocar alguna parte del cuerpo.
- Manos libres de accesorios y uñas cortas, limpias y sin esmalte, evitar el contacto con heridas o cubrirlas antes
- Conservar la inocuidad del alimento para garantizar la salud del usuario
- Evitar contaminación por medios húmedos (hablar, toser, estornudar, entre otros).

El área de trabajo:

- La recepción de los alimentos es la primer defensa, por lo cual la responsabilidad es realizar un control de llegada efectivo y garantizar el buen estado de las materias primas, durante los horarios establecidos, usar pesas, termómetros, disponer de refrigeración y almacén para almacenarlos, esto debe evitar la contaminación mixta (entre alimentos con características incompatibles).
- El personal debe conocer las especificaciones de calidad de cada producto e inspeccionar cada alimento rápidamente (caducidad, tamaño, forma, color, entre otros) antes de cocción, además de mantener limpieza permanente y señalización de las áreas destinadas para el almacenamiento.

## **11. Agradecimientos**

Gratitud especial Dios y mi familia, por su acompañamiento durante este arduo y comprometido proceso de formación, la paciencia y el apoyo brindado en todo momento.

A la Universidad de Antioquia y a la Facultad Nacional de Salud Pública, por los ilustrados conocimientos y experiencias obtenidas en la formación personal, académica y profesional.

A Yolanda López, docente que aproximó e inculcó la vocación salubrista e investigativa, con su carácter y energía modelo para ejercer la profesión íntegra y éticamente; además, de contribuir pacientemente su sabiduría de vida y valioso conocimiento guiándome durante el desarrollo de este estudio.

A los maestros de la facultad, de diferentes asignaturas, posturas y enseñanzas en su contribución a la formación profesional.

Y a los centros e instituciones educativas rurales participantes, por permitirnos cordialmente, la información y los espacios necesarios para realizar este estudio a favor de la comunidad educativa y el valor y progreso que ofrecen paulatinamente a la región rural.

## 12. Anexos

### 12.1 Cuadro de variables

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	NATURALEZA	NIVEL DE MEDICIÓN	VALORES DE LA VARIABLE
<b>Identificación de la institución</b>	Tipo de institución educativa	Cualitativa	Nominal	1. Oficial 2. Privada
	Número de aulas	Cuantitativa	Razón	1. De 1 a 2 aulas 2. De 2 a 4 3. De 4 a 6 4. Más de 6
	Número de estudiantes por aulas	Cuantitativa	Razón	1. De 0-20 2. De 20-40 3. Más de 40
<b>Características del agua</b>	Calidad del agua	Cualitativa	Nominal	1. Potable 2. Cruda
	Tipo de sistema de abastecimiento	Cualitativa	Nominal	a. Agua por tuberías proveniente de planta de tratamiento b. Agua proveniente de río, quebrada c. Pozo subterráneo d. Agua lluvia e. Otro, ¿cuál?
	Existencia de tanques de almacenamiento	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Condiciones tanque de almacenamiento	Cualitativa	Nominal	a. Buenas condiciones b. Malas condiciones c. Pésimas condiciones
	Disponibilidad de agua para el lavado de manos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Disposición incorrecta de residuos sólidos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No

<b>Manejo de residuos sólidos</b>	Sistema de disposición de residuos sólidos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Disposición final de residuos	Cualitativa	Nominal	a. Relleno sanitario b. Enterramiento c. Quema d. Los botan a cielo abierto e. Los desechan en río o quebrada f. Otro (especifique)
	Separación en la fuente	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Recipientes aptos para la separación	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Residuos generados	Cualitativa	Nominal	a. Peligrosos b. Ordinarios c. Inorgánicos
	Ubicación en terreno	Cualitativa	Nominal	a. Seco b. Húmedo c. Inundable d. Otro
<b>Entorno</b>	Riesgos geológicos	Cualitativa	Nominal	a. Deslizamientos b. Fallas geológicas c. Inundaciones d. Vendaval e. Incendio forestal f. Otros g. Ninguno
	Entorno	Cualitativa	Nominal	a. Industria b. Viviendas c. Cultivos d. Vías de flujo vehicular e. Fuente de agua f. Otro

	Exposición a ruidos	Cualitativa	Nominal	a. Industria b. Vías c. Otro, ¿Cuál? d. Ninguno
	Nº de aulas	Cuantitativa	Razón	
<b>Infraestructura</b>  <b>aulas, salas de informática, baños, biblioteca, oficina de profesores, laboratorio</b>	Iluminación	Cualitativa	Nominal	a. Natural b. Artificial c. Ambas
	Área metros cuadrados	Cuantitativa	Razón	Nº metros cuadrados
	Aireación	Cualitativa	Nominal	a. Natural b. Ventilador c. Otros
	Estado paredes	Cualitativa	Nominal	a. Grietas b. Humedad c. Incluidos d. Desplome e. Otros f. Buen estado
	Estado de techos	Cualitativa	Nominal	a. Fisuras b. Filtraciones c. Superficie con huecos d. Otros. e. Buen estado
	Estado de pisos	Cualitativa	Nominal	a. Resbalosos b. Agrietamientos c. Desprendimiento de piso d. Otros e. Buen estado
	Instalaciones eléctricas	Cualitativa	Nominal	a. Tapas cubren tomas b. Cables pelados c. Cables están cubiertos d. Otros e. Buen estado
	Los baños están separados por sexo	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
<b>Baños</b>	Los baños cuentan con puerta	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No

	Las unidades sanitarias tienen rejillas de drenaje	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Estado de las tuberías sanitarias	Cualitativa	Nominal	a. Escapes de agua b. Agrietadas c. Rotas d. Funcionan bien
<b>Infraestructura de otros espacios</b>	Parques	Cualitativa	Nominal	a. Estructuras oxidadas b. Estructuras sólidas en mal estado c. Otros d. Buen estado
	Sistema utilizado por la escuela para disponer las excretas	Cualitativa	Nominal	a. Letrinas b. Pozo séptico c. Sanitario convencional d. Ninguno e. Otro
<b>Disposición final de aguas residuales</b>	El sanitario convencional tiene conexión de agua	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Mal olor	Cualitativa	Nominal	a. Baños b. Letrina c. Pozo séptico d. No aplica
<b>Condiciones sanitarias</b>	Lavamanos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Disponibilidad de papel para la limpieza anal	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Jabón o desinfectante	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Presencia de animales en la institución	Cualitativa		a. Si b. No
<b>Zoonosis</b>	Tipo de animal	Cualitativa	Nominal	a. Perros b. Gatos c. Marranos d. Caballos e. Pollos o gallinas f. Vacas g. Roedores

				c. No observado
	Vectores y roedores	Cualitativa	Nominal	a. Moscas b. Cucarachas c. Zancudos d. Roedores e. Otra. f. Ninguna
	Criaderos de vectores	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
<b>Restaurante escolar</b>	Lavavajillas	Cualitativa	Nominal	a. Resistente a la corrosión b. Fácil limpieza y desinfección c. Impermeable d. Inoxidable
	Superficies de contacto con el alimento	Cualitativa	Nominal	a. Lisas b. No absorbentes c. Sin grietas d. No porosas e. Construidos de material de fácil limpieza y desinfección
	Estado pisos	Cualitativa	Nominal	a. Lisos porosos b. Permeables c. Material de difícil limpieza d. Agrietado e. Drenaje inadecuado f. Uniones no redondas g. Buen estado
	Estado de techos	Cualitativa	Nominal	a. suciedades b. Humedad c. Buen estado
	Paredes	Cualitativa	Nominal	a. Porosas

				b. Material de difícil limpieza c. No Lisas d. Buen estado
	Animales o insectos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Agua potable	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Dotación	Cualitativa	Nominal	a. Gorro o malla b. Tapabocas c. Delantal d. Calzado cerrado e. Buen manejo de dotación
	Sifones dotados con rejillas	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Formación en manipulación de alimentos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
<b>Emergencias y desastres</b>	Frecuencia de simulacros	Cualitativa	Ordinal	a. 1 vez al año b. 2 veces al año c. Más de 2 veces d. Ninguno
	Emergencias	Cualitativa	Ordinal	a. Rutas de evacuación b. Señalización c. Extintores d. Puntos de encuentro seguros e. Alto parlante f. Planta eléctrica de emergencia g. Botiquín de primeros auxilios h. equipos de protección y rescate i. Brigada de emergencia
	Probabilidad de desplome de objetos por desuso o mal estado	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No



