



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA, MEDICINA Y CIENCIAS SOCIALES Y  
HUMANIDADES

PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

## DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

Diseño y evaluación del Club de Educación Ambiental y Sustentabilidad como  
estrategia para la apropiación de ecotecnias en la escuela Francisco González

Bocanegra de la delegación la Pila San Luis Potosí, SLP

PRESENTA:

**MC. MARIANA BUENDÍA OLIVA**

**DIRECTOR DE TESIS:**

Dr. Marcos Algara Siller

**ASESORES:**

Dra. Ana Cristina Cubillas Tejeda

Dra. Gabriela Domínguez Cortinas

Diciembre de 2019

# **CRÉDITOS INSTITUCIONALES**

**PROYECTO REALIZADO EN:**

**Escuela Francisco González Bocanegra, delegación la Pila San  
Luis Potosí, SLP**

**CON FINANCIAMIENTO DE:**

**Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Cummins**

**A TRAVÉS DEL PROYECTO DENOMINADO:**

**Fondo de Apoyo a la Investigación, 2016**

**AGRADEZCO A CONACyT EL OTORGAMIENTO DE LA BECA-  
TESIS**

**Becario No. 171551**

**EL DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES RECIBE APOYO  
ATRAVÉS  
DEL PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD  
(PNPC)**

## **DEDICATORIA**

*Arturo, Re y Nat -mis más grandes amores-:  
el esfuerzo y trabajo que representó  
este proyecto es para ustedes.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Marcos, a la Dra. Ana cristina, a la Dra. Gaby y a la Dra. Cuqui por su acompañamiento en todo el proceso.

A los niños que participaron en el Club de EAS porque siempre me recibieron con entusiasmo y muchas ganas de aprender.

A los maestros, padres de familia y directores de la escuela Francisco González Bocanegra, por dejarme entrar a su comunidad.

A mis alumnas, Madigan, Miriam, Felipe, Magda, Katya y Abi, por su valioso apoyo y trabajo en este proyecto.

A las chicas de la Agenda Ambiental, Ana, Gaby, Lore, Laura, Maru, Farah, Mitzy, Zory y doña Mago, porque me apoyaron en todo momento.

A mi mamá, porque siempre ha confiado en mí y me ofrece su apoyo incondicional.

A mi familia, Arturo, Re y Nat, por acompañarme, ayudarme y motivarme siempre.

## RESUMEN

Este trabajo se centra en analizar el contexto de una escuela primaria pública ubicada en una zona de alta marginación en México que ha sido beneficiada con la construcción de ecotecnias, para diseñar una propuesta educativa formal que contribuya a su apropiación entre la comunidad educativa. La investigación siguió un enfoque cualitativo. Para la recopilación de datos se utilizaron diversas herramientas; en los maestros y directivos se analizó el nivel de conocimientos y el grado de incorporación de la dimensión ambiental y de sustentabilidad (A&S) en el curriculum, mediante grupos focales, entrevistas y cuestionarios. Con los niños se utilizó la técnica de dibujo y se aplicó un cuestionario diagnóstico para analizar sus conocimientos y sus percepciones sobre temas relacionados con A&S. Los resultados sirvieron para diseñar la estructura y contenidos de un programa educativo acorde a sus necesidades, basado en el uso de ecotecnias como recurso educativo.

Una vez diseñada la propuesta se implementó bajo la modalidad de Club en la escuela Francisco González Bocanegra ubicado en la Delegación La Pila, SLP, SLP, México durante el ciclo escolar 2018-2019. El club se ofreció como una actividad diseñada e implementada en el marco de la autonomía curricular y también funcionó como estrategia de acompañamiento del proyecto “Modelo de sustentabilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables”. El diseño del club consideró: 1) el análisis del contexto, 2) la sustentabilidad como eje rector y 3) el uso de ecotecnias como recurso educativo. La investigación siguió un enfoque mixto. Los resultados permitieron evaluar la efectividad del uso de ecotecnias como recurso educativo y la pertinencia del club como herramienta para su apropiación. La sistematización del proceso también contribuyó a identificar alcances y limitaciones del componente de autonomía curricular del NME.

**Palabras clave:** autonomía curricular, educación ambiental, sostenibilidad, ecotecnias, educación formal

## ABSTRACT

This work focuses on analyzing the context of a public elementary school located in an area of high marginalization in Mexico that has benefited from the construction of ecotechnics, to design a formal educational proposal that contributes to its appropriation educational community. The research followed a qualitative approach. Various tools were used for data collection; teachers and managers analyzed the level of knowledge and degree of incorporation of the environmental and sustainability dimension (A&S) into the curriculum, through focus groups, interviews and questionnaires. Children used the drawing technique and applied a diagnostic questionnaire to analyze their knowledge and perceptions on A&S-related topics. The results served to design the structure and contents of an educational program according to their needs, based on the use of ecotechnics as an educational resource.

Once the proposal was designed it was implemented under the club modality in the Francisco González Bocanegra school located in the La Pila Delegation, SLP, SLP, Mexico during the 2018-2019 school year. The club was offered as an activity designed and implemented within the framework of curriculum autonomy and also served as an accompanying strategy for the project "Sustainability Model for the Governance of Vulnerable Communities". The design of the club considered: 1) the analysis of the context, 2) sustainability as the guiding axis and 3) the use of ecotechnics as an educational resource. The research followed a mixed approach. The results made it possible to evaluate the effectiveness of the use of ecotechnics as an educational resource and the relevance of the club as a tool for its appropriation. The systematization of the process also helped to identify scopes and limitations of the curriculum autonomy component of the ENM.

**Key Words:** curriculum autonomy, environmental education, sustainability, ecotechnics and formal education.

# CONTENIDO

|   |            |
|---|------------|
| <b>AGRADECIMIENTOS</b> .....  | <b>V</b>   |
| <b>DEDICATORIA</b> .....  | <b>IV</b>  |
| <b>RESUMEN</b> .....  | <b>VI</b>  |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | <b>VII</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>16</b>  |
| Antecedentes.....   | 16         |
| Pertinencia de esta Investigación .....   | 18         |
| Objetivos y preguntas de investigación .....  | 19         |
| Hipótesis .....   | 19         |
| Objetivos .....   | 20         |
| Preguntas de investigación .....  | 20         |
| Contenido de esta tesis.....  | 22         |
| <b>CAPÍTULO 1 EL PROCESO DE INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL<br/>    ANDAMIAJE DE SUS ESTRATEGIAS COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO<br/>    SOSTENIBLE</b> ..... | <b>24</b>  |
| 1.1.    Introducción .....  | 24         |
| 1.2.    Contexto histórico global en el que surge la noción de desarrollo<br>sostenible.....  | 26         |
| 1.3.    La industrialización como la causa de la crisis ambiental.....  | 27         |
| 1.4.    La concientización como eje central del proceso de educación<br>ambiental .....   | 37         |
| 1.5.    La necesidad del cambio .....   | 45         |
| 1.6.    La educación ante los retos del siglo XXI.....  | 53         |
| 1.7.    Educación para el Desarrollo Sostenible.....  | 57         |
| 1.8.    La Educación Ambiental como Espacio Abierto para la Formación de<br>los Seres Humanos .....   | 65         |
| 1.8.1.    Cómo se ha interpretado la relación educación-ambiente a través del tiempo .  | 65         |
| 1.8.2.    La concepción de las causas y soluciones de la problemática ambiental como línea<br>orientadora.....  | 73         |

|   |            |
|---|------------|
| 1.8.3. La esencia de la educación ambiental .....   | 75         |
| 1.9. Los propósitos de la Educación Ambiental.....  | 77         |
| 1.9.1. Los atributos de la educación ambiental .....  | 79         |
| 1.9.2. La educación ambiental como acción tecnológica y ciencia aplicada .....                  | 81         |
| 1.9.3. La educación ambiental como práctica social crítica .....                                | 82         |
| 1.10. Modalidades de Educación Ambiental.....   | 84         |
| <b>CAPÍTULO 2.....</b>  | <b>87</b>  |
| <b>CRONOLOGÍA DE LA PRESENCIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL SISTEMA</b>                       |            |
| <b>ESCOLARIZADO MEXICANO .....</b>  | <b>87</b>  |
| 2.1. Introducción .....   | 87         |
| 2.2. Políticas y orientaciones de los esfuerzos por incluir la EA al<br>sistema educativo ..... | 88         |
| 2.3. Primer diagnóstico de la incorporación de la EA: Estratedu 2006 .....                      | 94         |
| 2.3.1. Antecedentes, avances, convenios y acciones .....  | 96         |
| 2.4. El curriculum como puente entre el deber ser y la realidad .....                           | 98         |
| <b>CAPÍTULO 3.....</b>  | <b>102</b> |
| <b>MODELO DE SOSTENIBILIDAD PARA LA GOBERNANZA DE COMUNIDADES VULNERABLES</b>                   |            |
| 3.1. Introducción .....   | 102        |
| 3.2. Estructura y Secuencia del Modelo.....   | 111        |
| 3.2.1. Consideraciones éticas .....   | 114        |
| <b>CAPÍTULO 4.....</b>  | <b>116</b> |
| <b>METODOLOGÍA .....</b>  |            |
| 4.1. Tipo de investigación .....  | 116        |
| 4.2. La cristalización ante el problema de la interpretación.....                               | 117        |
| 4.3. El sitio de estudio.....   | 119        |
| 4.3.1. Lo rural, lo urbano y lo periurbano.....   | 119        |
| 4.4. Descripción del sitio y su población: Delegación La Pila, San Luis<br>Potosí, S.L.P. ....  | 120        |
| 4.4.1. Datos geográficos .....  | 120        |
| Características físicas .....   | 120        |
| 4.5. Estructura de esta investigación .....   | 127        |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| 4.6.   | Fuentes de información .....                                   | 132        |
| 4.6.1.   | Observación y vistas de seguimiento .....                      | 132        |
| 4.6.2.   | Informe de seguimiento del Club de EAS.....                    | 132        |
| 4.6.3.   | Cuestionarios inicial y final .....                            | 132        |
| 4.6.4.   | Análisis estadístico: Variables numéricas .....                | 133        |
| 4.6.5.   | Preguntas abiertas: Análisis de contenido .....                | 134        |
| <b>CAPÍTULO 5. EL CLUB DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD.....</b> |  | <b>136</b> |
| 5.1.   | Introducción .....   | 136        |
| 5.2.   | La reforma educativa de 2013 .....                             | 136        |
| 5.2.1.   | El planteamiento curricular.....                               | 138        |
| 5.2.2.   | Ambientes de aprendizaje.....                                  | 143        |
| 5.3.   | El diseño de la propuesta educativa formal.....                | 143        |
| 5.4.   | El Club de Educación Ambiental y Sustentabilidad.....          | 144        |
| 5.4.1.   | Estructura.....  | 144        |
| 5.4.2.   | Ejes transversales.....  | 145        |
| 5.4.3.   | Público objetivo .....   | 148        |
| 5.4.4.   | Metodología multigrado.....                                    | 148        |
| 5.5.   | Características generales del Club .....                       | 149        |
| 5.6.   | Diseño instruccional: planeación de las sesiones del Club..... | 150        |
| 5.7.   | Diseño de los materiales .....                                 | 164        |
| 5.8.   | Evaluación del aprendizaje .....                               | 177        |
| <b>CAPÍTULO 6.....</b>   |  | <b>182</b> |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>                                      |  | <b>182</b> |
| 6.1.   | Visitas de seguimiento.....                                    | 182        |
| 6.2.   | Informe de seguimiento .....                                   | 185        |
| 6.2.1.   | Perfil de los alumnos del Club de EAS.....                     | 185        |
| 6.2.2.   | Particularidades del desarrollo del Club de EAS .....          | 187        |
| 6.2.3.   | Evaluación de los aprendizajes .....                           | 189        |
| 6.2.4.   | Desarrollo de competencias.....                                | 189        |
| 6.2.5.   | El portafolio de evidencias .....                              | 195        |
| 6.2.6.   | Los cuadernillos de actividades.....                           | 198        |
| 6.2.7.   | El desarrollo del Club en imágenes.....                        | 201        |
| 6.3.   | Cuestionarios inicial y final .....                            | 205        |

|   |            |
|---|------------|
| 6.3.1. Variables numéricas.....                       | 205        |
| 6.3.2. Análisis de contenido.....                     | 211        |
| 6.4. Discusión de los resultados.....                 | 219        |
| <b>CAPÍTULO 7.....</b>                                | <b>228</b> |
| <b>ACIERTOS, DIFICULTADES Y RECOMENDACIONES .....</b> | <b>228</b> |
| 7.1. Aciertos y Dificultades .....                    | 228        |
| 7.2. Recomendaciones.....                             | 233        |
| <b>CAPÍTULO 8.....</b>                                | <b>236</b> |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>                              | <b>236</b> |
| Líneas a futuro .....                                 | 238        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                | <b>239</b> |
| <b>ANEXO 1.....</b>                                   | <b>251</b> |
| <b>ANEXO 2.....</b>                                   | <b>252</b> |
| <b>ANEXO 3 .....</b>                                  | <b>286</b> |
| <b>ANEXO 4.....</b>                                   | <b>288</b> |
| <b>ANEXO 5.....</b>                                   | <b>289</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1. Síntesis de la incorporación de la Educación Ambiental en los planes y programas de educación básica en México.....     | 89  |
| Figura 2. Diseño Sustentable.....   | 98  |
| Figura 3. Relación entre los elementos del nexus.....   | 100 |
| Figura 4. Representación gráfica de los elementos del Modelo de Sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables..... | 104 |
| Figura 5. Estructura del Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables.....                              | 110 |
| Figura 6. La cristalización en el proceso de investigación.....   | 113 |
| Figura 7. Zona Metropolitana de San Luis Potosí: Grado de marginación urbana por AGEB, 2010.....                                  | 119 |
| Figura 8. Principales problemas identificados en las escuelas de la Delegación la Pila.....                                       | 121 |
| Figura 9. Representación gráfica de las fechas de inicio y término del Club de EAS.....   | 126 |
| Figura 10. Metodología de la investigación centrada en las técnicas y los instrumentos de recolección de información.....         | 130 |
| Figura 11. Los 5 ejes del Nuevo Modelo Educativo.....   | 132 |
| Figura 12. Síntesis de las implicaciones en la práctica educativa de los 4 pilares de la educación .....                          | 134 |
| Figura 13. Esquema de aprendizajes clave para el desarrollo integral.....   | 136 |
| Figura 14. Los 5 ámbitos de la autonomía curricular y ejemplos de Implementación .....  | 137 |
| Figura 15. Representación gráfica de la estructura del CLub.....  | 142 |
| Figura 16. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “El agua en mi comunidad” A...   | 160 |
| Figura 17. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “El agua en mi comunidad” B...   | 161 |
| Figura 18. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “El agua en mi comunidad” C...   | 162 |
| Figura 19. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “El agua en mi comunidad” D...   | 163 |
| Figura 20. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo  |     |

|   |     |
|---|-----|
| “Alimentos en mi comunidad” A.....  | 164 |
| Figura 21. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo  |     |
| “Alimentos en mi comunidad” B.....  | 165 |
| Figura 22. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo  |     |
| “Alimentos en mi comunidad” C.....  | 166 |
| Figura 23. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo  |     |
| “Alimentos en mi comunidad” D.....  | 167 |
| Figura 24. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo  |     |
| “Energías alternativas en mi comunidad” A.....  | 168 |
| Figura 25. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo  |     |
| “Energías alternativas en mi comunidad” B.....  | 169 |
| Figura 26. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo  |     |
| “Energías alternativas en mi comunidad” C.....  | 170 |
| Figura 27. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo  |     |
| “Energías alternativas en mi comunidad” D.....  | 171 |
| Figura 28. Escuela Francisco González Bocanegra antes de la intervención.....   | 179 |
| Figura 29. Sistema para la colecta de agua de lluvia.....   | 179 |
| Figura 30. Celdas fotovoltaicas instaladas en uno de los edificios<br>de la escuela.....                              | 179 |
| Figura 31. Huerto escolar construido en el patio de la escuela.....   | 179 |
| Figura 32. Sistema de riego diseñado y construido por los alumnos del Club de EAS<br>y algunos padres de familia..... | 180 |
| Figura 33. Cercado del huerto construido por los alumnos<br>del Club de EAS y algunos padres de familia.....          | 180 |
| Figura 34. Composición del grupo del Club de EAS según grado escolar.....   | 182 |
| Figura 35. Composición del Club de EAS grupo por sexo.....  | 182 |
| Figura 36. Gráfica del nivel de desarrollo de la competencia de pensamiento<br>sistémico.....                         | 185 |
| Figura 37. Gráfica del nivel de desarrollo de la competencia  |     |

|   |     |
|---|-----|
| trabajo colaborativo.....   | 187 |
| Figura 38. Gráfica del nivel de desarrollo de la competencia de Responsabilidad por el medio ambiente.....  | 188 |
| Figura 39. Gráfica del nivel de desarrollo de la competencia de apropiación de las ecotecnias.....  | 190 |
| Figura 40. Dibujo de la naturaleza.....   | 191 |
| Figura 41. Poemas a la lluvia.....  | 191 |
| Figura 42. Actividad sobre formas de filtrar el agua.....   | 192 |
| Figura 43. Actividad sobre vitaminas.....   | 192 |
| Figura 44. Actividad sobre el agua.....   | 192 |
| Figura 45. Actividad sobre plato alimentos.....   | 192 |
| Figura 46. Cuadernillo de agua.....   | 194 |
| Figura 47. Cuadernillo de agua.....   | 194 |
| Figura 48. Cuadernillo de energía.....  | 195 |
| Figura 49. Cuaderno de alimentos.....   | 195 |
| Figura 50. Sesiones del Club de EAS.....  | 198 |
| Figura 51. Comparación del porcentaje de niños que respondió correctamente en las pruebas inicial y final del primer bloque.....                        | 204 |
| Figura 52. Comparación del porcentaje de niños que respondió correctamente en las pruebas inicial y final del bloque 2 "Alimentos en mi comunidad"..... | 206 |
| Figura 53. Comparación del porcentaje de niños que respondió correctamente en las pruebas inicial y final del tercer bloque.....                        | 208 |
| Figura 54. Representación gráfica de los principales conceptos del bloque 1: "Agua en mi comunidad".....  | 211 |
| Figura 55. Representación gráfica de los principales conceptos del bloque 2: "Alimentos en mi comunidad".....   | 213 |
| Figura 56. Representación gráfica de los principales conceptos del bloque 2: "Alimentos en mi comunidad".....   | 215 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1. Corrientes de la EA según Sauv e.....  | 71  |
| Tabla 2. Proyectos que se han desarrollado en el marco del diseño y la implementación del Modelo de Sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables..... | 105 |
| Tabla 3. Características de marginación de la delegación la Pila.....   | 120 |
| Tabla 4. Características generales del Club.....  | 144 |
| Tabla 5. Diseño instruccional del Bloque 1 del Club de EAS.....   | 146 |
| Tabla 6. Diseño instruccional del Bloque 2 del Club de EAS.....   | 150 |
| Tabla 7. Diseño instruccional del Bloque 3 del Club de EAS.....   | 154 |
| Tabla 8. Lista de materiales diseñados específicamente para El Club de Educación Ambiental.....   | 159 |
| Tabla 9. Rúbrica para la evaluación de competencias.....  | 173 |
| Tabla 10. Rúbrica para la evaluación de los portafolios de evidencia.....   | 175 |
| Tabla 11. Rúbrica para la evaluación de los Clubes de la Autonomía Curricular.....  | 176 |
| Tabla 12. Datos generales de los alumnos del Club de EAS.....   | 181 |
| Tabla 13. Panorama general del desarrollo de las sesiones del Club de EAS.....  | 183 |
| Tabla 14. Evaluación del Club de acuerdo a la rúbrica para la Autonomía Curricular.....   | 196 |
| Tabla 15. Tabla de categorías y frecuencias para el bloque 1.....   | 209 |
| Tabla 16. Tabla de categorías y frecuencias para el bloque 2.....   | 212 |
| Tabla 17. Tabla de categorías y frecuencias para el bloque 3.....   | 214 |
| Tabla 18. Síntesis de los aciertos y dificultades de la investigación.....  | 218 |

## INTRODUCCIÓN

### ANTECEDENTES

La consolidación de la incorporación de la dimensión ambiental en los planes y programas de estudios del nivel básico en México se ha visto obstaculizada por varios problemas, por ejemplo, el enfoque desde el cual se abordan los temas, la falta de continuidad, la falta de capacitación de los profesores, la falta de materiales educativos, la poca interrelación de los temas entre las diferentes asignaturas, por mencionar algunos. Esto no significa que no ha habido avances, sí ha habido, sin embargo, éstos no se ven reflejados en los hábitos, costumbres y comportamientos de los niños, sobretodo en el ámbito peri-urbano y rural en donde los niveles de marginación son altos. Lo anterior se puede atribuir a que los miembros de estas comunidades buscan satisfacer sus necesidades básicas (salud, alimentación, vivienda y vestido) y con ello elevar sus niveles de bienestar, antes que ocuparse por el cuidado o conocimiento del medio ambiente.

Desde que se utilizó por primera vez el término de desarrollo sustentable en el Informe Brundtland en 1987, se dejó en claro que este desarrollo procura, además de la preservación del medio ambiente, el bienestar social y económico de las personas. Esta concepción amplia, integradora y compleja del concepto se vio expresada en los objetivos que se definieron en el año 2000 a nivel global y que fueron heredados en el 2015 por los Objetivos para el Desarrollo Sostenible, con el propósito de luchar contra la pobreza extrema en sus varias dimensiones: hambre, enfermedad, pobreza de ingresos, falta de vivienda adecuada, exclusión social, problemas de educación y de sostenibilidad ambiental, entre otras y que habrían de definir el rumbo y las decisiones de los más de 150 países firmantes durante los siguientes 15 años.

Bajo esta mirada sistémica y compleja se creó el Laboratorio Casa Viva en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en el año 2011. El objetivo de este laboratorio es desarrollar proyectos interdisciplinarios de alto impacto social que contribuyan a mejorar las ciudades cubriendo las siete

dimensiones de la seguridad humana (seguridad económica, alimentaria, sanitaria, medio ambiental, personal, comunitaria y política) (PNUD, 2011) definidos por la Comisión de Seguridad Humana de la ONU en 2001, y con ello coadyuvar al alcance de las metas del objetivo 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015).

Desde su creación Casa Viva se ha vinculado con instituciones públicas y privadas para llevar a cabo diversas colaboraciones. Una de ellas fue con la Asociación Filantrópica de Cummins (AFIC) para diseñar y construir un Techo Vivo en uno de los edificios de la Facultad de Ingeniería, la intención era que sirviera como aula al aire libre, laboratorio de prácticas y como una extensión del huerto universitario. Derivado de la experiencia de este trabajo colaborativo y del alto impacto que tuvo el Techo Vivo entre la comunidad universitaria, a finales del año 2015, AFIC decidió encomendar al Laboratorio Casa Viva el diseño y ejecución de un proyecto que diera respuesta a las necesidades de una comunidad bien delimitada enfocándose en tres áreas prioritarias: educación, justicia social y medio ambiente. Ante esta oportunidad el Dr. Marcos Algara Siller, responsable del laboratorio, reunió a varios investigadores y alumnos de distintas Facultades de la UASLP para iniciar con el diseño de la propuesta. Las primeras reuniones de trabajo se orientaron a definir la comunidad en la que se llevaría a cabo el proyecto. En estas reuniones además de los investigadores también participaron directivos de la empresa Cummins y de AFIC. Considerando todas las opiniones se decidió trabajar en la Delegación la Pila, en la escuela primaria Francisco González Bocanegra por varios motivos: 1) la delegación participa en el proyecto “Modelo de vecindario”, (también implementado por la empresa Cummins), 2) tiene altos niveles de marginación, 3) las escuelas son considerados nodos de intercambio entre la comunidad y 4) la disponibilidad de los directivos y padres de familia.

Desde un inicio se definió que el proyecto se apegaría a los principios del desarrollo sustentable y concretamente a las siete dimensiones de la seguridad humana. Además, quedó establecido que el proyecto, debería contar con la participación activa de todos los miembros de la comunidad en todas sus fases. Fue

así como surgió el “Modelo de Sostenibilidad para la Gobernanza de Comunidades Vulnerables”.

## **PERTINENCIA DE ESTA INVESTIGACIÓN**

La escuela pública Francisco González Bocanegra se ubica en la delegación la Pila al sureste del municipio de San Luis Potosí, tiene una superficie total de 89.51 km<sup>2</sup>. Está integrada por 9 comunidades y cerca de 10,700 habitantes. El Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2015 la catalogó como una delegación peri-urbana con grado de marginación alto (CONAPO, 2015) esto quiere decir que tienen carencias considerables en los rubros de vivienda, ingresos por trabajo, distribución de la población y educación.

Según la CONAPO la marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar. En consecuencia, las comunidades marginadas enfrentan escenarios de elevada vulnerabilidad social cuya mitigación escapa del control personal o familiar, pues esas situaciones no son resultado de elecciones individuales, sino de un modelo productivo que no brinda a todos las mismas oportunidades. Las desventajas ocasionadas por la marginación son acumulables, configurando escenarios cada vez más desfavorables.

La comunidad de la escuela Francisco González Bocanegra enfrenta dificultades que no le permiten disminuir sus niveles de marginación y por lo tanto alcanzar un nivel mínimo de bienestar. Entre las principales dificultades se pueden mencionar:

- 1) insuficiencia del servicio de agua potable,
- 2) áreas de recreación con piso de tierra,
- 3) servicios sanitarios deficientes,
- 4) altos costos por el servicio de energía eléctrica,
- 5) bajos ingresos económicos,

- 6) malos hábitos alimenticios,
- 7) bajo aprovechamiento escolar,
- 8) bajo nivel cultural,
- 9) bajo conocimiento sobre el cuidado del medio ambiente,
- 10) bajo conocimiento de alternativas para utilizar de forma eficiente los recursos naturales.

Varios de los problemas arriba mencionados, los que se consideran como infraestructura, deberían estar mínimamente cubiertos según lo establece la Norma Mexicana NMX-R-021-SCFI-2013 sobre "Calidad de la Infraestructura Física Educativa pero no lo están, es por eso que el proyecto "Modelo de sustentabilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables" pretende diseñar y construir en colaboración con los miembros de la comunidad escolar, ecotécnicas que den solución a las principales problemáticas. Es preciso mencionar que no se pretenden llevar a la práctica estas alternativas tecnológicas como simples soluciones técnicas que evaden la acción social innovadora -enfoque predominante desde el cual, desde hace varias décadas se tratan los temas y contenidos sobre ambiente y sustentabilidad que se plasman en los planes, programas de estudio y en los libros de texto del sistema educativo mexicano-; por el contrario, se ha considerado diseñar una estrategia de educación formal que permita involucrar a la comunidad en un proceso socialmente crítico que analiza las interrelaciones de la realidad ambiental, social y educativa con el fin de transformarlas (Caride y Meira, 2001).

## **OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **Hipótesis**

El programa educativo formal Club de Educación Ambiental y Sustentabilidad favorecerá la adopción y apropiación de las ecotécnicas (colecta de agua de lluvia, huerto escolar y celdas fotovoltaicas) entre los miembros de la comunidad educativa de la escuela Francisco González Bocanegra.

En este documento se presenta la propuesta educativa formal que se diseñó en el marco del proyecto: “Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables”. Así, su objetivo general fue: diseñar, implementar y evaluar el “Club de Educación Ambiental y Sustentabilidad” con el propósito de analizar la efectividad de las ecotecnias como recurso educativo y coadyuvar a la apropiación y adopción de las ecotecnias entre los miembros de la comunidad educativa de la escuela primaria pública Francisco González Bocanegra.

Además de lo anterior, se pensó en diseñar el Club bajo los lineamientos definidos en el componente de autonomía curricular del Nuevo Modelo Educativo a fin de que pueda ser replicable y de esta forma contribuir a la consolidación de la educación ambiental en los planes y programas de educación primaria en México.

## Objetivos

Los objetivos específicos de la investigación fueron:

1. Hacer un **análisis del contexto** profundo y detallado sobre el entorno que rodea la escuela Francisco González Bocanegra.
2. **Diseñar e implementar** un club de educación ambiental y sustentabilidad *ad hoc* para los alumnos de 4to, 5to y 6to. grado.
3. **Proponer y aplicar** un modelo que permita evaluar los resultados de la propuesta.

## Preguntas de investigación

1. ¿Por qué no se ha consolidado la incorporación de contenidos de ambiente y sustentabilidad en el currículo de educación básica (nivel primaria)?
2. ¿Qué características debe tener la propuesta de incorporación de contenidos sobre temas de ambiente y sustentabilidad al currículo de la educación básica (nivel primaria) para que sea exitosa?
3. ¿Qué elementos o factores son necesarios para acompañar la propuesta de incorporación de contenidos y facilitar su implementación?

4. ¿La propuesta favorece la consolidación de la educación ambiental en los planes y programas de estudio de la educación básica (nivel primaria) en México? ¿Por qué?
5. ¿De qué manera influyeron las ecotécnicas en el proceso formativo de los alumnos?
6. ¿La propuesta contribuyó a la apropiación de las ecotécnicas?

Desde el punto de vista metodológico, para esta propuesta se han definido tres etapas que no siguen un orden lineal por lo que podría suceder que la etapa tres inicie cuando la dos aún esté en marcha. Es preciso mencionar que el primer acercamiento y trabajo que se dio con los miembros de la comunidad escolar se llevó a cabo unos meses antes (septiembre 2015) de que iniciara esta investigación (febrero de 2016) por lo que no hubo oportunidad de intervenir en ella así que solo se relata lo que sucedió y se parte de los productos generados en ese momento para la elaboración de este trabajo.

1. **Análisis del contexto.** Inicia con la revisión bibliográfica sobre el tema, el análisis de casos similares a nivel nacional e internacional y varias visitas de reconocimiento a la escuela. En esta etapa también se organizaron grupos focales, se hicieron entrevistas y se aplicaron cuestionarios a los maestros y directivos, a fin de conocer y valorar sus prácticas, sus conocimientos sobre temas ambientales y de sustentabilidad, los recursos con los que cuentan, los enfoques desde los cuales abordan las temáticas, sus actividades de capacitación y su disponibilidad; también se aplicaron cuestionarios y otras herramientas de percepción (dibujos) a los alumnos.
2. **Diseño e implementación del club.** En esta etapa se diseñó el Club de Educación Ambiental y Sustentabilidad a partir del análisis del contexto y de la minuciosa revisión de los lineamientos del Nuevo Modelo Educativo para las propuestas que se diseñan en el marco de la autonomía curricular. En esta etapa también se diseñaron tres cuadernillos de actividades como apoyo para el Club.