<b>Identificación de la institución</b>	Tipo de institución educativa	Cualitativa	Nominal	1. Oficial 2. Privada
	Número de aulas	Cuantitativa	Razón	1. De 1 a 2 aulas 2. De 2 a 4 3. De 4 a 6 4. Más de 6
	Número de estudiantes por aulas	Cuantitativa	Razón	1. De 0-20 2. De 20-40 3. Más de 40
<b>Características del agua</b>	Calidad del agua	Cualitativa	Nominal	1. Potable 2. Cruda
	Tipo de sistema de abastecimiento	Cualitativa	Nominal	a. Agua por tuberías proveniente de planta de tratamiento b. Agua proveniente de río, quebrada c. Pozo subterráneo d. Agua lluvia e. Otro, ¿cuál?
	Existencia de tanques de almacenamiento	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Condiciones tanque de almacenamiento	Cualitativa	Nominal	a. Buenas condiciones b. Malas condiciones c. Pésimas condiciones
	Disponibilidad de agua para el lavado de manos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Disposición incorrecta de residuos sólidos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
<b>Manejo de residuos sólidos</b>	Sistema de disposición de residuos sólidos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Disposición final de residuos	Cualitativa	Nominal	a. Relleno sanitario b. Enterramiento c. Quema

				d. Los botan a cielo abierto e. Los desechan en río o quebrada f. Otro (especifique)
	Separación en la fuente	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Recipientes aptos para la separación	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Residuos generados	Cualitativa	Nominal	a. Peligrosos b. Ordinarios c. Inorgánicos
	Ubicación en terreno	Cualitativa	Nominal	a. Seco b. Húmedo c. Inundable d. Otro
<b>Entorno</b>	Riesgos geológicos	Cualitativa	Nominal	h. Deslizamientos i. Fallas geológicas j. Inundaciones k. Vendaval l. Incendio forestal m. Otros n. Ninguno
	Entorno	Cualitativa	Nominal	a. Industria b. Viviendas c. Cultivos d. Vías de flujo vehicular e. Fuente de agua f. Otro
	Exposición a ruidos	Cualitativa	Nominal	a. Industria b. Vías c. Otro, ¿Cuál? d. Ninguno
	Nº de aulas	Cuantitativa	Razón	
<b>Infraestructura</b>	Iluminación	Cualitativa	Nominal	a. Natural b. Artificial c. Ambas
	Área metros cuadrados	Cuantitativa	Razón	Nº metros cuadrados

<b>aulas, salas de informática, baños, biblioteca, oficina de profesores, laboratorio</b>	Aireación	Cualitativa	Nominal	a. Natural b. Ventilador c. Otros
	Estado paredes	Cualitativa	Nominal	a. Grietas b. Humedad c. Incluidos d. Desplome e. Otros f. Buen estado
	Estado de techos	Cualitativa	Nominal	a. Fisuras b. Filtraciones c. Superficie con huecos d. Otros. e. Buen estado
	Estado de pisos	Cualitativa	Nominal	a. Resbalosos b. Agrietamientos c. Desprendimien to de piso d. Otros e. Buen estado
	Instalaciones eléctricas	Cualitativa	Nominal	a. Tapas cubren tomas b. Cables pelados c. Cables están cubiertos d. Otros e. Buen estado
	Los baños están separados por sexo	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Los baños cuentan con puerta	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
<b>Baños</b>	Las unidades sanitarias tienen rejillas de drenaje	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Estado de las tuberías sanitarias	Cualitativa	Nominal	a. Escapes de agua b. Agrietadas c. Rotas d. Funcionan bien

<b>Infraestructura de otros espacios</b>	Parques	Cualitativa	Nominal	a. Estructuras oxidadas b. Estructuras sólidas en mal estado c. Otros d. Buen estado
	Canchas	Cualitativa	Nominal	a. Seguras b. Pisos tienen desprendimientos c. Resbalosas d. Suficiente espacio e. No cuenta con cancha
	Sistema utilizado por la escuela para disponer las excretas	Cualitativa	Nominal	a. Letrinas b. Pozo séptico c. Sanitario convencional d. Ninguno e. Otro
<b>Disposición final de aguas residuales</b>	El sanitario convencional tiene conexión de agua	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Mal olor	Cualitativa	Nominal	a. Baños b. Letrina c. Pozo séptico d. No aplica
<b>Condiciones sanitarias</b>	Lavamanos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Disponibilidad de papel para la limpieza anal	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Jabón o desinfectante	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Presencia de animales en la institución	Cualitativa		a. Si b. No
<b>Zoonosis</b>	Tipo de animal	Cualitativa	Nominal	a. Perros b. Gatos c. Marranos d. Caballos e. Pollos o gallinas f. Vacas g. Roedores

				c. No observado
	Vectores y roedores	Cualitativa	Nominal	a. Moscas b. Cucarachas c. Zancudos d. Roedores e. Otra. f. Ninguna
	Criaderos de vectores	Cualitativa	Nominal	c. Si d. No
<b>Restaurante escolar</b>	Lavavajillas	Cualitativa	Nominal	a. Resistente a la corrosión b. Fácil limpieza y desinfección c. Impermeable d. Inoxidable
	Superficies de contacto con el alimento	Cualitativa	Nominal	a. Lisas b. No absorbentes c. Sin grietas d. No porosas e. Construidos de material de fácil limpieza y desinfección
	Estado pisos	Cualitativa	Nominal	a. Lisos porosos b. Permeables c. Material de difícil limpieza d. Agrietado e. Drenaje inadecuado f. Uniones no redondas g. Buen estado
	Estado de techos	Cualitativa	Nominal	a. suciedades b. Humedad c. Buen estado
	Paredes	Cualitativa	Nominal	a. Porosas

				b. Material de difícil limpieza c. No Lisas d. Buen estado
	Animales o insectos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Agua potable	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Dotación	Cualitativa	Nominal	a. Gorro o malla b. Tapabocas c. Delantal d. Calzado cerrado e. Buen manejo de dotación
	Sifones dotados con rejillas	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
	Formación en manipulación de alimentos	Cualitativa	Nominal	a. Si b. No
<b>Emergencias y desastres</b>	Frecuencia de simulacros	Cualitativa	Ordinal	e. 1 vez al año f. 2 veces al año g. Más de 2 veces h. Ninguno
	Emergencias	Cualitativa	Ordinal	a. Rutas de evacuación b. Señalización c. Extintores d. Puntos de encuentro seguros e. Alto parlante f. Planta eléctrica de emergencia g. Botiquín de primeros auxilios h. equipos de protección y rescate i. Brigada de emergencia
	Probabilidad de desplome de objetos por desuso o mal estado	Cualitativa	Nominal	c. Si d. No

## 12.2 Consentimiento informado



### Estudio

#### **“Diagnóstico de la situación sanitaria y ambiental de establecimientos educativos rurales de seis municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2014”**

#### **CONSENTIMIENTO INSTITUCIONAL INFORMADO PARA EL DOCENTE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL DE LA VEREDA**

El presente estudio se está desarrollando por parte de la Secretaría Seccional de Salud de Antioquia y la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia y tiene como objetivo “Caracterizar las condiciones sanitarias y ambientales de los centros e instituciones educativas rurales en seis municipios cafeteros del suroeste de Antioquia, 2015.”; para tal fin, se seleccionaron los municipios de Andes, Betulia, Betania, Ciudad Bolívar, Concordia y Salgar, de ellos esta escuela ubicada veredas con vocación agrícola en cultivo del café.

Su participación en el estudio es voluntaria y como responsable de la institución educativa si usted decide participar, deberá: 1) responder una encuesta en relación con las condiciones actuales en las que se encuentra la institución educativa y los eventos, molestias y síntomas que han padecido profesores y/o estudiantes en relación con la aplicación de plaguicidas en los predios cercanos a la escuela, 2) permitir que se haga observación de la escuela y de su entorno, con el fin de identificar los factores que están incidiendo en posibles riesgos para la salud de los estudiantes.

El estudio no generará ningún costo ni tampoco tendrá algún beneficio directamente para los docentes o estudiantes, pero ayudará a analizar la situación de las escuelas que se encuentran cercanas a fincas o predios donde se usan plaguicidas en este municipio y en el caso en que se detecten situaciones de riesgo se presentarán alternativas de intervención a la Alcaldía Municipal para la búsqueda de posibles soluciones. Este estudio representa un riesgo mínimo para los miembros de la comunidad educativa dado que no se realizarán intervenciones clínicas ni tratamientos, como son la administración de medicamentos, extracción de sangre o procedimientos quirúrgicos. Usted es libre de participar o no en el estudio y en cualquier momento usted puede optar por suspender las respuestas a la encuesta.