- 3. Evaluación.** El diseño del modelo de evaluación inició cuando el Club aún estaba en marcha. Durante esta etapa se considera la aplicación del instrumento de evaluación, el análisis de los resultados y la elaboración de conclusiones.

Cabe mencionar que las ecotécnicas se fueron construyendo durante todo el tiempo que duró esta investigación, de tal forma que algunas de ellas estuvieron a disposición de la comunidad por más tiempo.

## **CONTENIDO DE ESTA TESIS**

De acuerdo a lo anterior, este proyecto de investigación quedó conformado por 7 capítulos, 10 anexos y el apartado de referencias bibliográficas.

Los capítulos uno y dos plantean los elementos conceptuales sobre el proceso de institucionalización de la educación ambiental, las estrategias que se han empleado para que ésta sirva como herramienta para el desarrollo sostenible, los esfuerzos por incorporar la educación ambiental en el sistema educativo mexicano, los enfoques desde los cuales se ha abordado y su presencia en el Nuevo Modelo Educativo.

El capítulo 3 se centra en la explicación del Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables que es el proyecto en el que se enmarca esta investigación.

El capítulo cuatro contiene el diseño de la metodología seguida en la investigación. Incluye una breve conceptualización del tipo de investigación y el método empleado, la descripción de los argumentos para definir las técnicas de recolección de información y procesamiento de los datos y las herramientas utilizadas para el análisis de la información.

El capítulo cinco está dedicado al Diseño del Club de Educación Ambiental y sustentabilidad, considera el análisis del contexto, la definición de la estructura,

contenidos, enfoques, metodologías y formas de evaluación. Se incluye también la organización de las sesiones y el diseño de los materiales de apoyo.

En el capítulo seis se presentan los resultados obtenidos de todas las fuentes, su análisis e interpretación, así como algunas sugerencias y recomendaciones derivadas de ellos.

El capítulo siete corresponde a las conclusiones y recomendaciones que surgen como producto de esta investigación.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas.

# **CAPÍTULO 1**

## **EL PROCESO DE INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL ANDAMIAJE DE SUS ESTRATEGIAS COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Después de la Segunda Guerra Mundial, en los países industrializados todo parecía funcionar con la cadencia y la precisión con las que funciona una máquina de esas que hacen posible la producción y que alimentan la flecha dorada del sistema económico predominante: el consumo. Había crecimiento económico, la gente tenía cubiertas sus necesidades básicas y tenía acceso a comodidades. Por otra parte, en los países en vías de desarrollo el número de personas pobres iba en aumento, había hambre, enfermedades, la infraestructura disponible no era suficiente y las actividades en las que se basaba la economía mostraban signos de estancamiento. La única opción era impulsar el crecimiento económico -a costa de lo que fuera- para llegar a ser como aquellos, como los del norte, los desarrollados.

De pronto la calma se desvaneció y empezaron los movimientos sociales, personas que mostraban su descontento y reclamaban la escucha de sus derechos, la economía mundial se empezó a tambalear y en medio de este escenario el medio ambiente se hizo presente, los problemas ambientales surgieron en varios puntos del planeta y sus efectos se hicieron notar sin importar si se trataba de los países del sur o de los del norte. Esto significó una señal de alarma y la urgente necesidad de llevar el tema a la agenda política internacional.

Se requirieron varios informes, reuniones políticas, acuerdos y muy buenos argumentos antes de que se llegara a la conclusión de que el sistema económico era la causa principal del deterioro ambiental y de que se tenían que llevar a cabo acciones concretas si se pretendía llegar “enteros” -en términos de salud planetaria-

y con una estrategia de crecimiento económico que permitiera satisfacer las necesidades básicas de todos los habitantes del planeta al nuevo milenio, así se construyó la noción de desarrollo sustentable.

Desde el momento en que esta noción fue puesta en la mesa internacional se consideró que la educación podía ser la herramienta más poderosa de la que podían echar mano para lograrlo. La apremiante necesidad de reconfigurar nuestra relación con el medio ambiente y con otros seres humanos exigió desde un inicio que la educación sobre el medio ambiente fuera considerada tanto en programas educativos oficiales (currículum de algunos niveles de enseñanza, principalmente educación primaria) como en espacios no formales (parques y museos). Así mismo, se hizo necesaria la capacitación de los docentes, la creación de materiales didácticos y el fomento de la investigación sobre el tema.

El enfoque y el alcance de esta educación ecológica -como fue nombrada en un inicio- no siempre fue el mismo, en los primeros años se hablaba de una educación dedicada a la conservación de los recursos naturales, con propósitos muy cortos y dirigida a unos cuantos. Después se concentró con mayor fuerza en lograr la concientización y con este enfoque consiguió llegar a más personas. Desde mediados de la década de los noventa, la apuesta ha sido por el cambio, lograr la modificación de hábitos y costumbres que permitan hacer frente a las problemáticas con soluciones más profundas y duraderas. Esta educación ambiental y para la sostenibilidad -como se le conoce actualmente- se ha constituido desde entonces, como una pieza clave en la formación de todos: niños, jóvenes y adultos.

En el proceso de institucionalización tanto del concepto de desarrollo sostenible, como el de educación ambiental y para la sostenibilidad, se han tenido que sortear muchas batallas pues las metodologías y las técnicas están en construcción al mismo tiempo que se ejecutan las propuestas. El cuerpo teórico se ha ido alimentando de los éxitos y los fracasos y, a pesar de que ambos conceptos están presentes cada vez con más fuerza en los documentos derivados de las conferencias y las reuniones internacionales, aún no se ha logrado su consolidación.

## **1.2. CONTEXTO HISTÓRICO GLOBAL EN EL QUE SURGE LA NOCIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

El fin de la segunda guerra mundial había traído consigo grandes revoluciones en el ámbito social y cultural, y también un periodo de rápido crecimiento económico. El mundo estaba dividido en capitalistas y socialistas. La tensión se percibía en todos los ámbitos, en Sudáfrica continuaba el Apartheid y en Asia y África se originaban nuevos estados. Entre los años 50's y 70's la ideología desarrollista predominaba y con ésta, la certeza de la existencia infinita de recursos naturales. Las actividades económicas estaban causando un profundo deterioro en el medio ambiente y muy pocos se atrevían a denunciarlo. Aquellos que se decidieron a hacerlo, principalmente estudiosos y científicos, examinaban los daños y señalaban al consumo, motor del modelo económico predominante, como su principal causa.

En 1962 se escuchó una de las primeras voces de alarma, la bióloga marina y zoóloga estadounidense Rachel Carson publicó el libro “La primavera silenciosa” en donde dejaba en evidencia la acción contaminante causada por la revolución verde asociada al uso indiscriminado de pesticidas químicos como el DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), fungicidas y herbicidas, además, hace una fuerte crítica a los efectos de la revolución científico-tecnológica sobre el medio natural. El libro tuvo un éxito tal, que obligó a las autoridades a restringir el uso del DDT y alertó a la población sobre los peligros que éste representaba. A la publicación de este libro se atribuye la creación de la Environmental Protection Agency EPA y, aún más importante, fue a partir de este momento cuando los ciudadanos comunes advirtieron por primera vez que la naturaleza era vulnerable a la intervención humana y entendieron la necesidad de controlar a la industria, dando paso al ambientalismo, cabe señalar que este libro no fue el primero en el que se hacía mención de tales asuntos.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Veinte años antes de la publicación de “La primavera silenciosa”, Eugene P. Odum y su hermano Howard T. Odum ya habían empezado a estudiar las interacciones entre los componentes físicos y biológicos de los ecosistemas y dedicaron sus

La década de los 60's se caracteriza por el comienzo de una crisis mundial en todos los aspectos: político, social, económico, cultural y ambiental. Esta crisis derivó en el rompimiento de estructuras y de paradigmas que se revelaron en manifestaciones sociales y procesos de cambio cultural. Muchos se atrevieron a expresar sus inconformidades y en lo que respecta a la preocupación por el medio ambiente, ésta suscitó tanto acciones individuales como propuestas para que el tema fuera incluido en las agendas políticas y se planeara una estrategia educativa a nivel global.

### **1.3. LA INDUSTRIALIZACIÓN COMO LA CAUSA DE LA CRISIS AMBIENTAL**

La expresión educación ambiental fue empleada por primera vez en 1949 por Aldo Leopold en *The sand County Almanac*, obra póstuma de este conservacionista. La mencionada obra considera una educación ecológica orientada a concienciar a la población sobre la necesidad de conservar el entorno natural. Según Leopold el deterioro ambiental -que ya se vislumbraba con tintes de alarma en su época-, hacía necesario introducir una dimensión nueva en la educación integral de las personas, una dimensión producto de una mezcla entre lo ecológico (que mostrara las relaciones de interdependencia entre las especies) y lo ético (basada en la atribución de un valor moral a lo ecológico) (Meira, 2001).

Desafortunadamente, estas ideas no tuvieron muchos seguidores y fue hasta finales de los años sesenta, en las reuniones preparatorias para la Cumbre Mundial

---

carreras a impulsar el análisis del estudio de "ecosistemas completos". Bajo este concepto y el reconocimiento de los flujos de materia y energía, en 1953 escribieron el libro "Fundamentos de Ecología" considerado de los más importantes en el estudio de esta disciplina y, fundamental para entender el ambientalismo. Más tarde, en la década de los sesentas H. T. Odum acuñó el concepto de ingeniería ecológica para referirse a lo que Barret (1999) definiría como el "diseño, construcción, operación y gestión (es decir, la ingeniería) de estructuras paisajísticas/acuáticas y sus comunidades de plantas y animales asociadas (es decir, ecosistemas) para beneficiar a la humanidad y, a menudo, a la naturaleza" (Ortiz Moreno, Masera Cerutti, & Fuentes Gutiérrez, 2014)

de Estocolmo –la primera cumbre en la que se incluía el tema de la problemática ambiental en la agenda política- cuando la educación ambiental tomó fuerza en el ámbito formal pues se consideró que solo a través de ella se lograría cambiar la concepción sobre la relación sociedad-naturaleza y con ello superar la crisis multidimensional que aquejaba a la sociedad en ese momento.

Aunque el deterioro ambiental era evidente, la comprensión de sus causas y sus efectos no quedaba clara. Los puntos de vista se dividían entre quienes consideraban que el modelo económico era el causante y los que opinaban que el crecimiento demográfico era la fuente del problema. Estas dos perspectivas inspiraron muchos argumentos y estuvieron siempre presentes en las reuniones preparatorias que precedieron a la Cumbre, de hecho, varios de los documentos originados en estas reuniones sirvieron como base para dicha reunión. Uno de los más importantes fue el que se formuló en Ginebra, Suiza en 1971, en donde se dio cita un selecto grupo de representantes expertos en temas de desarrollo y de ambiente que buscaban llegar a acuerdos sobre las preocupaciones que agobiaban a los países en vías de desarrollo. Este documento se conoce como el Informe Founex y fue el primero en el que se plasman dos ideas que hasta ese momento habían sido incompatibles: la idea de proteger el medio ambiente y la idea de alcanzar el pleno desarrollo.

Al año siguiente fue publicado el primer informe del Club de Roma, también conocido como: “Los límites del crecimiento económico”. La conclusión de este documento elaborado por un grupo de especialistas de diversas disciplinas, fue: si el actual incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantiene sin variación, alcanzará los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los próximos cien años (Donella Meadows, 1972).

Ante esta sentencia de colapso inminente, varios se mostraban a favor de un crecimiento cero o estacionario para los países industrializados y el aplazamiento sin opción del proceso de industrialización de los países en vías de desarrollo; otros se pronunciaron a favor de la reubicación espacial de las industrias contaminantes.

Cualquiera de las dos opciones agrandaba la brecha entre los países ricos y los países pobres y el debate retrasaba la puesta en marcha de acciones<sup>2</sup>.

En medio de esta apretada discusión se celebró la tan esperada Cumbre Mundial de Estocolmo bajo el título: "Medio Ambiente y Desarrollo Humano". En sus charlas y mesas de trabajo se seguían cuestionando, por un lado, la concepción reduccionista del medio ambiente y su problemática y por el otro se proponía un enfoque alternativo para minimizar el impacto ambiental y favorecer el desarrollo económico de los países pobres. Como lo expresan Caride y Meira (2001), el enfoque de esta cumbre fue, evidentemente, conservacionista pues entre sus propósitos estaba la necesidad de sustituir la visión antropocéntrica por la de la vida (alternativas biocéntrica o ecocéntrica), adoptando estilos de desarrollo ecológicamente sostenibles y socialmente equitativos. Es de resaltar que, en ningún momento se planteó la necesidad de promover un cambio radical en los estilos de desarrollo o en las relaciones internacionales, más bien el énfasis estaba en la corrección de los problemas ambientales mediante soluciones superficiales.

---

<sup>2</sup> Se precisa recordar que el proceso de industrialización iniciado en el siglo XVII en Gran Bretaña, que posteriormente se extendió por varios países de Europa y que se intensificó después de la Segunda Guerra Mundial, trajo consigo la migración de grandes masas a las ciudades y esto demandó un crecimiento acelerado de la infraestructura urbana. En los primeros años de la industrialización el avance tecnológico fue el común denominador. Con el paso del tiempo la industrialización volcó sus propósitos hacia el progreso económico, caracterizado por la competitividad, el individualismo y el consumo desmedido, con ello dio paso a un capitalismo agresivo en el que la acumulación de la riqueza y el beneficio individual estaban por encima de cualquier cosa. El fin último era aumentar las ventas y reducir los costos para obtener mayores beneficios. Esta necesidad de producción masiva ocasionó una sobreexplotación de los recursos naturales para obtener insumos y un aumento considerable de las emisiones de contaminantes generados por las fábricas y vertidos sin regulación. Por el lado de la reducción de los costos, los empleos eran mal pagados y las condiciones de trabajo de los asalariados dejaban mucho que desear lo que provocó descontento entre ellos y despertó ideas de subversión. Además de lo anterior, los avances tecnológicos y científicos favorecieron la generación de elementos químicos sintéticos y otros compuestos que impactaron fuertemente el medio ambiente. En pocas palabras, la degradación ambiental amenazaba los niveles de bienestar social alcanzados en el primer mundo gracias a la industrialización. Por otra parte, la situación en los países en vías de desarrollo era muy diferente. El problema principal giraba en torno a la pobreza, en estos países se necesitaba encontrar la manera de acelerar el crecimiento económico para lograr mejores condiciones sociales en la población y las condiciones ambientales no eran prioridad.

A pesar de lo anterior, esta conferencia marcó un punto de inflexión en el desarrollo de la política internacional referente al medio ambiente. El producto de esta reunión fue una declaración de 26 principios y un plan de acción con 109 recomendaciones que buscaba vincular las políticas ambientales con las políticas de desarrollo, y una resolución para la vigilancia, el control y la gestión de los parámetros bio-físicos del medio ambiente.

En lo que respecta a la educación ambiental, es de especial interés el principio 19 que textualmente la señala como medida para la protección del medio ambiente y ratifica el importante papel de ésta para la solución de la crisis global.

*PRINCIPIO 19. Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada, y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio ambiente humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos. (Organización de las Naciones Unidas, 1972)*

Como parte del Plan de Acción se emitió la recomendación 96 en donde se propone la creación, de un Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) con el propósito de generar conocimiento sobre las acciones que podrá ejecutar la sociedad para controlar y proteger el medio ambiente.

*Recomendación 96*

*1. Se recomienda que el Secretario General, los organismos del sistema de las Naciones Unidas, en particular la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y las demás*

*instituciones internacionales interesadas, tras consultarse y de común acuerdo, adopten las disposiciones necesarias a fin de establecer un Programa Internacional de Educación sobre el Medio (PIEA) de enfoque interdisciplinario y con carácter escolar y extraescolar, que abarque todos los niveles de la enseñanza y se dirija al público en general, especialmente al ciudadano corriente que vive en las zonas rurales y urbanas, al joven y al adulto indistintamente, con miras a enseñarle las medidas sencillas que, dentro de sus posibilidades, pueda tomar para ordenar y controlar su medio. Para apoyar tal acción se necesitará un programa de cooperación y asistencia financiera y técnica, teniendo en cuenta las prioridades convenidas conforme a los recursos disponibles. Este programa debería constar, entre otras cosas, de:*

- a) La preparación de un inventario de los sistemas educativos existentes en los que figure la educación sobre el medio;*
- b) El intercambio de información sobre tales sistemas y, especialmente, la difusión de los resultados de experimentos pedagógicos;*
- c) La formación y el perfeccionamiento de profesionales en diversas disciplinas y en distintos niveles (incluida la formación de personal docente);*
- d) El estudio del establecimiento de grupos de expertos en las disciplinas relativas al medio, incluidas las que afectan a los sectores económico, sociológico, turístico, etcétera, con objeto de facilitar el intercambio de experiencias entre países que tengan condiciones ambientales similares y niveles de desarrollo análogos;*
- e) La preparación y ensayo de materiales y métodos nuevos para todos los tipos y grados de enseñanza sobre el medio. (Organización de las Naciones Unidas, 1972)*

Este programa estuvo en operaciones durante 20 años (1975-1995). Su desarrollo estuvo a cargo de la Organización de las Naciones Unidas para la

Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Los resultados que se pueden atribuir a los años que estuvo en marcha el PIEA según Caride y Meira (2001) y Gaudiano y Arias (2009) se pueden dimensionar en tres categorías complementarias:

1. La comunicación y divulgación a través de una serie de treinta títulos sobre temas relacionados con la educación ambiental para distintos niveles educativos. (González-Gaudiano, Edgar; Arias-Ortega, Miguel Ángel, 2009).
2. Sus aportaciones a la precisión de los conceptos y enfoques metodológicos de la educación ambiental, sobre todo en el período entre 1978 y 1980; Es señalado por González Gaudiano y Arias Ortega en su revisión sobre los actos fallidos y los horizontes de posibilidad de la institucionalización de la educación ambiental que ésta, ha admitido tanto posturas asociadas a la educación acerca del ambiente, como a proyectos de educación en el ambiente y aproximaciones que no logran responder integralmente a la articulación sociedad-naturaleza.
3. La legítima aspiración por incorporar la dimensión ambiental a los procesos y sistemas educativos de los Estados que se integran a las Naciones Unidas (Meira, 2001). El PIEA logró impulsar el desarrollo y promoción de contenidos y métodos para favorecer la integración de la educación ambiental en los procesos educativos tanto formales como informales principalmente en educación básica.

Los esfuerzos continuos por concretar acciones que dieran solución o minimizaran el impacto del hombre sobre el medio ambiente resultaron en varios seminarios simposios, reuniones y conferencias. En 1974 el PNUMA y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, (UNCTAD) organizaron en Cocoyoc, México, un simposio de expertos sobre desarrollo y medio ambiente, también conocido como Founex II.

A la reunión asistieron delegados de países desarrollados y en vías de desarrollo y, como era de esperarse, la discusión se polarizó rápidamente entre los representantes pues nuevamente se identificaron los factores económicos y sociales como principales causantes del deterioro del medio ambiente. También se discutieron estrategias de desarrollo y relaciones económicas internacionales, y se analizaron problemáticas ambientales, así como los límites de los recursos naturales.

La declaración final se manifestó en favor de un desarrollo centrado en el ser humano y en sus necesidades, y advierte la dificultad de satisfacerlas en un medio ambiente en decadencia. El documento comienza con un resumen sobre la falta de progreso en temas como la pobreza, el hambre, el analfabetismo, la salud y la falta de vivienda, y va sumando problemas de degradación de recursos. En seguida, indica cuáles deben ser las metas del desarrollo (cubrir las necesidades básicas) y recomienda actuaciones de acuerdo con una gestión económica global basada en un nuevo orden económico internacional y en la Carta de los Derechos y Deberes Económicos de los Estados. En lo que respecta a la educación ambiental, se señala que se busca que a partir de ésta el público adquiriera una plena conciencia y una plena participación social en la solución de los problemas ambientales. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Declaración de Coyoc, 1975)

También en 1974 se organizó el seminario sobre educación ambiental en Jammi, Finlandia. En esta reunión organizada por la Unesco se afirma que "...la educación ambiental no es una rama de la ciencia o una materia de estudio separada... la educación ambiental debería llevarse a cabo bajo el principio de una educación integral permanente" (Unesco, 1974, citado por (Gutierrez, 2013)).

En este seminario quedaron establecidos dos principios básicos desde los cuáles debe ser pensada la educación ambiental y que, sin duda, han contribuido a entrelazar los hilos más finos de su concepto:

1. La educación ambiental (desde su concepción más amplia) es el fundamento, es la estrategia de la supervivencia de la humanidad y de

otras formas de la naturaleza. Esta estrategia está orientada a crear nuevos modos de actuación.

2. Además de la supervivencia se debe tomar en cuenta la calidad de vida, las metas y los medios de los que se dispone, en otras palabras, la educación ambiental aspira a que se tomen en consideración los principios de la ecología en la planificación social, en diferentes actividades y en la economía.

Las reuniones siguieron y, después de varias se logró elaborar la declaración de las Naciones Unidas sobre el Nuevo Orden Económico Internacional en 1974. Esta declaración insta a la equidad, la igualdad soberana, la interdependencia, el interés común y la cooperación de todos los Estados con el fin de corregir las desigualdades y reparar las injusticias para eliminar las disparidades crecientes entre los países ricos y pobres, y así garantizar a las generaciones presentes y futuras un desarrollo económico y social que vaya acelerándose en la paz y en la justicia. Con esto en mente se hace necesario un nuevo concepto de desarrollo que considere estos preceptos y que sea respaldado por todos los países miembros. (Gutierrez, 2013).

Es así como en el preámbulo del Carta de Belgrado, aprobada en 1975 en Yugoslavia, se cita esta encomienda como punto de partida.

En respuesta a la recomendación 96 de la Declaración de Estocolmo, tres años después, en 1975, se llevó a cabo el Seminario Internacional de Educación Ambiental en Yugoslavia. El producto de este Seminario fue: “La Carta de Belgrado: Una Estructura Global para la Educación Ambiental” que es considerada como la piedra angular de la educación ambiental pues en ella se reconoce la importancia de la educación en los procesos de cambio y se definen también la meta, objetivos, destinatarios y principios que orientarán su práctica (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1975):

- La meta es que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por sus problemas conexos y que cuente con los

conocimientos, aptitudes, actitudes, motivaciones y deseos necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo.

- Los principios recomiendan que el medio ambiente sea considerado como un todo integrado, es decir, el medio natural y el medio artificial. Que la educación ambiental se constituya como un proceso continuo y permanente, en todos los niveles y en todas las modalidades educativas. Que el abordaje debe ser interdisciplinario, participativo, con espíritu comunitario, pero con aliento global, con memoria histórica y visión de futuro y considerando todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental.
- Los objetivos se refieren a la necesidad de desarrollar la conciencia, los conocimientos, las actitudes, las aptitudes, la participación y la capacidad de evaluación para resolver los problemas ambientales.
- Los destinatarios: el público en general diferenciado en las siguientes categorías:
  - a) Educación formal: alumnos de preescolar, elemental, media y superior, lo mismo que a los profesores y a los profesionales durante su formación y actualización.
  - b) Educación no formal: jóvenes y adultos, tanto individual como colectivamente, de todos los segmentos de la población, tales como familias, trabajadores, administradores y todos aquellos que disponen de poder en las áreas ambientales o no.

En este documento quedó claro que la educación ambiental es la estrategia que contribuiría a la formación de una nueva ética universal en la que se reconocerían las relaciones del hombre con el hombre y con la naturaleza; la necesidad de transformaciones en las políticas nacionales, hacia una repartición

equitativa de las reservas mundiales y la satisfacción de las necesidades de todos los países.

A partir de la publicación de este documento en todo el mundo se empezaron a diseñar propuestas para incluir a la educación ambiental en el sistema educativo formal, diseñadas según los preceptos establecidos en la carta de Belgrado.

En América Latina la mirada era diferente, en la reunión que se celebró en Chosica, Perú, en 1976 - un año después de que se publicara la Carta de Belgrado - quedó muy claro que en esta región la problemática ambiental no se originaba en la abundancia y del derroche, sino que era producto de la insatisfacción de necesidades básicas, que, a su vez también era la principal causa de la desnutrición, el analfabetismo, el desempleo, la insalubridad, etc... la definición de educación ambiental que se tejió en esta reunión es amplia, integradora y está cargada de un enorme sentido comunitario. En las siguientes líneas se retoma en su totalidad:

*...si bien la educación no es gestora de los procesos de cambio social, cumple un papel importante como agente fortalecedor y acelerador de dichos procesos transformadores; papel que sólo puede cumplir acabadamente si lejos de limitarse al señalamiento de los problemas con que se enfrentan los países en vías de desarrollo, apunta al esclarecimiento de sus causas y a la proposición de soluciones posibles... Aparece así la necesidad de una educación ambiental de carácter integral que promueva el conocimiento de los problemas del medio natural y social en su conjunto y los vincule sólidamente con sus causas... [Por lo que] definió la educación ambiental como la acción educativa permanente por la cual la comunidad educativa tiende a la toma de conciencia de su realidad global, del tipo de relaciones que los hombres establecen entre sí y con la naturaleza, de los problemas derivados de dichas relaciones y sus causas profundas. Ella desarrolla mediante una práctica que vincula al educando con la comunidad, valores y actitudes que promueven un comportamiento dirigido hacia la*

*transformación superadora de esa realidad, tanto en sus aspectos naturales como sociales, desarrollando en el educando las habilidades y aptitudes necesarias para dicha transformación (TEITELBAUM, 1978, p. 51). Citado en (González-Gaudiano, 1999)*

A finales de 1976 y principios de 1977 se llevaron a cabo otras reuniones regionales en preparación para la Conferencia de Tblisi. La reunión que se celebró para la región Latinoamericana tuvo lugar en Bogotá y en ella se replantearon las enormes similitudes entre los países en vías de desarrollo que se caracterizaban por las carencias, las desigualdades, el crecimiento demográfico acelerado, la falta de recursos, la urbanización acelerada la contaminación ambiental creciente, la falta de conocimientos sobre los ecosistemas y su manejo y la carencia de políticas y legislación adecuadas. En esta reunión se retomó el concepto de eco-desarrollo, un concepto que sostenía que sí era posible lograr un desarrollo social continuo en armonía con el medio ambiente, pero que para ello era necesario entender que el ambiente era una dimensión del desarrollo y por esto debía ser asimilado en todos los niveles de decisión, esto obligaba a replantearse las definiciones de desarrollo hasta ese momento dominantes y entender que podían existir múltiples formas de entenderlo, promoverlo y fomentarlo. Este concepto del eco-desarrollo propuesto por el economista Ignacy Sachs se inscribió en la polémica que desató la publicación del informe del Club de Roma, “Los límites al crecimiento” y su propuesta de crecimiento cero, aún hoy se valora como el concepto precursor del desarrollo sustentable. (Estensoro, 2015)

#### **1.4. LA CONCIENTIZACIÓN COMO EJE CENTRAL DEL PROCESO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

La primera Conferencia Intergubernamental sobre educación ambiental se celebró en Tbilisi Georgia en octubre de 1977, fue convocada por la UNESCO en Colaboración con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. Para muchos autores Leff,1993; Novo, 1998, González Gaudiano, 1998;

Caride y Meira, 2001, es el hito más importante de la historia de la educación ambiental. Aquí se reunieron los 265 representantes de 66 países miembros de la Unesco. El producto de esta reunión fue la entrega de una declaración oficial sobre educación ambiental. Esta Conferencia marca el fin del enfoque conservacionista que hasta entonces había sido privilegiado en todos los proyectos de educación ambiental y se da paso a uno centrado en la concientización.

Tras la declaración de Tbilisi la educación ambiental es entendida como un proceso. En este proceso dinámico y flexible, continuo y permanente, destinado a diferentes sectores sociales, se aportan conocimientos y metodologías de varias disciplinas y saberes, de tal forma que esto permita analizar las raíces y causas más profundas de los problemas ambientales para ofrecer propuestas de solución, con el fin de generar la participación activa individual o en comunidad y contextualizada en las cambiantes condiciones socio-económicas de cada territorio. (Gutierrez, 2013)

Este documento constituye el marco, los principios y las directrices para la educación ambiental en todos los niveles geográficos, lo local a través de lo internacional, y para todo el público, tanto dentro como fuera del sistema de educación formal. Además de lo anterior se sugieren diversas estrategias para su desarrollo, relativas a contenidos y métodos, formación personal, materiales de enseñanza y aprendizaje, difusión de la información e investigación.

Según manifiesta Calvo (1997): “En Tbilisi se crea el corpus teórico de la educación ambiental, desde su definición hasta la determinación de sus áreas de actuación”.

Al final de la declaración se hace un llamamiento para que los estados miembros incluyan en sus políticas de educación medidas encaminadas a incorporar un contenido, unas direcciones y unas actividades ambientales a sus sistemas, basándose en los objetivos y características citadas; invita a las autoridades de educación a intensificar su labor de reflexión, investigación e innovación con respecto a la educación ambiental; insta a los estados miembros a colaborar en esa esfera, en especial mediante el intercambio de experiencias, investigaciones, documentación y materiales, poniendo, además, los servicios de

formación a disposición del personal docente y de los especialistas de otros países; por último, solicita a la comunidad internacional, a que ayude generosamente a fortalecer esta colaboración en una esfera de actividades que simboliza la necesaria solidaridad de todos los pueblos y que puede considerarse como particularmente alentadora para promover la comprensión internacional y la causa de la paz. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Informe Final, 1978)

La Conferencia de Tbilisi incita a una educación ambiental que debe ser entendida como una educación permanente general, atenta a los cambios que suceden en un mundo lleno de transformaciones: “ esa educación -se declara- debería preparar al ser humano mediante la comprensión de los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándole los conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente, prestando la debida atención a los problemas éticos. Se reafirmaba de este modo la necesidad y el propósito de integrar a la educación ambiental en el amplio escenario de la educación (Meira, 2001).