Le garantizamos que la información que Usted suministre será utilizada con privacidad y únicamente con fines académicos y se protegerá el derecho de confidencialidad, de tal

manera, que sólo Usted y el grupo de la Universidad conocerán la información que sea suministrada; para tal fin, las instituciones educativas y las veredas serán denominadas con un código numérico y no por su nombre.

Los resultados del estudio permitirán obtener y analizar información valiosa acerca de los factores de riesgo presentes en las escuelas y en su entorno que pueden afectar la salud de los niños y niñas estudiantes y será entregado a la Gobernación de Antioquia, a la Alcaldía Municipal y, así mismo, la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia podrá documentarlos resultados del estudio en una publicación y en un trabajo de grado.

Usted no recibirá compensación económica por participar en el estudio.

En caso que Usted tenga preguntas o inquietudes con respecto al estudio o a su participación en el mismo, podrá contactar a la presidenta del Comité de Ética de la Investigación, profesora Margarita María Montoya en el teléfono (4) 2196830, e-mail: [eticacomitefnsp@gmail.com](mailto:eticacomitefnsp@gmail.com), ó a la profesora Yolanda Lucía López en el teléfono (4) 2196859.

Antes de asumir su aceptación, queremos asegurarnos de que tenga claros todos los aspectos relacionados con su participación o con este formato de consentimiento informado. ¿Tiene alguna duda al respecto?

---



---



---



---



---

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

Cargo: \_\_\_\_\_

Institución Educativa \_\_\_\_\_

Vereda y Municipio: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Su firma representa la participación voluntaria en este estudio.



### 12.3 Guía de observación de las características sanitarias-ambientales.



## ENCUESTA CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA (Señale con X)

### AGUA

1. ¿De qué tipo es el sistema de abastecimiento de agua en el centro educativo?
  1.  Agua por tuberías proveniente de planta de tratamiento
  2.  Agua por tubería proveniente de río, quebrada o bocatoma sin tratamiento
  3.  Pozo subterráneo
  4.  Agua lluvia
  5.  Manantial
  6.  Otro, cuál \_\_\_\_\_
  
2. Calidad del agua: 1. Potable  2. Cruda
  
3. Características organolépticas del agua: 1. Buena  2. Mala
  
4. ¿Existe tanque de almacenamiento de agua en el centro educativo? 1. Si  2. No   
(pase a 9)
  
5. En caso de contar con tanque de almacenamiento, éste se observa en:
  1.  Buena condición
  2.  Regular condición
  3.  Pésima condición
  
6. Con qué frecuencia se hace el lavado del tanque de almacenamiento de agua, en caso de que la Institución cuente con este
 

1. <input type="checkbox"/> Mensualmente	4. <input type="checkbox"/> No lo hacen
2. <input type="checkbox"/> Trimestralmente	5. <input type="checkbox"/> Otro, cuál
3. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente	
  
7. ¿Qué problemas experimenta la escuela con el suministro de agua, señale una o más?
 

1. <input type="checkbox"/> Costos	6. <input type="checkbox"/> Deterioro de instalaciones
2. <input type="checkbox"/> Abastecimiento	7. <input type="checkbox"/> Ruptura de tuberías
3. <input type="checkbox"/> Uso	8. <input type="checkbox"/> Otros,
4. <input type="checkbox"/> Calidad	cuál _____
5. <input type="checkbox"/> Cantidad de agua	
  
8. ¿Hay agua disponible durante todo el día? 1. Si  2. No

9. En caso de que no esté disponible todo el día, cuántas horas al día se dispone del agua
- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. ___ Menos de 6 horas | 3. ___ De 8 horas a 12 horas |
| 2. ___ De 6 a 8 horas   | 4. ___ Más de 12 horas       |

## RESIDUOS SÓLIDOS

10. ¿Se observan residuos sólidos dispuestos incorrectamente? 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

11. ¿Dónde se realiza la disposición final de residuos sólidos del centro educativo?

- |                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1. ___ Relleno sanitario | 4. ___ Los botan a cielo abierto      |
| 2. ___ Enterramiento     | 5. ___ Los desechan en río o quebrada |
| 3. ___ Quema             | 6. ___ Otro, cuál? _____              |

12. Existe separación en la fuente: 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_ (pase a 14)

13. Los recipientes están adecuadamente marcados para la separación: 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

14. Los residuos que se generan son:

1. \_\_\_\_\_ Peligrosos    2. \_\_\_\_\_ Orgánicos    3. \_\_\_\_\_ Inorgánicos

15. ¿Está el centro educativo involucrado en algún programa de reciclaje de desechos sólidos?

1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_ (pase a 17)

16. Si tiene programa de reciclaje o reutilización de residuos, ¿qué tipo de materiales son?

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 1. ___ Desechos orgánicos | 5. ___ Vidrio     |
| 2. ___ Papel              | 6. ___ Otro, cuál |
| 3. ___ Cartón             | _____             |
| 4. ___ Plástico           |                   |

**INFRAESTRUCTURA (señale con X)**

<b>CONDICIÓN</b>	<b>1.SÍ</b>	<b>2.No</b>
17.El establecimiento está ubicado en un sitio seco, no inundable y en terreno de fácil drenaje.		
18.El establecimiento está ubicado en terrenos que no representen riesgos (deslizamientos, fallas geológicas)		
19.El establecimiento está alejado de botadero de basura (cielo abierto, relleno sanitario)		
20.El establecimiento está alejado de criaderos de insectos y roedores.		
21.El establecimiento está expuesto a ruidos que perturban el ambiente escolar (vehículos, motores, industrias, otros).		
22.En el establecimiento se observa(n)agua(s) estancada(s)		

**ASPECTOS GENERALES DE LAS AULAS**

23. Número de aulas en el centro educativo:

1. \_\_\_ De 1-2    2. \_\_\_ De 2-4    3. \_\_\_ De 4-6    4. \_\_\_ Más de 6

Diligencie la siguiente tabla para las aulas observadas de forma individual (señale X)

24. Aula	25. Área m <sup>2</sup>	26. N° de personas que están en el aula	27. Iluminación suficiente		28. Aireación suficiente		29. Estado paredes			30. Estado de techos			31. Estado de pisos			
			1. Si	2. No	1. Si	2. No	1. Buena	2. Regular	3. Mala	1. Buena	2. Regular	3. Mala	1. Buena	2. Regular	3. Mala	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

**SERVICIOS SANITARIOS Y AGUAS RESIDUALES (señale X)**

32. Espacio de baños	33. Área m <sup>2</sup>	34. # de unidades sanitarias en este espacio	35. Separa do por sexo			36. Estado paredes			37. Estado de techos			38. Estado de pisos			39. Estado de puertas		
			1. Si	2. No	3. Mixto	1. Buena	2. Regular	3. Mala	1. Buena	2. Regular	3. Mala	1. Buena	2. Regular	3. Mala	1. Buena	2. Regular	3. Mala
a.																	
b.																	
c.																	
d.																	
e.																	

40. ¿Qué sistema utiliza la escuela para disponer las excretas?

1. \_\_\_ Letrina (hueco al piso, algunas veces con reborde de cemento)
2. \_\_\_ Tasa sanitaria (de losa, pero no tiene flujo de agua propia sino que se echa agua)
3. \_\_\_ Sanitario convencional (con flujo de agua propio para vaciarlo)
4. \_\_\_ Ninguno
5. \_\_\_ Otro, Cuál \_\_\_\_\_

41. El agua residual se vierte en:

1. \_\_\_ Río o quebrada
2. \_\_\_ Suelo
3. \_\_\_ Sistema de alcantarillado
4. \_\_\_ Pozo séptico o sumidero
5. \_\_\_ Otro, Cuál \_\_\_\_\_

42. El techo de las unidades sanitarias está construido en:

1. \_\_\_ Teja
2. \_\_\_ Loza o plancha
3. \_\_\_ Teja de eternit
4. \_\_\_ Otro ¿cuál?  
\_\_\_\_\_

43. El piso de las unidades sanitarias están construidas en

1. \_\_\_ Cemento
2. \_\_\_ Tierra
3. \_\_\_ Otro, Cuál \_\_\_\_\_

44. Las paredes de las unidades sanitarias están construidas en

1. \_\_\_ Adobe
2. \_\_\_ Bahareque
3. \_\_\_ Madera
4. \_\_\_ Plástico o fibra
5. \_\_\_ Otro
6. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

45. Las puertas de las unidades sanitarias están construidas en

1. \_\_\_ Madera
2. \_\_\_ Hierro
3. \_\_\_ Plástico
4. \_\_\_ Tela
5. \_\_\_ No tiene
6. \_\_\_ Otro

## ZOONOSIS

46. ¿Hay presencia de animales en la institución? 1. Si \_\_\_\_ 2. No. \_\_\_\_

47. En caso de que se existan, señale el tipo de animal:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. ____ Perros            | 6. ____ Vacas         |
| 2. ____ Gatos             | 7. ____ Conejos       |
| 3. ____ Marranos          | 8. ____ Otros, Cuáles |
| 4. ____ Caballos          | _____                 |
| 5. ____ Pollos o gallinas |                       |

48. ¿Existe infestación en la institución de las siguientes plagas?:

- \_\_\_\_ Moscas
- \_\_\_\_ Cucarachas
- \_\_\_\_ Ratones
- \_\_\_\_ Zancudos
- \_\_\_\_ Otra. ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_ Ninguna.