Las críticas más fuertes a lo expresado en la reunión se referían, principalmente al enfoque esencialmente instrumental y tecnocrático de las propuestas de educación ambiental que, desde esta perspectiva la ponen al servicio del modelo económico y dejan fuera la atención a las causas que dan origen a la problemática ambiental (Meira, 2001); el carácter abstracto y poco cercano a la realidad del entorno local; el propósito universal de transmitir conocimientos sin atender la formación de comportamientos responsables (González-Gaudiano, 1999).

Como reflejo de lo anterior los proyectos que se diseñaron durante esta época se centraban en técnicas de máximo ahorro y aprovechamiento de recursos. El objetivo principal era alcanzar altos niveles de desarrollo económico y social, en medios físicos desfavorables, lo que significaba “un aprovechamiento inteligente de los recursos naturales”. Países como Inglaterra, Francia, Suecia, Reino Unido y

Estados Unidos, destinaron grandes cantidades de dinero para llevar a cabo estas prácticas que suponían la conservación y recuperación de sus espacios deteriorados. También fueron ellos quienes introdujeron en la formación escolar una “Educación Ecológica” (EE), basada en ese enfoque conservacionista (Terrón Amigón, 2004).

Varios años después de haberse celebrado la Conferencia, las ideas de proponer a la educación ambiental como una disciplina integrada al currículum en su conjunto, su carácter eminentemente social, su enfoque complejo e interdisciplinario llegaron a América Latina y el Caribe. González Gaudiano, 1999, precisa los problemas que la educación ambiental tuvo que enfrentar en el escenario de la educación formal, por ejemplo, la falta de preparación de los docentes, un currículum rígido, fragmentado y discontinuo, organizado en disciplinas que no permiten la articulación entre ellas y menos entre la realidad local; una concepción del educando pasivo que solo almacena la información brindada por el maestro; y una realidad educativa enormemente desigual en términos de calidad y cobertura entre las escuelas públicas y privadas con una estructura piramidal inamovible, la ausencia de una legislación en educación ambiental que dejaba a la buena voluntad del funcionario en turno la presencia o ausencia del tema en el currículum.

Por el lado de la educación no formal el escenario tampoco era claro. El mayor impacto de la educación ambiental se logró en tres ámbitos: las nacientes organizaciones ambientalistas que se concentraban en la conservación de una especie o de un área natural y cuyos planteamientos dejaban fuera las dimensiones políticas, culturales y sociales del problema; las notas amarillistas que transmitían los medios de comunicación; y, en menor medida, los proyectos de desarrollo comunitario que encontraron la oportunidad de obtener financiamiento de agencias internacionales con la bandera de la ambientalización y que a través de desarrollos tecnológicos pretendían satisfacer algunas necesidades básicas (vivienda y saneamiento) y mejorar actividades productivas como la pesca, la minería y la extracción de recursos forestales. (González-Gaudiano, 1999)

La década de los 80 fue un periodo de transición para la educación ambiental debido al incumplimiento de los objetivos que se habían acordado en las reuniones internacionales en la década anterior. Se cuestionaron ampliamente las acciones conservacionistas porque no solucionaban la problemática que se venía planteando; se le criticaba el enfoque esteticista, cuyo interés se centraba en mantener la belleza de la naturaleza, el paisaje, y en impedir la depredación de la flora y de la fauna de los espacios naturales (Terrón Amigón, 2004). Estas ideas ya no eran suficientes para terminar con los problemas ambientales, en ese momento se necesitaba promover una toma de conciencia profunda que motivara la movilización ciudadana y con ello se generara el cambio social.

La (UICN) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza fundada en Paris en 1948, responde a esta transición con una serie de estrategias que combinan la conservación del patrimonio natural con los requerimientos de la equidad social y el desarrollo humano. Su aporte al campo educativo encuentra su punto de partida en sus primeras reuniones, en sus estatutos se menciona a la educación ambiental como “un proceso de reconocer valores y clarificar conceptos en el orden de desarrollar destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su entorno biofísico”. Esta definición, con algunos matices es de las más utilizadas para conceptualizar a la educación ambiental por considerar toda su amplitud. (Meira, 2001)

En 1982, se convocó por parte de las Naciones Unidas a una reunión en Nairobi Kenya para revisar los avances en el cumplimiento de los objetivos acordados diez años atrás. La evaluación resultó negativa y, además el grado de avance de los países miembros era desigual. La conclusión fue que había que insistir en la implementación de acciones políticas y programas pues el estado del medio ambiente era cada vez peor. El punto central de la declaración puso énfasis en la prevención pues aseguraba que era preferible prevenir los daños que intentar remediarlos. Entre las medidas preventivas propuestas destaca la planificación de las actividades y se insiste en que es necesario avanzar en la “responsabilidad de la conducta y en la participación individuales” (Meira, 2001). Nuevamente se hace

énfasis en la importancia de la educación ambiental desde su concepción amplia como una herramienta para el cambio.

En 1987, diez años después de celebrarse la Primera Conferencia Intergubernamental en Tbilisi se convocó a un Congreso Mundial en Moscú con miras a hacer un balance de lo ocurrido en el tema de la educación ambiental y a determinar los elementos concretos para construir una estrategia internacional de acción en la materia para el decenio de 1990.

El documento creado en esta reunión enfatiza el papel de la educación y la formación como instrumentos fundamentales para el cambio social y cultural, para definir objetivos y recurrir a nuevos medios que permitan a los individuos ser más conscientes, más responsables, y estar mejor preparados para hacer frente a los retos de la preservación de la calidad del medio ambiente y de la vida, desde la perspectiva de un desarrollo constante para todos los pueblos.

Para hacer frente a estos retos, la estrategia internacional propone:

1. el fomento de la investigación y la puesta en marcha de modelos eficaces de educación formación e información en materia de medio ambiente y
2. una toma de conciencia generalizada de las causas y los efectos de las problemáticas ambientales,
3. la formación, en los distintos niveles, de los recursos humanos necesarios para una gestión racional de los recursos desde la perspectiva de un desarrollo económico sostenido. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, PNUMA, 1987)

Vale la pena mencionar las acciones que se definieron para cada uno de los objetivos citados en el párrafo anterior en virtud de la importancia que tienen para la incorporación de la educación ambiental en la educación formal, el enfoque, la interdisciplina, la innovación en las formas y métodos de enseñanza-aprendizaje y la capacitación docente. Las acciones fueron:

1. Creación de un servicio informatizado. Para proceder de modo más rápido y sistematizado al acopio de los resultados de las investigaciones sobre medio

ambiente y demás formaciones pertinentes en materia de educación ambiental y difundirlos entre las instituciones de formación e investigación pedagógica.

2. Incentivar experiencias y proyectos piloto a fin de elaborar y aplicar programas de educación, formación e información en particular para la enseñanza universitaria general y la información del gran público en materia de medio ambiente. Deben perseguirse y fortalecerse actividades de investigación y experimentación métodos de enseñanza y aprendizaje que permitan elaborar programas de educación orientados a la solución de problemas concretos... se debe iniciar investigación que supere la orientación educativa limitada a la transmisión de los conocimientos, incorporando cuestiones afectivas y axiológicas que promuevan la formación de valores y aptitudes relacionados con el medio ambiente.
3. Es indispensable para la estrategia que la educación ambiental no sea concebida como una materia más que ha de añadirse a los programas de estudio ya existentes, sino que debe incorporarse a los programas destinados al conjunto de los estudiantes, cualquiera que sea su edad... su contenido deberá abarcar todas las partes del programa escolar y extraescolar y constituir un solo proceso orgánico continuo... La idea fundamental consiste en lograr, gracias a la interdisciplinariedad cada vez mayor y a una enseñanza concreta encaminada a la solución de problemas del medio ambiente o al menos permitir que los estudiantes tengan los conocimientos necesarios para participar en la toma de decisiones y resolver problemas. Se reconoce que la educación ambiental es un importante medio de mejorar la pertinencia y funcionalidad de la enseñanza general, aunque persistan en los sistemas educativos dificultades de orden conceptual y organizativo que obstaculizan su ejecución según modalidades auténticamente interdisciplinarias. Así, y como revela la experiencia, son muchos los casos en que la práctica de la educación ambiental consiste sencillamente en tratar con más propiedad cuestiones relativas al entorno

que ya figuran en el programa de las diversas disciplinas o bien, lo que es más ambicioso, incorporar elementos ambientales a algunas disciplinas y, en particular, a las ciencias naturales y, en menor medida, a las ciencias sociales y humanas. A veces esta incorporación ha tenido por objeto sobre todo las disciplinas llamadas "ejes", como la geografía y la ecología, ya que engloban un campo muy amplio y permiten comprender mejor la complejidad de los problemas ambientales, abriendo el paso a las perspectivas interdisciplinaria. Aunque es cierto que no bastarán los programas de estudios y el material didáctico para suscitar la práctica pedagógica deseada o impulsar a los educadores a que adopten unas actitudes y adquieran los conocimientos que requiere la educación ambiental, no por ello dejan de constituir la base indispensable de la orientación de la actividad de profesores y alumnos en un campo tan complejo. Desde esta perspectiva convendría intensificar las medidas destinadas a elaborar programas tipo, que correspondan a los diversos grados y categorías de la enseñanza y a la formación inicial de los docentes. Además, para lograr la capacitación de los profesores de enseñanza general y especializada de nivel medio, sería preciso elaborar cursos de corta duración en los que se trate de forma integrada la problemática contemporánea del medio ambiente en las principales disciplinas consideradas. La formación de un personal calificado debe tomarse como una actividad prioritaria. Ello vale tanto para la formación y la capacitación, con miras a familiarizarlos con un contenido y orientaciones pedagógicos y metodológicos vinculados al medio ambiente, de los profesores de la enseñanza formal y de los animadores de actividades extraescolares para los jóvenes y adultos. A mediano y largo plazo el mejor método de lograr un fomento estable de la educación ambiental a nivel nacional consiste en integrar la dimensión del medio ambiente en la formación inicial de los profesores y de otras categorías del personal de la enseñanza, en particular de aquellos que se ocupan de las diversas disciplinas relacionadas con las ciencias naturales y las ciencias sociales, así

como con las asignaturas tecnológicas de nivel medio y superior. Aprovechando las reformas educativas realizadas por los Estados Miembros, convendría procurar dar su justo lugar a este enfoque esencial en los nuevos planes y programas de educación nacional. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, PNUMA, 1987)

## **1.5. LA NECESIDAD DEL CAMBIO**

Otro suceso que coincide cronológicamente con la reunión en Moscú y que se destaca entre los tratados o documentos vinculados con la educación ambiental es la publicación del informe Brundtland en 1987 también conocido como “Nuestro Futuro Común”. Aquí se presenta un diagnóstico que retoma la importancia de las relaciones entre el ambiente y el desarrollo y al mismo tiempo las ubica como el núcleo de las alternativas. Lo más importante de este documento es que a partir de él se generalizó el concepto del término “Desarrollo Sustentable” y se definió formalmente como “aquel que satisface las necesidades de generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Organización de las Naciones Unidas, 1987). Esta definición vincula irremediabilmente la necesidad de salvaguardar el medio ambiente en virtud de la base de recursos naturales finitos que posee y, por otra parte, aboga por el derecho de satisfacer las necesidades humanas básicas.

En este documento se aborda en segundo plano a la educación ambiental y nuevamente se le atribuye el papel de “estrategia para el cambio”. Las escasas menciones que se hacen de ella se limitan a inscribirla en políticas de desarrollo en donde es considerada como un instrumento de formación de capital humano necesario para impulsar el desarrollo económico. (Meira, 2001)

Unos pocos años después de la publicación de “Nuestro futuro común” y sirviendo éste como base, se llevó a cabo en 1992, en Río de Janeiro Brasil, la que para muchos ha sido la conferencia más importante sobre medio ambiente y desarrollo no solo por los acuerdos sino por el escenario de transformación socio-política que se estaba presentado a nivel mundial en ese momento. Se le conoció

como Cumbre para la Tierra y en ella, nuevamente se manifestaron las profundas desigualdades entre los grupos de los países llamados de primer mundo, y los países del tercer mundo. Los primeros ratificaron su postura a favor de la implementación de acciones correctoras que limitaban la gestión autónoma de los recursos, incluso para los países del segundo grupo. La postura entre los países tercermundistas tenía como objetivo el desarrollo humano, reclamaban una redistribución más justa y equitativa de los beneficios resultantes de la explotación de los recursos naturales y de la tecnología, de tal manera que evitan la degradación ecológica y mejoran la calidad de vida de la población (Meira, 2001). En ese momento se puso de manifiesto la dificultad de llevar a cabo acciones concretas en el marco de una definición en la que caben múltiples interpretaciones.

A la Cumbre de la Tierra asistieron 172 gobiernos, incluidos 108 Jefes de Estado y de Gobierno, se aprobaron tres grandes acuerdos que habrían de regir la labor futura y que en la actualidad siguen vigentes: el Programa 21, un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible con estrategias y directrices definidas a detalle; la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, un conjunto de 27 principios en los que se definían los derechos civiles y obligaciones de los Estados, y una Declaración de principios relativos a los bosques, que incluye una serie de directrices para la ordenación más sostenible de los bosques en el mundo. Además, se abrieron a la firma varios instrumentos con fuerza jurídica obligatoria.

En el Programa 21 se dedica el capítulo 36 completo al fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia. Entre las bases para la acción menciona:

*“... La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Si bien la educación básica sirve de fundamento para la educación en materia de medio ambiente y desarrollo, esta última debe incorporarse como parte fundamental del aprendizaje. Tanto la educación académica como la no académica son*

*indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos. La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamiento ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones. Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico/biológico y del medio socioeconómico y el desarrollo humano (que podría comprender el desarrollo espiritual), integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación” (Organización de las Naciones Unidas, 1992)*

Como actividades señala: “Las autoridades educacionales deberían promover los métodos pedagógicos de valor demostrado y la preparación de métodos pedagógicos innovadores para su aplicación práctica. Deberían reconocer asimismo el valor de los sistemas de enseñanza tradicional apropiados en las comunidades locales” (Comisión interinstitucional para la conferencia mundial sobre educación para todos, 1990)

Sobre las bases para la acción afirma: “La capacitación es uno de los instrumentos más importantes para desarrollar los recursos humanos y facilitar la transición hacia un mundo más sostenible. La capacitación debería apuntar a impartir conocimientos que ayuden a conseguir empleo y a participar en actividades relativas al medio ambiente y el desarrollo. Al mismo tiempo, los programas de capacitación deberían fomentar una mayor conciencia de los asuntos relativos al medio ambiente y el desarrollo como proceso de aprendizaje dual”. (Organización de las Naciones Unidas, 1992)

Como se puede apreciar en las bases para la acción que se proponen en este Programa, el énfasis está en la capacitación como una herramienta que contribuya a mejorar el aspecto socio-económico de la población, con ello se está

apostando a que la gente mejor preparada tendrá mejores oportunidades de empleo y al mismo tiempo tendrá la capacidad de llevar a cabo acciones pro-ambientales.

Esta afirmación puede ser muy cuestionable toda vez que el comportamiento pro-ambiental no se puede presentar como un efecto lineal del conocimiento. La brecha entre los saberes, las emociones y las conductas es un tema que se ha discutido ampliamente desde los años 70`s y el análisis y los modelos que se han diseñado para tratar de explicarlos al igual que la construcción del concepto de la educación ambiental se han enriquecido al incorporar diversos factores tanto sociales y económicos como psicológicos y culturales y que influyen de manera importante y algunas veces decisiva entre el saber y el actuar en favor del ambiente. De manera paralela a la Cumbre se llevó a cabo un Foro Global Ciudadano, en este Foro se aprobaron 33 tratados; el que nos concierne lleva por título Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global, en él se señala:

*“Nosotros los abajo firmantes, personas de todas partes del mundo, comprometidos con la protección de la vida en la Tierra, reconocemos el papel central de la educación en la formación de valores y en la acción social. Nos comprometemos con el proceso educativo transformador para crear sociedades sustentables y equitativas. Con ello intentamos traer nuevas esperanzas y vida para nuestro pequeño, problemático, pero todavía bello planeta”.*

En este tratado se retoman los principios derivados de la reunión de Tbilisi y se adicionan algunos, como el que señala que la educación ambiental es un derecho de todos; que la educación ambiental no es neutra sino ideológica; la educación ambiental debe tener una perspectiva holística, perspectiva sistémica, estimular el poder de las poblaciones, promover el diálogo y el reconocimiento de saberes, entre otras. (Tratado sobre Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global, 1992)

Otra reunión de seguimiento fue la que tuvo lugar en Toronto, Canadá en octubre del mismo año. Fue el primer Congreso Mundial para la Educación y la

Comunicación sobre Medio Ambiente y Desarrollo. El alma del congreso fue estimular la acción informativa mediante el mejoramiento de la precisión, calidad y entrega de la información. Se trabajó en lograr una propuesta práctica que promoviera el intercambio cooperativo de conocimientos entre educadores, comercio, gobiernos y asociaciones civiles, así como medios de información. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, PNUMA, 1992)

También en 1992 se celebró el I Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental en Guadalajara, México. Entre sus principales conclusiones se determinó que el espíritu de la educación ambiental es político y como tal pretende ser un instrumento esencial para alcanzar una sociedad sustentable en lo ambiental y justa en lo social, desde esta perspectiva, la educación ambiental no se debe referir al tema puramente ecológico, sino que debe considerar todas las dimensiones que componen la realidad, por tanto, la educación ambiental contribuye a la resignificación de conceptos básicos. Entre los aspectos más importantes a fortalecer se consideró el fomento a la participación social y la organización comunitaria con tendencia hacia las transformaciones globales, pero con una visión de contexto local profunda, de tal forma que ello garantice una mejor calidad de vida y el ejercicio de una democracia plena que procure el desarrollo integral de la persona. Como lo menciona González Gaudiano, (1999) uno de los principales productos de la reunión en Guadalajara fue la creación del primer directorio regional, esto permitió crear las condiciones ideales para comenzar un intercambio de experiencias y propuestas; además, se fortalecieron las iniciativas para incorporar la dimensión ambiental en el currículum de la educación básica; se crearon numerosos programas académicos para formar especialistas en temas ambientales y afines; se inició el proceso de organización y comunicación de los educadores ambientales a través de redes; se promovió un creciente número de reuniones nacionales y regionales sobre el tema; comenzaron a circular nuevos trabajos escritos por educadores latinoamericanos y españoles que reportaban experiencias exitosas, casos de estudio y desarrollos conceptuales distintos. (González-Gaudiano, 1999)

Para dar testimonio de la creciente toma de conciencia sobre la relación indisoluble entre la población, el medio ambiente y el desarrollo, la UNESCO decidió integrar a la educación ambiental en un programa más vasto con el que reemplazaría el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) que había sido creado un par de décadas atrás. En agosto de 1995 se llevó a cabo una evaluación externa del PIEA y la conclusión general fue que, aunque seguía habiendo una gran demanda de educación medioambiental y un gran interés por ampliar su perspectiva a fin de que conectase con las cuestiones de la población, el desarrollo y otros aspectos, era preciso replantear y modernizar el programa para hacerlo más pertinente e impactante. En diciembre de 1995 el PNUMA se retiró del PIEA y la supresión de la financiación tuvo importantes consecuencias en el programa. Adelantándose a este anuncio oficial desde un año antes (1994), el Programa Internacional de Educación Ambiental quedó incorporado en el nuevo proyecto de la UNESCO titulado “Educación e información sobre el medio ambiente y población para el desarrollo humano”; este proyecto se estableció para reorientar e integrar su labor acerca de la ejecución del capítulo 36 del Programa 21, y la ejecución de los planes de acción de las conferencias importantes de las Naciones Unidas mencionadas anteriormente.

Morelia Pabón (2003) resume los 23 años de actividad del PIEA en el desarrollo de tres funciones:

1. generar conciencia sobre la necesidad de la educación ambiental;
2. la elaboración de conceptos y enfoques metodológicos, realizando seminarios, cursos, investigaciones y proyectos de experimentación, esta actividad fue dominante durante los años 1978-1980;
3. y la contribución a la incorporación de la dimensión ambiental en los procesos educativos de los Estados Miembros.

También en el marco del PIEA se efectuaron diversas investigaciones y se diseñaron varias guías metodológicas, módulos temáticos y manuales para la educación general y la formación de docentes. Su contribución a los Estados para

la incorporación de la dimensión ambiental en los procesos educativos, se llevó a cabo desde dos perspectivas, una dirigida al desarrollo de contenidos, métodos y materiales pedagógicos y la otra centrada en la formación del personal docente.

También se logró la institucionalización de la educación ambiental en varios países pues fue incluida entre los objetivos de la Unesco, en los programas y presupuestos aprobados en las Conferencias Generales y con ello en las políticas y agendas públicas.

Sobre el PIEA, González Gaudiano (2005) destaca los pocos resultados que representó el PIEA para la incorporación de la educación ambiental en los “estereotipados” procesos educativos considerándolos más como parte del problema que de la solución.

El PIEA respondió muy puntualmente a concepciones y enfoques de educación ambiental promovidos por los países industrializados pero muy escasamente a las experiencias formuladas en países en desarrollo. En el interior del propio PIEA es posible reconocer vertientes, enfoques y aproximaciones pedagógicas distintas, tanto en lo que respecta a lo educativo como en su concepción de lo ambiental si bien podemos identificar, sobre todo durante los primeros diez años, predominancias muy notables representadas por la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación para la Conservación. (...) Los enfoques dominantes, la mayor disponibilidad de recursos financieros y la mejor capacidad para incorporar innovaciones fueron los factores que provocaron que los países desarrollados, especialmente EE.UU., Canadá, Australia, Inglaterra y algunos europeos continentales (occidentales) incorporaran muy rápidamente al currículo de la educación básica los planteamientos de la educación ambiental. (González-Gaudiano, Edgar; Arias-Ortega, Miguel Ángel, 2009)

Este tema fue el centro del programa de acción de la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo que se llevó a cabo en 1994, en el Cairo.

El capítulo XI del informe de la conferencia titulado “Población, desarrollo y educación. Educación e información en materia de medio ambiente y de población para el desarrollo humano” afirma que la humanidad dispone de los conocimientos

y las tecnologías necesarias para un crecimiento económico y un desarrollo sostenidos. Sin embargo, una repartición desequilibrada de los recursos, la súper explotación de los recursos medioambientales y el crecimiento demográfico desenfrenado perjudican un desarrollo socialmente equitativo y ecológicamente racional. Se subraya que los problemas ligados al crecimiento de la población tienen un impacto sobre la calidad de vida y sobre el medio ambiente (Orellana, 2002).

El informe también sostiene que el equilibrio población-medio ambiente-desarrollo requiere de un desarrollo sustentable. Se formula a este efecto un plan de acción que propone directrices sobre los temas de población, el crecimiento económico sostenido y el desarrollo sustentable y se declara que: El desarrollo sustentable, en tanto que asegure el bienestar del ser humano, exige que las relaciones entre población, recursos, medio ambiente y desarrollo sean plenamente reconocidas. El informe enfatiza la necesidad de la formación de una ciudadanía planetaria que desarrolle una visión global común de la realidad para comprender los cambios y los desafíos del contexto contemporáneo (Orellana, 2002). Este pronunciamiento resaltó una característica de los programas de educación ambiental que hasta entonces se habían llevado a cabo en Estados Unidos, Inglaterra, Europa, Canadá y Australia y que ahora era considerada un inconveniente: el énfasis que se le había dado a la conservación del ambiente en los programas destinados a la población infantil. Este enfoque representaba una limitante para que la educación ambiental se abriera camino en los procesos de educación comunitaria con enfoques relacionados con problemas sociales y económicos específicos.

En 1995 se llevó a cabo en Atenas uno de los muchos talleres preparatorios para la Cumbre de Tesalónica (1997) el objetivo fue reorientar el marco general de la recientemente nombrada, educación para la sustentabilidad a través de una revisión interna y externa de los factores clave que influyen en su desarrollo y para que fuese compatible con la visión recién propuesta por la Unesco. Con el replanteamiento del término lo que se buscaba era hacerlo más viable en el sentido de eficientizar el capital humano y mejorar el capital natural de tal forma que con

esto se mitigara el impacto de las actividades humanas (Gutierrez, 2013). Cabe señalar que hubo muchos desacuerdos y opiniones divididas en las diversas reuniones de preparación para la Cumbre de Tesalónica, principalmente en los países latinoamericanos en donde la tardía aparición de la educación ambiental le imprimió un enfoque mucho más inclusivo, amplio, complejo e integrador que en los países desarrollados y ya se consideraban muchos de los “nuevos” propósitos de la educación para el desarrollo sustentable.

## **1.6. LA EDUCACIÓN ANTE LOS RETOS DEL SIGLO XXI**

En 1996 el director general de la UNESCO Federico Mayor nombró una comisión formada por 14 miembros de varios países del mundo, entre ellos México, con la encomienda de realizar un trabajo de estudio y reflexión sobre los desafíos a que debería hacer frente la educación en los años venideros y presentar sugerencias y recomendaciones en un informe que pudiera servir de programa de renovación y acción a los tomadores de decisiones y a los responsables oficiales en el más alto nivel (Guillén Celis, 2008). Esta comisión fue presidida por Jacques Delors y el documento generado se tituló “La educación encierra un tesoro”. Esta obra ha tenido una gran relevancia a nivel mundial y la mayoría de las propuestas que se han diseñado después de su publicación tienen sus fundamentos en ella. Cabe mencionar que en esta obra se retoman varias ideas y principios derivados de las declaraciones enunciadas en párrafos anteriores, como: la declaración de Río de Janeiro, la carta de Belgrado la declaración de Tblisi, entre otros documentos.

Todo el informe se basa en dos tipos de supuestos, los educativos y los socio-culturales. Los primeros resaltan la función esencial de la educación como una vía al servicio del desarrollo humano, un instrumento indispensable para alcanzar los ideales de justicia social, paz y libertad. Los segundos ponen de manifiesto el desencanto y las tensiones que trae consigo el progreso. Es importante mencionar que en ambos grupos se pueden encontrar elementos que mantienen una estrecha relación con la sustentabilidad, de hecho, estos elementos están contenidos en su

definición oficial como: la amenaza que representa el crecimiento económico para el medio ambiente, la necesidad de aprender a vivir juntos, el respeto al capital natural y a la condición humana y la noción de futuro.

El contenido se divide en tres apartados: Horizontes, Principios y Orientaciones. En el primero se pone énfasis en la necesidad de que todos los habitantes del planeta tengan acceso al conocimiento pues según señala, es la educación la encargada de que los individuos comprendan el mundo, comprendan a los demás y se comprendan a sí mismos. También se señala que la cohesión social y la participación ciudadana son elementos de la democracia, para promover la integración y el respeto de las minorías y para formar ciudadanos conscientes y participativos de su devenir histórico y social. Se resalta la necesidad de proponer un nuevo modelo de desarrollo que respete la naturaleza y las diferencias individuales.

El segundo apartado, revela la respuesta a las realidades del contexto político, social, económico, cultural y educativo que se evidencian en esos horizontes que tanto limitan la acción humana. Un capítulo completo de este apartado se dedicó a lo que se denominó: “Los cuatro pilares de la educación”, en él se presenta una nueva manera de concebir la educación para toda la vida frente a la visión tradicional de educar para adquirir conocimientos. La educación, según el Informe Delors, debe cimentarse en aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir. (Guillén Celis, 2008)

El tercer apartado de este informe, está dedicado a la reflexión y el análisis de las distintas posturas, actitudes y medidas que se deben adoptar para dar respuesta a las decepciones, desafíos y tensiones que representa el futuro y que se propone sean mediadas a través de la educación para toda la vida. También se habla de cómo cada uno de los niveles educativos dota a la persona de herramientas para enfrentar los desafíos de un mundo global y de que cada uno de ellos debe estar orientado a evitar el abandono escolar y favorecer el aprender a aprender. Finalmente, se resalta la importancia de la capacitación docente y se

reconoce el papel de éstos como elemento fundamental para asegurar una educación de calidad.

Siguiendo en orden cronológico, en 1997 se celebró la Cumbre Río +5, esta reunión se acordó cinco años antes con el objetivo de examinar los adelantos alcanzados y la respuesta de los países y jefes de estado ante la agenda definida en 1992. También se trataría de identificar errores y omisiones y de proponer medidas correctivas. Un propósito importante consistió en determinar las prioridades y los objetivos y esbozar un plan de trabajo para la siguiente etapa, nada nuevo simplemente seguir con el Programa 21 y tomar una serie de acuerdos para financiar las acciones pendientes.

Esta reunión fue de desencanto pues más que avances lo que se reportaban eran retrocesos, principalmente en los países en vías de desarrollo en los que la contaminación y la explotación de los recursos naturales estaban llegando a límites impensados. En los países en vías de desarrollo se llevaban a cabo programas para el uso más eficiente de los recursos naturales. En el caso de los acuerdos concernientes al desarrollo humano, el logro había sido que ya no había duda sobre la estrecha vinculación entre lo social, lo político, lo económico y lo ambiental. Las disparidades eran cada vez peor, más personas pobres, más enfermedades asociadas a ello, niveles de bienestar más bajos.

También en 1997 se convocó a la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización en materia de Sostenibilidad, organizada por la UNESCO y el Gobierno de Grecia, a celebrarse en Thessaloniki del 8 al 12 de diciembre. Los propósitos fueron: poner de manifiesto la función de la educación y la sensibilización de los ciudadanos en pro de la sostenibilidad, analizar la importante aportación de la educación medioambiental en este contexto y movilizar actividades para ello. De la misma manera que en las reuniones que la precedieron, en esta conferencia se afirmó que la clave del desarrollo sostenible y autónomo es la educación; una educación que llegue a todos los miembros de la sociedad en nuevas modalidades y por conducto de nuevas tecnologías para facilitar verdaderas oportunidades de aprender a lo largo de toda la vida a todo el

mundo... “Debemos estar preparados, en todos los países, a replantear la educación a fin de promover actitudes y conductas propicias a una cultura de la sostenibilidad”. Así lo señaló Federico Mayor, director general de la UNESCO en el discurso de bienvenida.