49. ¿Existen criaderos de zancudos como charcos, pozos de agua estancada, llantas, botellas, frascos, floreros u otros con agua detenida en la institución?

1. Si \_\_\_\_ 2. No. \_\_\_\_

### ESTADO HIGIÉNICO (señale X)

Estado	Si	No
40. Están limpios los lavamanos		
41. Están limpios inodoros, tasas o letrinas		
42. Están limpias las paredes de unidades sanitarias		
43. Están limpios los pisos de unidades sanitarias		
44. Están limpios los techos de unidades sanitarias		
45. Hay mal olor		
46. Lavamanos están cerca de unidades sanitarias		
47. Hay papel disponible para la limpieza anal		
48. Hay jabón disponible para el lavado de manos		

**RESTAURANTE ESCOLAR**

<b>Condiciones</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
49. Las paredes, pisos y techos son de fácil limpieza y desinfección, lisos no porosos, impermeables		
50. Las paredes, pisos y techos se encuentran libres de humedades o desprendimientos		
51. Las áreas del restaurante se encuentran separadas físicamente acorde a la actividad desarrollada		
52. El restaurante tiene buenas condiciones de iluminación y ventilación		
53. Redes eléctricas y tomas están aisladas y protegidas		
54. El restaurante cuenta con suministro de agua potable		
55. El abastecimiento de agua es suficiente para la preparación de alimentos		
56. El estado de las tuberías para disposición de residuos líquidos del restaurante es adecuado		
57. En el restaurante cuenta con sifones suficientes dotados con rejillas		
58. Las superficies de contacto con el alimento son lisas, no porosas, no absorbentes y libres de defectos, grietas u otras irregularidades que puedan atrapar partículas de alimentos o microorganismos		
59. Las mesas y mesones empleados en el manejo de alimentos tienen superficies lisas y están construidas con materiales resistentes, impermeables y lavables		
60. El personal que labora en el restaurante tiene formación en manipulación de alimentos		
61. El personal cuenta con la dotación adecuada para la manipulación de alimentos (gorro, tapabocas, delantal, calzado cerrado)		

**Emergencias y desastres**

62. ¿Existe señalización de evacuación en caso de emergencia o desastre?

1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_

63. ¿Existen brigadas de primeros auxilios, incendios o primeros auxilios?

1.  
Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_

**NOMBRE DE LA PERSONA QUE DILIGENCIÓ LA NCUESTA:**

---

**Anote las OBSERVACIONES en la parte de posterior de esta hoja.**

## 12.4 Encuesta docentes o administrativos.



### Factores de riesgo para la salud de escolares de instituciones educativas que se encuentran aledañas a cultivos donde se utilizan plaguicidas en municipios cafeteros de Antioquia, 2014

1. Código Encuesta:	Codmpio/ escuela/	Cod vereda/	Cod
	DD	MM	AA

2. Fecha

Hora de inicio encuesta: \_\_\_\_\_

### ENCUESTA AL PERSONAL DIRECTIVO – INSTITUCIÓN EDUCATIVA

#### INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

3. Municipio: \_\_\_\_\_ 4. Vereda: \_\_\_\_\_

5. Nombre de la institución : \_\_\_\_\_

6. Dirección: \_\_\_\_\_ 7. Teléfono: \_\_\_\_\_

8. E-mail: \_\_\_\_\_

9. Nombre del rector: \_\_\_\_\_

10. Nombre Encuestado(a): \_\_\_\_\_ 11. Cargo: \_\_\_\_\_

#### DATOS GENERALES

12. Naturaleza: 1. Pública 2. Privada

13. Jornada: 1. Mañana 2. Tarde 3. Nocturna 4. Mañana y tarde  
5. Todas las anteriores

14. ¿La institución ofrece alguna especialidad?: 1.Si 2.No ¿Cuál?  
↑ ↑

15. Tipo: 1. Femenino ↑ 2. Masculino ↑ 3. Mixto ↑

16. ¿Cuáles niveles educativos tiene la institución?: ↑

1. Jardín 2. Preescolar 3. Básica primaria 4. Básica secundaria 5. Todas anteriores ↑

↑

17. Cuál es el número de estudiantes matriculados en 2014:

1. Mujeres \_\_\_\_\_ 2. Hombres \_\_\_\_\_ 3. Total \_\_\_\_\_

18. Cuántos estudiantes se tienen matriculados en las siguientes edades:

18.1 De 3 a 6 años \_\_\_\_\_ 18.4 De 16 a 20 años \_\_\_\_\_

18.2 De 7 a 10 años \_\_\_\_\_ 18.5 Más de 20 años \_\_\_\_\_

18.3 De 11 a 15 años \_\_\_\_\_

19. ¿Cuántos maestros laboran actualmente en la institución? \_\_\_\_\_

## PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Dentro del currículo se han implementado contenidos de educación ambiental?

1. Sí \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

20. Cuáles de los siguientes contenidos se han brindado?

1. ↑ Protección del ambiente

6. ↑ Cuidado del agua

2. ↑ Ecología

7. ↑ Agroecología

3. ↑ Preservación de los recursos naturales

8. ↑ Riesgos de plaguicidas

4. ↑ Aseo y limpieza personal

9. Otros, ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

5. ↑ Manejo de residuos sólidos \_\_\_\_\_

## VIGILANCIA Y CONTROL A LA INSTITUCIÓN

21. ¿El establecimiento ha recibido inspecciones sanitarias en los dos años anteriores?

1. Sí \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_

22. ¿Han realizado muestras de agua para pruebas de laboratorio o análisis, para la vigilancia de calidad del agua de la institución educativa durante este año 2014?

1. Sí \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ (pase a 26) 3. No sabe \_\_\_\_\_

23. ¿Cuántas veces en el año le han realizado los análisis de las muestras de agua en la institución educativa?: \_\_\_\_\_

24. ¿Cuáles fueron los datos microbiológicos del último muestreo (verificar con resultado escrito)?

1. Coliformes \_\_\_\_\_ 2. Mesófilos \_\_\_\_\_ 3. *E. coli* \_\_\_\_\_


4. No tiene el resultado escrito \_\_\_\_\_

25. Existen cultivos donde usen plaguicidas cerca de la institución?:

1. Sí \_\_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_\_ (pase a 30)



26. ¿Cuántos cultivos existen alrededor de la escuela donde aplican plaguicidas?  
\_\_\_\_\_
27. ¿Cuáles cultivos son \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
28. ¿A qué distancia aproximada en promedio (en metros) se encuentran estos cultivos? \_\_\_\_\_ metros
29. ¿Las aulas de clase cuentan con suficiente ventilación o aireación?  
1. Si ↑ \_\_\_\_ 2.No \_\_\_\_
30. Las ventanas de las aulas educativas cuentan con vidrios completos y en buen estado para impedir el ingreso de vientos contaminados con plaguicidas u otros agroquímicos?  
1. Si ↑ \_\_\_\_ 2.No ↑ \_\_\_\_ 3. No tienen ventanas las aulas ↑ \_\_\_\_
31. ¿Existen potreros utilizados en explotaciones ganaderas, aledaños al centro educativo?  
1. Si \_\_\_\_ ↑ 2. No ↑ \_\_\_\_ (pase a 35)
32. ¿Qué tipo de ganado? 1. Sólo de leche ↑ 2. Sólo de carne ↑ 3. De doble propósito ↑
33. ¿A qué distancia en metros del centro educativo están los potreros?  
\_\_\_\_\_ metros
34. Croquis del centro educativo y su ubicación, con relación a los cultivos y potreros (ubique escuela, predios agrícolas, casas de los predios agrícolas, potreros, fuentes de agua, vías, porquerizas, galpones, minas o quema de mercurio, aledaños al centro educativo)