El documento, producto de la reflexión crítica y profunda de los actores que participaron en esta reunión, dedica el apartado III al tema de la reorientación de la educación para apoyar la sostenibilidad, se pone énfasis en la importancia del concepto del aprendizaje durante toda la vida en un mundo que cambia rápidamente, así como en la necesidad de dar máxima prioridad a la educación básica en el mundo en desarrollo. La reforma de los planes de estudio y de las políticas y estructuras educativas también son temas del documento. Se prioriza la necesidad de la formación y capacitación docente. Se examina la valiosa experiencia y el papel de la educación ambiental y la necesidad de elaborar estudios y programas interdisciplinarios a todos los niveles.

El debate entre el concepto de educación ambiental, educación para la sustentabilidad y educación para un futuro sustentable tomó fuerza durante la Conferencia de Thessaloniki, incluso se originaron rupturas entre los educadores ambientales que manifestaban sus argumentos en favor de alguno de los conceptos. Pese a esto, el último tercio de la década de los noventa fue muy productivo en cuanto a la consolidación del campo de la educación ambiental, al menos para la región Latinoamericana. Se establecieron acuerdos en varios países para fomentar el desarrollo de proyectos de incorporación de la educación ambiental en el ámbito formal e informal, se crearon materiales didácticos que fueron puestos al alcance de varios millones de docentes a través de las tecnologías de la información y la comunicación; en varios países el auge estuvo en proyectos impulsados por organizaciones no gubernamentales (ONG) sobre diversos temas y en otros, se impulsaron y fortalecieron políticas y leyes sobre el tema.

En México y en el resto del mundo se impulsaron diversos programas de educación ambiental, algunos dirigidos a la capacitación de los docentes, otros a la creación de materiales y a la formación de redes de trabajo. En general hubo un

cambio notable en el enfoque que había predominado años atrás, el interés se mostraba más diversificado y los campos de actuación ya no estaban únicamente en las aulas.

## **1.7. EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

El siglo XXI llegó con la esperanza de trazar el camino para alcanzar un mejor futuro, así se expresó en la Cumbre del Milenio que se celebró en septiembre del año 2000. Asistieron 189 jefes de Estado, un número sin precedentes de líderes mundiales que después de tres días de trabajo proclamaron una declaración en donde quedaron de manifiesto valores, principios y objetivos para la agenda internacional del nuevo milenio. Los países firmantes estuvieron de acuerdo en que el principal desafío que enfrentaban las naciones del mundo en ese entonces, era conseguir que el proceso de globalización se convierta en una fuerza positiva pues reconocieron que hasta ese momento sus beneficios y costos no habían sido repartidos de forma equitativa.

En la declaratoria también se hicieron explícitos los compromisos de cumplimiento de varios planes de acción colectivos y se definieron los plazos para el alcance de las metas. Los objetivos definidos para el desarrollo del milenio conocidos como ODM, buscaron atender las necesidades humanas más apremiantes y los derechos fundamentales que todos los seres humanos deberían disfrutar. Para su cumplimiento se definieron metas e indicadores que permitieran medir el grado de avance y cumplimiento de los 8 objetivos establecidos, y así dar puntual seguimiento a las mejoras en la calidad de vida de cientos de millones de personas en los países en vías de desarrollo. (Organización de las Naciones Unidas, 2000)

Los ocho objetivos definidos fueron:

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre
2. Lograr la enseñanza primaria universal
3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer

4. Reducir la mortalidad infantil
5. Mejorar la salud materna
6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

La fecha límite fijada para el cumplimiento de estos objetivos fue el año 2015 y en función de ello se definieron planes de acción en cada país.

En el marco de la clausura de esta reunión los líderes expresaron: "sólo desplegando esfuerzos amplios y sostenidos para crear un futuro común, basado en nuestra común humanidad en toda su diversidad, se podrá lograr que la mundialización sea plenamente incluyente y equitativa". (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2000)

En septiembre del 2002 tuvo lugar la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, África. Desafortunadamente desde que se aprobó la reunión, la Asamblea General reconoció que el avance en el logro del desarrollo sostenible había sido, en extremo, decepcionante. Desde la última reunión en Río de Janeiro 10 años atrás, la pobreza había aumentado y la degradación del ambiente había empeorado, la sociedad reclamaba una cumbre de acciones concretas y resultados y lamentablemente no fue así.

En esta Cumbre se asumió la responsabilidad colectiva de promover y fortalecer, en los planos local, nacional, regional y mundial, el desarrollo económico, desarrollo social y la protección ambiental, pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible. También se ratificó el compromiso para adoptar medidas conjuntas y llevar a cabo acciones en todos los niveles para lograr el cumplimiento de los objetivos definidos para la agenda al 2015.

El 2005 fue otro año trascendental para la educación ambiental por varias razones, la primera es porque en Lituania el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, a través de su comité de política ambiental convocó a una reunión en la que se aprobó la Estrategia de la Comisión Económica para Europa de

Educación para el Desarrollo Sostenible. El propósito de esta estrategia fue potenciar la educación para el desarrollo sostenible e incorporarla a sus sistemas de enseñanza.

En este año también inició formalmente la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014, proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas y encomendada a la UNESCO desde el año 2002. La magnitud de los problemas que la población mundial venía enfrentando hacía evidente la necesidad de un cambio de paradigma, un cambio que solo podía hacerse realidad a través de la enseñanza y el aprendizaje, es por eso que, la educación fue reconocida como catalizador para para la edificación de un mejor y más sostenible futuro para todos.

El decenio fue pensado para contribuir a varios propósitos:

- a) capacitar a los ciudadanos a hacer frente a los retos del presente y el futuro, y a los dirigentes a tomar decisiones adecuadas para un mundo viable.
- b) respetar la tierra y la vida en toda su diversidad,
- c) comprometerse con el fomento de la democracia en una sociedad sin exclusión y en la que impere la paz.
- d) crear sinergias con las demás iniciativas mundiales que lo han precedido, como por ejemplo los ODM.

Para alcanzar los objetivos arriba mencionados, el Decenio centraría sus esfuerzos en (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2007):

- Promover y mejorar la educación de calidad. Centrar la educación básica en un intercambio de conocimientos, aptitudes, valores y perspectivas enmarcado en un aprendizaje durante toda la vida que permitiría a los ciudadanos contar con medios de subsistencia sostenibles para llevar una vida igualmente sostenible.
- Reorientar los programas educativos. Para las sociedades actuales y futuras, es importante reconsiderar y revisar el sistema educativo, desde

la escuela infantil hasta la universidad, a fin de que transmita los conocimientos, actitudes, perspectivas y valores relacionados con la sostenibilidad.

- Mejorar la comprensión y la concienciación de los ciudadanos. Para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible es preciso educar a la comunidad en general y contar con unos medios de comunicación responsables y comprometidos con la formación de una ciudadanía activa e informada.

Impartir formación práctica. Todos los sectores de la población activa pueden contribuir a la sostenibilidad local, regional y nacional. para adoptar decisiones y desempeñar su labor de modo sostenible.

Veinte años después de haberse celebrado la Cumbre de la Tierra, en el año 2012 en Río de Janeiro tuvo lugar la Cumbre para el Desarrollo Sostenible nombrada “El futuro que queremos”. En esta reunión los líderes mundiales junto con miles de participantes del sector privado, las ONG y otros grupos, se unieron para dar forma a la estrategia con la que se puede reducir la pobreza, fomentar la equidad social y garantizar la protección del medio ambiente en un planeta cada vez más poblado.

Las conversaciones oficiales se centraron en dos temas principales: cómo construir una economía ecológica para lograr el desarrollo sostenible y sacar a la gente de la pobreza, y cómo mejorar la coordinación internacional para el desarrollo sostenible. (Organización de las Naciones Unidas, 2012)

En la declaración firmada por los líderes mundiales se reafirma el compromiso de hacer todo lo posible para acelerar el logro de los objetivos de desarrollo convenidos internacionalmente, incluidos los ODM para 2015. Asimismo, se reconoce que las personas son el elemento central del desarrollo sostenible y, con este fundamento, los dirigentes de todas las naciones adquieren el compromiso de realizar esfuerzos y llevar a cabo acciones para lograr una aldea global justa, equitativa, e inclusiva que permita trabajar juntos para promover el crecimiento

económico sostenido e inclusivo, el desarrollo social y la protección del medio ambiente en beneficio de todos los habitantes del planeta.

Con respecto a la educación en el documento se señala:

*“... resolvemos promover la educación para el desarrollo sostenible e integrar ese desarrollo de manera más activa en la educación que se promueva después del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible... subrayamos la importancia de prestar apoyo a las instituciones educativas, para que realicen investigaciones y logren innovaciones en favor del desarrollo sostenible, en particular en la esfera de la educación, y elaboren programas de calidad e innovadores...” dirigidos a remediar las deficiencias en materia de aptitudes y avanzar en la consecución de los objetivos nacionales de desarrollo sostenible”.*  
(Organización de las Naciones Unidas, 2012)

La UNESCO, consciente de que no existe un modelo universal de educación para el desarrollo sostenible (EDS), hace un llamamiento generalizado a todos los movimientos educativos existentes (educación para la salud, para la interculturalidad, para el consumo responsable, para la paz, para el cambio climático, para la igualdad de género...) a fin de que incorporen la dimensión de la sostenibilidad desde un enfoque complejo, integrador e innovador.

Ante esto, Novo 2009 señala: “Permítasenos por tanto resaltar que la condición omnicomprensiva de la educación para el desarrollo sostenible y la forma en que abarca a campos tan diferentes como la igualdad de géneros, el medio ambiente, el sida, la enfermedad, la agricultura..., hacen de ella una propuesta generalizada de carácter transversal y no tanto un movimiento educativo propiamente dicho”. Así se confirma en las propias palabras de UNESCO: “El principal objetivo de la educación para el desarrollo sostenible es integrar los valores inherentes al desarrollo sostenible en todos los aspectos de la enseñanza (...) mediante todas las formas de educación...” (UNESCO, 2009, p.1). Se trata, por tanto, de introducir la perspectiva del desarrollo sostenible en todos los ámbitos educativos. La educación para el desarrollo sostenible no se presenta como un

programa nuevo, sino como una invitación a repensar las políticas educativas, los programas y las prácticas pedagógicas. Al pretender impregnarlo todo, no puede sino estimular a las distintas corrientes educativas para que introduzcan o refuercen los contenidos que hacen referencia a problemas de desarrollo y fomenten la deseable sostenibilidad en nuestras sociedades. (Novo, 2009)

En septiembre de 2015 se celebró la Cumbre del Desarrollo Sostenible, más de 150 jefes de Estado y de Gobierno se reunieron para aprobar la Agenda 2030. Esta Agenda contiene 17 objetivos para el desarrollo sostenible (ODS) de carácter universal pero no obligatorio, estos objetivos rigen los esfuerzos de los países firmantes desde enero del 2016, para lograr un mundo sostenible en el año 2030.

Estos objetivos se definieron para dar continuidad a los objetivos del milenio. A diferencia de estos últimos, los ODS consideran los problemas prioritarios tanto de países desarrollados como de países en vías de desarrollo, su intención es adoptar medidas para promover la prosperidad económica al tiempo que protegen al planeta. Cada uno de estos objetivos tiene metas específicas que deben alcanzarse en los siguientes 15 años.

Los objetivos que se definieron son:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
10. Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles
12. Producción y consumo responsable
13. Acción por el clima

- 14. Vida submarina
- 15. Vida de ecosistemas terrestres
- 16. Paz, justicia e instituciones sólidas
- 17. Alianzas para lograr los objetivos

Los 17 objetivos se han trazado para dirigir los esfuerzos de las naciones hacia la sostenibilidad. Se enfocan en los principales problemas estructurales que aquejan a todas las naciones del mundo en mayor o menor medida. Reconocen en tal medida el carácter transformador de la educación, que la han situado como el punto de partida para lograr el desarrollo sostenible en todos los países. De hecho, se dedica el objetivo 4 enteramente al tema de la educación y consiste en “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”, tiene siete metas y tres medios de ejecución.

Si bien el propósito general del objetivo va dirigido a la educación en general, la meta 4.7 está enfocada a la sostenibilidad específicamente pues propone que para 2030, se pueda garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios.

En la Agenda 2030 la educación es reconocida como una meta independiente, pero al mismo tiempo se incluye como objetivo en otros temas tales como: salud, crecimiento y empleo; consumo y producción sostenibles; y cambio climático. De hecho, en la declaración proclamada en el Foro mundial de educación celebrado en Incheon república de Korea en 2015, celebrada unos meses después de la promulgación de los ODS, se afirma que la educación puede acelerar el

progreso hacia el logro de todos los ODS y, por lo tanto, debería ser parte de las estrategias de cada uno de ellos.

El compromiso adquirido por 160 países fue realizar acciones encaminadas a garantizar una educación de calidad, inclusiva, equitativa y permanente a través de iniciativas contextualizadas, teniendo en cuenta las diferentes realidades nacionales, capacidades y niveles de desarrollo y respetando las políticas nacionales y sus prioridades.

Algunas de las consideraciones que se proponen para ello son:

- Promover entre los alumnos y docentes, la puesta en marcha de programas participativos que beneficien a sus comunidades y a la sociedad.
- Asegurar que la educación reconozca el papel clave que desempeña la cultura en el logro de la sostenibilidad teniendo en cuenta las condiciones y la cultura locales, así como la sensibilización de las expresiones y patrimonio, y su diversidad, al tiempo que enfatiza la importancia del respeto por los derechos humanos.
- Apoyar el desarrollo de sistemas de evaluación más robustos para evaluar resultados de aprendizaje cognitivo, socioemocional y de comportamiento.
- Promover un enfoque interdisciplinario, y si es necesario, de múltiples partes interesadas para garantizar la educación para el desarrollo sostenible en todos los niveles y en todas las formas de educación.

Este recorrido por el proceso de institucionalización de la educación ambiental advierte como, desde que se puso en la mesa de discusión a nivel internacional la necesidad de un nuevo orden en todas las dimensiones que componen la civilización, la educación ha sido considerada como la mejor estrategia para lograrlo. Por su carácter multidimensional, holístico, complejo y transformador ha sido señalada como un poderoso instrumento para que la humanidad transite hacia la sostenibilidad.

## **1.8. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO ESPACIO ABIERTO PARA LA FORMACIÓN DE LOS SERES HUMANOS**

La educación ambiental ha tenido varios propósitos y diferentes campos de acción a lo largo de su proceso de construcción como disciplina. Así pues, ha ido desde lo formal hasta lo informal, ha sido entendida desde diferentes puntos de vista y también ha tenido diferentes propósitos, pero lo cierto es que este camino la ha enriquecido hasta ser concebida hoy, como una disciplina incluyente, amplia, flexible, integradora, pensada para todos y de largo aliento, que no solo se propone para enfrentar la crisis en todas sus dimensiones, sino para salir de ella transformados. En el siguiente apartado se hace una crono-descripción de su evolución en función de sus orientaciones, propósitos, discursos y modalidades.