## MORBILIDAD Y MOLESTIAS SENTIDAS

35. ¿Se sienten olores de plaguicidas al interior de la institución?  
1. Si ↑ \_\_\_\_ 2. No ↑ \_\_\_\_ 3. No sabe ↑ \_\_\_\_
36. En cuales de los siguientes horarios se siente el olor a plaguicidas:  
1. 7-10 am ↑ 2. 10-12 am ↑ 3. 1-3 pm ↑ 4. 3-6 pm ↑ 5. No aplica ↑
37. Se han presentado signos y síntomas (como dolores abdominales, dolor de garganta, irritación de ojos, náuseas, mareos, vómito u otros) en niños y niñas de la institución educativa debido al uso de plaguicidas en predios cercanos? 1. Si ↑ 2. No ↑ 3. No sabe ↑ 4. No aplica ↑
38. ¿Alguna vez se han presentado casos de intoxicación por plaguicidas en niños o niñas estudiantes que hayan requerido ser atendidos en un hospital o centro de salud cercano? 1. Si \_\_\_\_ 2. No ↑ \_\_\_\_ 3. No sabe ↑ \_\_\_\_ 4. No aplica ↑
39. ¿En el último año 2014, se han presentado casos de intoxicación por plaguicidas en niños o niñas estudiantes? 1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_ ↑  
3. No sabe ↑ \_\_\_\_ 4. No aplica ↑ \_\_\_\_ (pase a 42)
40. ¿En caso de haber ocurrido casos de intoxicación en el último año, cuántos casos se han presentado?

Edad	# Hombres	# Mujeres	No sabe (ponga X)
41.1 Menores de 5 años			
41.2 De 5 a 10 años			
41.3 Mayores de 10 años			

41. ¿Describa el nombre del plaguicida (s) que causó dichas intoxicaciones o síntomas de intoxicación? 1.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
2. No sabe \_\_\_\_ 3. No aplica ↑ \_\_\_\_
42. ¿Conoce usted casos de niños o niñas de la institución educativa que hayan muerto por uso o se hayan suicidado por intoxicación de plaguicidas?  
1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_ ↑ 3. No sabe ↑ \_\_\_\_
43. ¿En los últimos dos años se han suspendido clases por fumigaciones u olores de plaguicidas? 1. Si \_\_\_\_ 2. No ↑ \_\_\_\_ ¿Cuántas veces? \_\_\_\_\_

44. ¿En el momento de la encuesta hay estudiantes, docentes u otras mujeres en estado de embarazo que estén expuestas a riesgos por la aplicación de plaguicidas en cultivos o potreros aledaños al Centro Educativo?  
1. Sí \_\_\_\_↑ ¿Cuántas? \_\_\_\_\_ 2. No↑ \_\_\_\_\_
45. ¿En el momento actual, cuántos niños o niñas del centro educativo ayudan a sus padres aplicando plaguicidas?  
1. # Mujeres \_\_\_\_\_ 2. # Hombres \_\_\_\_\_ 3. Total \_\_\_\_\_
46. ¿Se han utilizado las instalaciones del centro educativo para la promoción de plaguicidas u otros agroquímicos por parte de casas comerciales?  
1. Sí \_\_\_\_ 2. No↑ \_\_\_\_ 3. No sabe↑ \_\_\_\_
47. ¿Se reportan casos de estudiantes que lleven alimentos al centro educativo, en envases o empaques de plaguicidas? 1. Sí \_\_\_\_ 2. No↑ \_\_\_\_ 3. No sabe↑ \_\_\_\_
48. ¿Existe sospecha o riesgo de contaminación por plaguicidas, del agua utilizada en el centro educativo? 1. Sí↑ \_\_\_\_ 2. No↑ \_\_\_\_ -  
Explique: Por qué Sí o Porque No?

---



---



---

#### OTROS RIESGOS QUÍMICOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA:

Descripción	1. Si	2. No	3. No sabe
49. ¿Se utilizan plaguicidas en el centro educativo para controlar moscas, zancudos o cucarachas?			
50. ¿Se utilizan raticidas químicos en el centro educativo para control de ratas o ratones?			
51. ¿Existen plaguicidas o raticidas almacenados o guardados en algún lugar del centro educativo?			
52. ¿Existen sitios cercanos al centro educativo, en los cuales se hace disposición, por parte de productores u otras personas de empaques y envases de plaguicidas?			
53. Los estudiantes utilizan detergentes o desinfectantes para hacer el aseo y limpieza de los salones?			
54. Existen minas de oro que utilicen mercurio o cianuro, aledañas al establecimiento educativo?			
55. Existen quemas de amalgama de oro aledañas al centro educativo?			
56. Existe consumo de sustancias psicoactivas entre los estudiantes del centro educativo?			
57. Existen campos minados en la vereda que pongan en riesgo el desplazamiento de los niños al centro educativo?			

Hora de terminación de la encuesta: \_\_\_\_\_

**NOMBRE DEL ENCUESTADOR:**

\_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

## 12.5 Instrumento de recolección de área



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS  
DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE "CORNARE"**



REMISIÓN MUESTRAS DE AGUA

MUESTRA No: \_\_\_\_\_ INFORME No: \_\_\_\_\_

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_ VEREDA:- \_\_\_\_\_

TIPO DE MUESTREO (puntual o compuesto): \_\_\_\_\_

CLASE DE MUESTRA: AGUA NATURAL \_\_\_\_\_ AGUA TRATADA \_\_\_\_\_ A.R.D. \_\_\_\_\_ A.R.I \_\_\_\_\_ OTRA \_\_\_\_\_

SECTOR: ALIMENTOS \_\_\_\_\_ TEXTIL \_\_\_\_\_ PAPEL \_\_\_\_\_ QUIMICA \_\_\_\_\_ SERVICIOS PÚBLICOS \_\_\_\_\_

PECUARIO \_\_\_\_\_ AGROINDUSTRIAL \_\_\_\_\_ OTRA \_\_\_\_\_

FECHA DE RECOLECCION: \_\_\_\_\_ HORA DE RECOLECCION: \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA FUENTE: \_\_\_\_\_ SITIO DE RECOLECCIÓN: \_\_\_\_\_

CLIENTE: \_\_\_\_\_ TELEFONO: \_\_\_\_\_ NIT.: \_\_\_\_\_

AUTORIZADO POR:----- CARGO:-----

CONDICIONES DE TRANSPORTE: REFRIGERADO \_\_\_\_\_ TEMPERATURA AMBIENTE \_\_\_\_\_

DATOS MEDIDOS EN EL SITIO: PH \_\_\_\_\_ TEMPERATURA \_\_\_\_\_ CLORO RESIDUAL \_\_\_\_\_

OXIGENO DISUELTADO \_\_\_\_\_ CAUDAL (L/s) \_\_\_\_\_ COORDENADAS : X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_ Z \_\_\_\_\_

ESTADO DEL TIEMPO: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES (de campo y de muestreo):

---



---



---

ANÁLISIS SOLICITADO : \_\_\_\_\_

VERIFICACIÓN CONDICIONES DE LA MUESTRA: VOLUMEN: \_\_\_\_\_ RECIPIENTE: \_\_\_\_\_ IDENTIFICACION: \_\_\_\_\_

RECOLECTOR: NOMBRE: \_\_\_\_\_ CARGO: \_\_\_\_\_

ENTREGADA POR: NOMBRE: \_\_\_\_\_ CARGO: \_\_\_\_\_

FECHA Y HORA DE RECIBO EN EL LABORATORIO: \_\_\_\_\_

RECIBIDA POR: \_\_\_\_\_

MODIFICACIÓN DEL ACUERDO INICIAL: FECHA \_\_\_\_\_ CLIENTE \_\_\_\_\_ CENSA \_\_\_\_\_

**ESTIMADO CLIENTE:**

Por favor diligenciar completamente los espacios con la información solicitada  
Y leer bien las condiciones generales del servicio al dorso: Gracias

### 13. Referencias

---

- <sup>1</sup> OPS, Ministerio de protección social, Ministerio de educación nacional y ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Definición entorno saludable [Internet] [2014 Sep 4] Disponible en: <file:///C:/Users/usuario14/Downloads/lineamientos%20nacionales.pdf>
- <sup>2</sup> Organización Mundial de la Salud. Definición salud ambiental. [Internet] [2014 Sep 4] Disponible en: [http://www.who.int/topics/environmental\\_health/es/](http://www.who.int/topics/environmental_health/es/)
- <sup>3</sup> Organización Mundial de la Salud. Definición factores de riesgo [Internet] [2014 Sep 4] Disponible en: [http://www.who.int/topics/risk\\_factors/es/](http://www.who.int/topics/risk_factors/es/)
- <sup>4</sup> Organización Mundial de la Salud. Definición factores de riesgos ambientales [Internet] [2014 Sep 4] Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2001/9243545426\\_\(part4\).pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2001/9243545426_(part4).pdf)
- <sup>5</sup> Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 4595. [Internet] [2015 Jul 6] Disponible en: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-96894\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-96894_Archivo_pdf.pdf)
- <sup>6</sup> World Health Organization, Public Health Impact of Pesticides Used in Agriculture. 1990, WHO: Geneva. Definición plaguicida. [Internet] [2015 Jul 6] Disponible en: [http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Pesticides/ChildhoodPestPoisons\\_Sp.pdf](http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Pesticides/ChildhoodPestPoisons_Sp.pdf)
- <sup>7</sup> Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial ONUDI. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Perfil Nacional de sustancias químicas en Colombia 2012. Definición ingrediente activo. [2015 Jul 6] Ginebra.
- <sup>8</sup> Presidencia de la Republica de honduras. Programa de escuela saludable modulo1. Definición escuela saludable. [Internet] [2014 Sep 4] Disponible en: [http://www.who.int/intestinal\\_worms/resources/en/spanish\\_schoolhygienebook1.pdf](http://www.who.int/intestinal_worms/resources/en/spanish_schoolhygienebook1.pdf)
- <sup>9</sup> OPS, César Chelala. Impacto del ambiente sobre la salud infantil 1999. [Internet] [2014 Jun 6] Disponible en: <http://www.ciat.hc.edu.uy/images/stories/materiales/OPS-Impacto del Ambiente sobre la salud Infantil-1999.pdf>
- <sup>10</sup> Aguilar J, Cumbá C, Ojeda M. El Diagnóstico integral de salud y las amenazas ambientales a la infancia. Boletín INFOHEM [serie en internet] 2007 [2008 mar 19]; 5(3). Disponible en: <http://www.inhem.sld.cu/boletin%20infohem/boletin17.htm>

- 
- <sup>11</sup> Liz Creel. Population Reference Bureau. Efectos del medio ambiente en la salud infantil: riesgos y soluciones. Noviembre 2005 Connecticut, Washington D.C.
- <sup>12</sup> Parra Gallego Sandra Milena, Vergara Carlos Andrés, Gallego Londoño Yenni Alejandra. Diagnóstico higiénico–sanitario de las instituciones educativas auditadas para el Ministerio de Educación Nacional en el Departamento de Antioquia, 2008”. [Informe de práctica] Medellín: Universidad de Antioquia; 2008.
- <sup>13</sup> Organización mundial de la salud OMS. Ambientes saludables para los niños. [Internet] [2014 Jun 6] Disponible en: <http://www.who.int/world-health-day/previous/2003/background/es/>
- <sup>14</sup> PNUMA Colombia. Informe Nacional de Desarrollo Humano. 2011. Colombia rural: razones para la esperanza. [Internet] [2014 Jun 6] Disponible en: [http://escuelapnud.org/biblioteca/documentos/abiertos/06\\_indh2011co.pdf](http://escuelapnud.org/biblioteca/documentos/abiertos/06_indh2011co.pdf)
- <sup>15</sup> Encuesta de demografía y salud (PROFAMILIA) 2000 [Internet] [2014/Junio/6] Disponible en: [http://www.profamilia.org.co/encuestas/Profamilia/Profamilia/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62&Itemid=9](http://www.profamilia.org.co/encuestas/Profamilia/Profamilia/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=9)
- <sup>16</sup> Organización panamericana de la Salud. Escuelas Promotoras de la Salud, Entornos saludables y mejor salud para las generaciones futuras. Washington D.C. [Internet] [2014 Jun 6] Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/j0243m/j0243m03.pdf>
- <sup>17</sup> OPS. Ministerio de protección social. Ministerio de educación Nacional. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Lineamientos Nacionales para la aplicación y desarrollo de las estrategias de entornos saludables. Escuela y Vivienda saludable. [Internet] [2014 Jun 23] Disponible en: [http://www.paho.org/saludyuniversidades/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5:health-promotion-ottawa-charter&Itemid=12&lang=es](http://www.paho.org/saludyuniversidades/index.php?option=com_content&view=article&id=5:health-promotion-ottawa-charter&Itemid=12&lang=es)
- <sup>18</sup> Red Latinoamericana de Información y Documentación en Educación. Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales CRECE. Universidad Pedagógica Nacional. La educación rural en Colombia: Estado del arte.
- <sup>19</sup> Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Silvina Daulón. Davis Paz. Estudio de casos sobre las condiciones sanitarias y la educación sanitaria en las escuelas rurales del Ecuador. [Internet] [Consultado: 2014 Jul 14] Disponible en: <http://es.ircwash.org/sites/default/files/203.2-93ES-10833.pdf>
- <sup>20</sup> Diario Z. [Victoria Reale](#). Filtraciones y ratas en escuelas porteñas. [Internet] [2014 Jun 13] Disponible en: <http://www.diarioz.com.ar/#/nota/filtraciones-y-ratas-en-escuelas-portenas-34200/>

- 
- <sup>21</sup> Tamaulipas busca garantizar agua pura en escuelas. [Internet] [2014 Jun 13] Disponible en: <http://www.hoytamaulipas.net/notas/135354/Tamaulipas-busca-garantizar-agua-pura-en-escuelas.html>
- <sup>22</sup> Arias Cristina, Blanco Natalia, Rodríguez Alfonso, Tardón Adonina, Cueto Antonio. Condiciones higiénico-sanitarias de comedores escolares del municipio de Oviedo. Rev. Esp Salud Pública. [Internet] 1998; N° 6: 72 [consultado 2014 Ago 6]. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/resp/v72n6/comedores.pdf>
- <sup>23</sup> El Colombiano. Columna de Óscar Tulio Lizcano. La olla podrida en los restaurantes escolares. <http://www.elcolombiano.com/la-olla-podrida-en-los-restaurantes-escolares-AX2550772>
- <sup>24</sup> La Nación.com. Pésima calidad del restaurante escolar de Timaná. <http://www.lanacion.com.co/index.php/component/k2/item/254852-la-pesima-calidad-del-restaurante-escolar-de-timana>
- <sup>25</sup> Robert Repetto. Sanjay s. Baliga. World Resources Institute. Los plaguicidas y el sistema inmunitario: riesgos para la salud pública. Estados Unidos: 1996.
- <sup>26</sup> Revista infancia: Educar de 0 a 6 años. Revista de la Asociación de Maestros Rosa Sensat. Entorno y salud. Barcelona. Marzo Abril. 2011.
- <sup>27</sup> Programa de Naciones Unidas para el Ambiente, PNUMA. Impactos salud niños pdf [Internet] consultado [2014 Ago 6]. Disponible en: [http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Pesticides/ChildhoodPestPoiss\\_Sp.pdf](http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Pesticides/ChildhoodPestPoiss_Sp.pdf)
- <sup>28</sup> Foro Latinoamericano de Ciencias Ambientales FLACAM. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Medellín Colombia. 2° congreso internacional de desarrollo sostenible: los caminos de la sustentabilidad. Samuel Guzmán López, Universidad de Medellín. Abril de 2010
- <sup>29</sup> Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Nuestros cafeteros. [Internet] consultado [2014 Ago 6]. Disponible en: [http://www.federaciondefcafeteros.org/particulares/es/nuestros\\_caficultores](http://www.federaciondefcafeteros.org/particulares/es/nuestros_caficultores)
- <sup>30</sup> Wesseling. Facultad de Ciencias del Medio Ambiente. Universidad de Costa Rica. Programa de plaguicidas.
- <sup>31</sup> Norma Edith Rivero Perez. Evaluación de los efectos en salud por la exposición a plaguicidas en niños de San Luis Potosí. [https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAAahUKEwjt1920l4nJAhUBTyYKHeZYCig&url=http%3A%2F%2Fcomunidadpmpca.uaslp.mx%2Fdocumento.aspx%3FidT%3D31&usq=AFQjCNFanX02um3\\_Ht-W\\_W7DxCRGbLF3Uw&bvm=bv.107406026,d.eWE](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAAahUKEwjt1920l4nJAhUBTyYKHeZYCig&url=http%3A%2F%2Fcomunidadpmpca.uaslp.mx%2Fdocumento.aspx%3FidT%3D31&usq=AFQjCNFanX02um3_Ht-W_W7DxCRGbLF3Uw&bvm=bv.107406026,d.eWE)



- 
- <sup>32</sup> Instituto Nacional de Salud. Dirección de redes en Salud Pública. Aspectos generales de los plaguicidas y efectos en salud. Abril 2015.
- <sup>33</sup> Dirección Redes en Salud Pública. Grupo Salud Ambiental. Instituto Nacional de Salud. Vigilancia epidemiológica de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en 22 departamentos de Colombia, 2010-2013.
- <sup>34</sup> Secretaria Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia. Gobernación de Antioquia. Morbilidad año 2014. [Internet] [2015 Jun 18] Disponible en: <https://www.dssa.gov.co/index.php/estadisticas/morbilidad>
- <sup>35</sup> Secretaria Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia, Dirección de factores de riesgo. Informe brotes de intoxicación 19 y 21 de Marzo de 2014, municipio de Andes, corregimiento de Tapartó y La Comuna. [Internet] [2014 Jun 4] Disponible en: [file:///C:/Users/Invitado/Downloads/ANDES\\_ANTIOQUIAInformeBrotesIntoxicaci%C3%B3n\(Vs23may2014\).pdf%20http://www.antioquia.gov.co/index.php/prensa/historico/20593-atendidos-los-casos-de-intoxicaci%C3%B3n-en-andes](file:///C:/Users/Invitado/Downloads/ANDES_ANTIOQUIAInformeBrotesIntoxicaci%C3%B3n(Vs23may2014).pdf%20http://www.antioquia.gov.co/index.php/prensa/historico/20593-atendidos-los-casos-de-intoxicaci%C3%B3n-en-andes)
- <sup>36</sup> Colombia aprende La red de conocimiento. Prevención y acción en desastres [Internet] [2014 Jun 6] Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-241977.html>
- <sup>37</sup> Periódico el Mundo, Juan Fernando Arenas Estudiantes paran y demandan soluciones. [Internet] [2014 Jun 6] Disponible en: <http://www.elmundo.com/portal/pagina.general.impresion.php?idx=201080>
- <sup>38</sup> Gobernación de Antioquia. Datos del departamento. [Internet] [2015 Oct 8] Disponible en: <http://www.antioquia.gov.co/index.php/antioquia/datos-de-antioquia/9790>
- <sup>39</sup> Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Situación de la Infancia y Adolescencia en Antioquia. Principales indicadores. Bogotá. UNICEF; 2012.
- <sup>40</sup> Gobernación de Antioquia. Anuario estadístico de Antioquia, Información Suroeste. [Internet] [2014 Jun 4] Disponible en: [http://antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/descargas/perfiles/Perfil\\_subregional\\_Suroeste.pdf](http://antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/descargas/perfiles/Perfil_subregional_Suroeste.pdf)
- <sup>41</sup> Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA. [Internet] [2014 Oct 18] Disponible en: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Decreto-1071-2015/Unidades-Municipales-de-Asistencia-Tecnica-Agropecuaria-UMATA.aspx>
- <sup>42</sup> Periódico El Tiempo. Antioquia siembra UMATAS. [Internet] [2014 Jun 23] Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-212883>
- <sup>43</sup> OPS. Carta de Ottawa para la promoción de la salud. Creación de ambientes favorables. [Internet] [2014 Jun 23] Disponible en:

---

[http://www.paho.org/saludyuniversidades/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5:health-promotion-ottawa-charter&Itemid=12&lang=es](http://www.paho.org/saludyuniversidades/index.php?option=com_content&view=article&id=5:health-promotion-ottawa-charter&Itemid=12&lang=es)

<sup>44</sup>Puertas B, Cerqueira MT. Análisis situacional de la población situacional de la promoción de la salud en el ámbito escolar en varios países, Organización Panamericana de la Salud, División de Promoción y Protección de la Salud, Programa de Educación para la Salud. Washington, DC: OPS; 1996

<sup>45</sup>Ministerio de Educación Nacional. Proyectos Ambientales Escolares PRAE. [Internet] [2014 Jun 23] Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90893.html>

<sup>46</sup> Revista Semana. Así es la Colombia rural. [Internet] [2014 Oct 8] Disponible en: <http://www.semana.com/especiales/pilares-tierra/asi-es-la-colombia-rural.html>

<sup>47</sup> Alex Enrique Bustillo Pardey. Revista Colombiana de Entomología 32(2): 101-116. Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleóptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia. [Internet] [2015 Oct 18] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v32n2/v32n2a01> (2006)

<sup>48</sup> Teleantioquia Noticias. En el 2014 aumento la producción cafetera en Antioquia. [Internet] [2015 Oct 18] Disponible en: <http://www.teleantioquia.co/v/34742-18156.html>

<sup>49</sup> Mauricio Perfetti. Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales, CRECE. Estudio sobre la educación para la población rural en Colombia. [Internet] [2015 Oct 18] Disponible en: [http://www.red-ler.org/estudio\\_educacion\\_poblacion\\_rural\\_colombia.pdf](http://www.red-ler.org/estudio_educacion_poblacion_rural_colombia.pdf)

<sup>50</sup> OMS. Health and environment in sustainable development: five years after the Earth summit. Ginebra 1997: 87; y Kirk Smith et al. Indoor air pollution in developing countries and acute lower respiratory infections in children” Thorax 55, N° 6 (2000): 518-32.

<sup>51</sup> Kirk R. Smith et al. “How much global ill health is attributable to environmental factors?. Epidemiology 10, N° 5 (1999): 573-84.

<sup>52</sup> UNICEF. Global water supply and sanitation assessment: 2000 data” [Internet] [2015/Oct/17] Disponible en: <http://www.childinfo.org/eddb/water.htm>

<sup>53</sup> Chelala, C. Environmental impact on child health. Washington DC: OPS, 2000.

<sup>54</sup> Rengifo H. Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica (parte 1). Rev. perú. med. exp. salud pública [internet]. 2008; 25 (4): 403-409 Consultado: [2014 jun 01]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342008000400010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000400010)

- 
- <sup>55</sup> Gil S. Salud ambiental infantil: un nuevo desafío para el pediatra. *Arch Argent Pediatr* [internet] 2008; 106(5):458-461 Consultado: [2014 jun 01]. Disponible en: [http://www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2008/arch08\\_5/v106n5a16.pdf](http://www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2008/arch08_5/v106n5a16.pdf)
- <sup>56</sup> UNICEF, MINED, SWASH+ Centro América, Plan. Agua, saneamiento e higiene en escuelas; Una prioridad para el desarrollo de la niñez. En: Simposio Regional para América Latina y el Caribe. Managua Nicaragua, 28 al 30 julio de 2009. [Internet] Disponible en: <http://www.washenesuela.org/phocadownload/Simposio/DocumentosGenerales/memoria-hq.pdf>
- <sup>57</sup> UNICEF, OMS, OPS. John Adams, Jamie Bartram, Yves Chartier, Jackie Sims. Normas sobre agua, saneamiento e higiene para escuelas en contextos de escasos recursos [Internet] [2014 Jun 23] Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243547794\\_spa.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243547794_spa.pdf?ua=1)
- <sup>58</sup> Cruz Quintero, Maura Teutli, María González, Gabriel Jiménez, Alejandro Ruiz. Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas. [Internet] [2014 Jun 24] Disponible en: [http://www.uaemex.mx/Red\\_Ambientales/docs/memorias/Extenso/PA/EC/PAC-03.pdf](http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/memorias/Extenso/PA/EC/PAC-03.pdf)
- <sup>59</sup> Manos limpias en la escuela, promoviendo el aprendizaje, la salud y la participación por medio de agua, saneamiento e higiene (WASH) en escuelas. [Internet] [2014 Jun 24] Disponible en: <http://www.unicef.cu/sites/default/files/Manos%20Limpias%20en%20la%20escuela.pdf>
- <sup>60</sup> Ministerio de protección social. ICBF. Lineamientos técnicos administrativos y estándares del programa de alimentación escolar PAE. [Internet] [2014 Jun 24] Disponible en: [http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/Descargas1/LINEAMIENTOTECNICO\\_PAE30DEDICIEMBREDE2010.pdf](http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/Descargas1/LINEAMIENTOTECNICO_PAE30DEDICIEMBREDE2010.pdf)
- <sup>61</sup> Flor Á. Tobón. Luis A. López y Ramón E. Paniagua. Contaminación del agua por plaguicidas en un área de Antioquia. *Rev. Salud pública*. 12 (2) 300-307, 2010. [Internet] [2014 Oct 18] Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v12n2/v12n2a13.pdf>
- <sup>62</sup> Universidad Nacional de Colombia UNAL. Definición plaga: [Internet] [2014 Jun 24] Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006631/lecciones/cap01/lec01a.html#definicionplaga>

---

<sup>63</sup> Instituto Nacional de Salud. Grupo de salud ambiental. Dirección redes en salud pública, subdirección laboratorio nacional de referencia. Aspectos generales de los plaguicidas y efectos en salud. Bogotá. 2012.

<sup>64</sup> Alex Enrique Bustillo Padey. Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia. *Rev Colombiana de Entomología* 32(2): 101-116 (2006). [Internet] [2014 Jun 24] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v32n2/v32n2a01>

<sup>65</sup> Henderson AC. The importance of a healthy school environment. En: Cortese P. Middleton K, eds. *The comprehensive school health challenge: promoting health through education*. Vol.1. Santa Cruz, California: ETR Associates; 1994.

<sup>66</sup> Ministerio de Salud y Protección Social. Zoonosis. [Internet] [2015 Jun 21] Disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Zoonosis%20y%20cuidado%20de%20mascotas.aspx>

<sup>67</sup> Ricardo León Vega Aragón. Zoonosis emergentes y reemergentes y principios básicos de control de zoonosis. [Internet] [2015 Jun 21] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n17/n17a08>

<sup>68</sup> OPS. Jaime A. Cárdenas MVZ. Situación en Colombia y Latinoamérica de las zoonosis. [Internet] [2015 Jun 21] Disponible en: <http://revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/MVZ-51/41.pdf>

<sup>69</sup> Organización panamericana de la Salud. *Escuelas Promotoras de la Salud, Entornos saludables y mejor salud para las generaciones futuras*. Washington D.C

<sup>70</sup> Ministerio de Educación. Programa de Alimentación Escolar PAE. [Internet] [2015 Sep 21] Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-349942.html#>

<sup>71</sup> Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 4595. Ingeniería civil y arquitectura. Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares

<sup>72</sup> Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC NTC 4140 y 4144. Accesibilidad de las personas al medio físico. edificios y espacios urbanos y rurales. pasillos y corredores. características generales

<sup>73</sup> Misión Permanente de Colombia ante Las Naciones Unidas. Informe de Colombia ante la cumbre mundial a favor de la Infancia 1990-2000. [Internet] [2015 Jun 21] Disponible en: [http://www.colombiaun.org/Historia/Participacion%202001/Articulos%202001/cu mbremundial\\_infancia.html](http://www.colombiaun.org/Historia/Participacion%202001/Articulos%202001/cu mbremundial_infancia.html)

---

<sup>74</sup>Secretaria seccional de salud y protección social de Antioquia, Dirección factores de riesgo. Informe brotes de intoxicación 19 y 21 de Marzo de 2014, Municipio de Andes, corregimiento de Tapartó y La Comuna. [Internet] [2014 Jun 4] Disponible en: [file:///C:/Users/Invitado/Downloads/ANDES\\_ANTIOQUIAInformeBrotesIntoxicaci%C3%B3n\(Vs23may2014\).pdf](file:///C:/Users/Invitado/Downloads/ANDES_ANTIOQUIAInformeBrotesIntoxicaci%C3%B3n(Vs23may2014).pdf)  
<http://www.antioquia.gov.co/index.php/prensa/historico/20593-atendidos-los-casos-de-intoxicaci%C3%B3n-en-andes>

<sup>75</sup> Oficina de las Naciones Unidas para la reducción del riesgo UNISDR. Qué factores determinan que la escuela sea (o no) segura IV. [Internet] [2014 Jun 20] Disponible en: [http://www.eird.org/cd/toolkit08/material/Inicio/escuela\\_segura/capitulo\\_4.pdf](http://www.eird.org/cd/toolkit08/material/Inicio/escuela_segura/capitulo_4.pdf)

<sup>76</sup>Puertas B, Cerqueira MT. Análisis situacional de la población situacional de la promoción de la salud en el ámbito escolar en varios países, Organización Panamericana de la Salud, División de Promoción y Protección de la Salud, Programa de Educación para la Salud. Washington, DC: OPS; 1996

<sup>77</sup> Organización Panamericana de la Salud. Servicios de salud escolares en la Región de las Américas. Washington D.C OPS. 2003

<sup>78</sup> Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra. Consultado [2015 Sep 18]. Disponible en: <http://www.who.int/ceh/publications/factsheets/fs284/es/>

<sup>79</sup> Daulón, S. Paz, D. Fondo para las Naciones Unidas para la infancia. Estudio de casos sobre condiciones sanitarias y la educación sanitaria en las escuelas rurales del Ecuador. Quito 1993.

<sup>80</sup> Ministerio de educación. Más campo para la educación rural. [Internet] [2015 Sep 20] Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87159.html>

<sup>81</sup>Organización Panamericana de la salud. Acerca de la BVSDE de Salud ambiental infantil. Ambientes Saludables para Niños y la Declaración del Milenio [Internet] [2014 Jun 20] Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/infantil-acerca.html>

<sup>82</sup>Organización panamericana de la Salud. Escuelas Promotoras de la Salud, Entornos saludables y mejor salud para las generaciones futuras. Washington D.C

<sup>83</sup> Pérez Ma del Carmen, Belmonte Susana, Martínez Javier. Estudio microbiológico de los alimentos elaborados en comedores colectivos de alto riesgo. Revista Española de Salud Pública Volumen 72 N°1 Enero – Febrero 1998. Madrid

- 
- <sup>84</sup> María Isabel Cárcamo. RAP AL URUGUAY. Niños rurales legalmente contaminados y sin protección ¿En el 2011 serán protegidos o será otro año de protección a las empresas? [Internet] Consultado [2015 Oct 18]. Disponible en: [http://www.rapaluruquay.org/agrotoxicos/Uruguay/ninos\\_rurales.html](http://www.rapaluruquay.org/agrotoxicos/Uruguay/ninos_rurales.html)
- <sup>85</sup> El observador del Litoral. Preocupa la cercanía entre cultivos y escuelas rurales. [Internet] [2014 Jun 24] Disponible en: <http://www.elobservadordellitoral.com/2014/08/14/preocupa-la-cercania-entre-cultivos-y-escuelas-rurales/>
- <sup>86</sup> Philip Morris International Management SA. Mejora de escuelas en las regiones de cultivo de tabaco, Colombia. [Internet]. Consultado [2015 Oct 18]. Disponible en: [http://www.pmi.com/esp/about\\_us/charitable\\_giving/education/pages/columbia\\_escuela\\_nueva.aspx](http://www.pmi.com/esp/about_us/charitable_giving/education/pages/columbia_escuela_nueva.aspx)
- <sup>87</sup> López Y, Orozco R, Londoño M, Murillo M, Carrascal A. Exposición a plaguicidas en establecimientos educativos rurales aledañas a predios agrícolas en 14 municipios de Antioquia, 2014. Medellín: Secretaria Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia y Universidad de Antioquia, documento interno. 2015.
- <sup>88</sup> Muñoz María T. Iglesias Verónica P. Lucero M Boris. Exposición a organofosforados y desempeño cognitivo en escolares rurales chilenos: un estudio exploratorio. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. Sept – Dic 2011. Vol 29 N°3. ISSN 0120-386X.
- <sup>89</sup> Muñoz Q, María T. Revista Facultad Nacional de Salud Pública (Medellín) - Vol. 29, No. 03, Sep.-Dic. 2011. Uso de plaguicidas y discapacidad intelectual en estudiantes de escuelas municipales, Provincia de Talca, Chile
- <sup>90</sup> Lu C, Kedan G, Fisker J, Kissel JC, Fenske RA. Multipath way organophosphorus pesticide exposures of preschool children applying pesticides. Neurotoxicology. 2008; 29 (5): 833-838.
- <sup>91</sup> Stela Benitez Leite. Plaguicidas y efectos sobre la salud humana: Un estado del Arte. Consultado [2015 Oct 18]. Disponible en: Disponible en: <http://www.serpajpy.org.py/wp-content/uploads/2014/03/Plaguicidas-y-efectos-sobre-la-salud-humana1.pdf>