### **1.8.1. Cómo se ha interpretado la relación educación-ambiente a través del tiempo**

La preocupación por entender la relación educación-ambiente ha sido tema de interés desde hace cientos de años. En esta diversidad de planteamientos se pueden encontrar distintos modos de contemplar y valorar estas interrelaciones, las más comunes son:

- Enseñar acerca de la naturaleza: el medio ambiente es fuente o fundamento de una diversidad de contenidos y estímulos educativos. Se enfatiza la enseñanza de hechos, conceptos y generalidades con relación a la naturaleza.
- Enseñar en la naturaleza: el medio ambiente es valorado como recurso, contenido y/o vía metodológica; se reconocen las variadas oportunidades que ofrece el entorno para contextualizar la enseñanza y el aprendizaje, abriendo los procesos educativos a temas y problemas que se originan en el espacio próximo o lejano.

- Educación para la naturaleza: considera al medio ambiente como un bien a preservar o mejorar. Insiste en que la educación puede y debe ayudar a promover valores, actitudes, comportamientos, etc. en personas y colectividades sociales a lo largo de todo su ciclo vital (Caride y Meira, 2001, pp.133).

La progresiva importancia que se le dio al medio ambiente como tema y problema pedagógico permite ubicar cronológicamente tres etapas que coinciden perfectamente con el perfil definido por las tres tendencias arriba mencionadas:

- Primera etapa: inicia en el Renacimiento y se consolida en el Romanticismo (siglo XV-primeras décadas del siglo XIX); es la etapa en la que prevalecen las imágenes literarias que aportan escritores y científicos que contemplan a la naturaleza desde una sensibilidad afectiva. Se inclinan a ver en la naturaleza una perfecta armonía y sus autores se muestran decepcionados por la degradación que producen el desarrollo de las ciudades y el industrialismo.
- Segunda etapa: Transcurre entre mediados del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. En ella se registran reflexiones y experiencias pedagógicas que proponen una educación activa, en la que el medio ambiente comparte la condición de contenido, recursos y método. Comparte muchos postulados con la llamada Escuela Nueva, que encuentra en la valoración del entorno un valioso recurso formativo.
- Tercera etapa: Se caracteriza por el “descubrimiento” de la crisis ambiental y la progresiva toma de conciencia respecto de las problemáticas ecológicas y humanas que la determinan. Es la etapa en la que nos encontramos actualmente.

Para conocer mejor estas etapas se debe describir el contexto histórico en el que sucedieron pues esto permitirá comprender el entorno que dio origen a sus líneas de pensamiento. A continuación, se reseñan las características de cada una de ellas.

### ***Primera etapa: La perfecta armonía de la naturaleza***

Va desde el siglo XV a mediados del XIX, coincide en sus inicios con el resurgimiento artístico, filosófico, científico y económico de la época del Renacimiento. Sus pensamientos señalan que la observación sistemática de la naturaleza, ligada a un cierto retorno al contacto directo con ella, se traducirá en términos educativos en la aspiración de la pedagogía naturalista e intuitiva, muy próxima a una visión romántica, sensible y humanística de la vida.

En este periodo se da un avance notorio de las ciencias naturales y con él se impone una objetivación progresiva del mundo natural, lo que implica un cierto extrañamiento del hombre con respecto a la realidad que lo rodea. Con filósofos y científicos como Galileo, Newton y Descartes, surge la nueva ciencia, la física, que adquiere como principio metodológico la clara separación entre el sujeto y el objeto, el fundamento empírico del conocimiento, la búsqueda de explicaciones y de teorías contrastables que den cuenta de cómo es realmente el mundo físico y el social. A esto se añade la creencia de que se puede llegar a predecir y controlar con precisión la “mecánica” de su funcionamiento, refiriéndose al mundo de lo natural.

Para Francis Bacon (1561-1626) el conocimiento científico viene a reforzar la posición central del hombre en la creación y con él se inicia el lento proceso de acomodación de la utopía científica emergente y los dogmas cristianos: “el hombre, si es capaz de conocer las causas finales, puede ser considerado como centro del mundo”.

En este afán de conocimiento profundo, la realidad se cosifica y se fragmenta disciplinariamente para facilitar su conocimiento, pero también para establecer los parámetros objetivos que permitan su dominio en beneficio del progreso humano. Frente al empeño civilizador y antropocéntrico de la nueva ciencia se formularon otros planteamientos que, aspiraban a un conocimiento del mundo que respetase su unidad orgánica, de marcado sentido holista en el que se integrara al hombre y a sus obras en la comprensión de la naturaleza. Sus principales autores fueron Rousseau, Leibniz, Goethe (1749-1832), Schiller, Schelling, y los hermanos Von Humbolt. El movimiento se originó en Alemania y se denominó la *Nathurphilosophy*

o filosofía de la naturaleza. En líneas generales, consideraban que el mundo era una totalidad orgánica y que era necesario estudiarlo bajo esa óptica para aspirar a su comprensión integral y unitaria. Esta perspectiva mantiene, en esencia, tal y como lo expresa Ferrater (1991:2318), “que hay alguna continuidad en todas las realidades y que, desde luego, el hombre, con las instituciones sociales y políticas, las creencias y los hábitos y costumbres, forma parte integrante de la naturaleza, de modo que sus actos y las objetivaciones culturales resultantes de ellos no son enteramente separables de las condiciones naturales, aun si no se explican enteramente como derivaciones de tales condiciones”.

Fueron frecuentes entre los pensadores de la filosofía de la naturaleza las nociones precursoras de lo que hoy se denomina “paradigma ecológico” o “paradigma de la complejidad”. Por ejemplo, la afirmación de Goethe que señala que todo ser viviente no es un ser individual sino una pluralidad y reclamaba la atención de la ciencia sobre la complejidad de lo real, argumentando que si bien “la naturaleza sigue un procedimiento analítico de desarrollo de una totalidad viva y secreta, después, parece actuar sintéticamente de nuevo, puesto que las relaciones que parecen completamente extrañas son aproximadas entre sí y concatenadas en una unidad.

La concepción holista de la *Nathurphilosophy* (opuesta al reduccionismo de las nuevas ciencias) representa un antecedente clave para comprender cómo, en la segunda mitad del siglo XVIII y a través de las contribuciones de Lamarck, Darwin o Haeckel, se fundan las bases de una ciencia más comprensiva y sistémica de la naturaleza: la ecología.

En la misma época que se da la filosofía de la naturaleza, se publica el primer ensayo sobre la población de la obra de Thomas Malthus. En él plantea, por primera vez, el problema de los límites físicos del planeta ante las crecientes demandas de recursos, principalmente alimentarios, de una especie (la humana) en constante crecimiento demográfico. La conclusión de la obra es que, salvo que se adopten medidas correctoras, en el algún momento en el futuro, no habrá recursos suficientes para mantener a todos los hombres. Estas tesis, basadas en argumentos

materialistas y ecológicos, cuestionaban el optimismo que gobernaba el progreso de la naciente sociedad industrial.

A pesar de estos primeros indicios de pensar a la naturaleza en toda su complejidad y de estudiarla como una unidad, la profundización en su estudio no fue posible por la alianza que se estableció entre los avances científicos y las demandas tecnológicas del capitalismo industrial. La filosofía naturalista logró filtrarse al campo de las ideas pedagógicas, reforzando la línea de Rousseau que pone a la naturaleza por encima de todo, como primera y verdadera maestra, a modo de camino y escenario en el que es posible la liberación del hombre. Pestalozzi (1746-1827) y Fröebel (1782-1852) coinciden en sus teorías en la identificación del orden natural como algo creado por una divinidad suprema, esto permite ubicar en la naturaleza el origen y el estado del bien y por consiguiente el hombre, socializado y educado se ubicaría en contra de esa naturaleza. Ambos coinciden también en el estudio de la naturaleza como algo esencial y unitario, como un todo universal. Estos plantean la importancia de llevar la tarea pedagógica, es decir la escuela al mundo de las cosas, con el objetivo de vivir y experimentar sus relaciones. Se trataba, en suma, de que los alumnos percibieran la unidad del mundo; para ello no se dudaba en promover actividades dentro y fuera de las instituciones educativas.

Así entonces, enseñar la naturaleza, poder conocerla, disfrutarla e, incluso reconciliarse individualmente con ella, constituye la principal invitación del quehacer pedagógico propuesto por los autores que se inscriben en esta etapa. Momento justo en el que la naturaleza comenzaba a ser valorada como un componente esencial de la cosmovisión moderna.

### ***Segunda etapa: Educación activa***

Da inicio en la segunda mitad del siglo XIX y permanece hasta mediados del siglo XX. Con el auge de la Revolución Industrial, las sociedades perciben y representan la naturaleza como un recurso útil para sus propósitos económicos. El saber acumulado se vierte en tecnologías aplicadas a la industria y el transporte.

Hacia 1850 las metrópolis occidentales se extienden y consolidan sus dominios coloniales a lugares remotos. De esta manera, además de ampliarse sus horizontes socioeconómicos se da un acaparamiento de recursos naturales que hasta ese momento habían sido inaccesibles. Las ciencias naturales y sociales sirven a la naciente clase burguesa y en este marco surge un acontecimiento científico crucial: Charles Darwin publica en 1859, "El origen de las especies". La teoría evolutiva moderna y la explicación de los mecanismos de selección natural influenciaron toda la ciencia conocida, desde las ciencias de la vida hasta la historia y la pedagogía. Incluso el mismo Marx, en 1862, se muestra sorprendido de las similitudes que hay entre las plantas de Darwin y la sociedad inglesa, con la división del trabajo, la competencia, las aperturas de nuevos mercados y la lucha por la vida.

Desde que Darwin señaló como motor de la evolución a la competencia biológica y, como un factor determinante del éxito o fracaso en la lucha por la existencia, la adaptación a las condiciones ambientales, estas dos nociones han estado presentes en la interpretación de cualquier fenómeno, sea biológico o social.

De hecho, los estudios evolucionistas de Lamarck y Darwin, así como los de Spencer en la sociología evolucionista, permitirían afianzar la imagen de una educación que busca fundamentalmente la adaptación del hombre al medio en el que ha de vivir.

Haeckel el discípulo de Darwin fue quien propuso en 1866 el término de Ecología para denominar a la ciencia de las relaciones de los organismos con el mundo exterior, en el que podemos reconocer de una forma amplia los factores de la lucha por la existencia. Haeckel también propuso una ley biogenética fundamental, según la cual la ontogenia de los individuos humanos reproduciría la filogenia de la especie (Caride y Meira, 2001). Esta teoría es integrada por los precursores del movimiento reformista de la llamada *Escuela nueva*, que buscaba reivindicar una enseñanza que se caracterice por su apertura a nuevos contextos de aprendizaje, por la incorporación de los saberes que emergen con las nuevas ciencias y por la integración de la escuela en la vida cotidiana. Algunas de las propuestas, las más radicales de la época, insistirán en que lo más importante del

aprendizaje tiene lugar en el exterior del aula por lo que propondrían salir de los recintos escolares y entrar en contacto con la naturaleza. La escuela nueva amplía los enfoques de la pedagogía intuitiva, acercándose al medio no solo con la finalidad de adquirir conocimientos o de afirmar su caracterización como un escenario moralmente ideal, sino como una concepción más amplia de la formación intelectual y afectiva de la infancia.

Para muchos autores esto sucede porque el medio natural es considerado como una fuente de inspiración y estimulación pedagógica, de la que brotan necesidades e intereses que acaban reconvirtiéndose en oportunidades para el aprendizaje. La pedagogía activa que se propone solo es posible abriendo los procesos de enseñanza-aprendizaje al entorno, primero como ámbito de experiencia, después como ámbito de conocimiento e investigación.

Estas ideas vinculadas a la corriente de pensamiento-acción de la Escuela Nueva, posibilitarían que, en lo sucesivo, se reconociera en el medio ambiente una triple motivación o justificación pedagógica:

1. Como escenario que estimula el desarrollo y la adquisición de un saber más comprensivo y globalizador, que amplía la percepción de los educandos sobre el conocimiento de los hechos o de las realidades que se estudian;
2. Que sus dimensiones más características, participen en la organización y formación integral de la personalidad de un niño;
3. Dado que el estudio del medio no es desinteresado, permite una mejor adaptación a las necesidades de las personas.

La principal aportación de esta corriente de pensamiento a la dupla educación-ambiente, reside en el descubrimiento del entorno como un recurso que puede ser aprovechado pedagógicamente. De hecho, Novo (1985) llega a afirmar que lo que caracteriza a estas teorías precursoras de la educación ambiental que, desde diversas posiciones reclaman el contacto del niño con el medio, es la consideración de la naturaleza como un recurso educativo.

Además de lo anterior, algunos de los proyectos pedagógicos de finales del siglo XIX tienen importantes coincidencias con el discurso ambientalista actual, tal es el caso de la Escuela Moderna que se inspiró en ideales libertarios. Sus doctrinas presentan al medio natural como un recurso favorable para el aprendizaje, incorporando una dimensión política que aproxima sus argumentos a los que utiliza la crítica ecologista contemporánea: “Veo el progreso empujado a una especie de fatalidad, independientemente de la conciencia y de la bondad del hombre, está expuesto a oscilaciones y sucesos en los que no tiene lugar la acción de la conciencia ni la misma energía humana” (Ferrer i Guardia, 1978).

Otra coincidencia que vale la pena resaltar, es el cuestionamiento del dogma antropocéntrico propuesto por Ernest Haeckel. Esta discusión ofrece argumentos suficientes para pensar que el interés por el acercamiento a la naturaleza trascendía del plano instrumentista al axiológico, buscando el cambio de actitudes y valores y concepto con respecto a la posición del hombre en el mundo.

Estas ideas y prácticas educativas continuaron en los procesos que siguieron a la Segunda Guerra Mundial en Occidente teniendo resultados dispares a los de los países en desarrollo pues éstos se encontraban en un proceso descolonizador, del que pretendían sustraerse para recuperar su identidad social, cultural y política.

### ***Tercera etapa: “El descubrimiento/ reconocimiento de la crisis”***

Esta etapa se sitúa en los últimos años sesenta y los inicios de la década de los setenta en un contexto en el que, a nivel internacional, se cuestionaba el crecimiento ilimitado y se buscaba la reivindicación de modelos alternativos para el desarrollo social y económico de los pueblos. En un ensayo ampliamente conocido sobre el estado de la educación, publicado a finales de los sesenta, Coombs señala que desde 1945 ha habido cambios en cuanto a ciencia, tecnología, política, sociedad y economía en todos los países del mundo y ante esto también la educación ha cambiado, sin embargo, la adaptación de los sistemas educativos no se da al mismo ritmo por lo que se genera un desfase entre éstos y el entorno.

En este ensayo Coombs afirma que este desfase constituye la esencia de la crisis mundial de la educación.

La crisis que afectaba al sistema educativo y al medio ambiente puso de manifiesto la necesidad de pensar y actuar en ambas áreas de forma simultánea y convergente. Esto inició un proceso determinante para clarificar conceptos y valores que dirigieran a los sujetos a apreciar las interrelaciones entre las personas, su cultura y su medio físico. La expresión consensuada a nivel internacional e institucional que engloba estos aspectos es la de “educación ambiental”.

### **1.8.2. La concepción de las causas y soluciones de la problemática ambiental como línea orientadora**

Por otra parte, para Foladori (2000), en la educación ambiental pueden distinguirse dos posturas en términos de su concepción sobre la problemática ambiental:

- Por un lado, aquella que la considera como un objetivo en sí misma con contenido propio –la ecología-. Esta postura asume los problemas ambientales como esencialmente técnicos. La falta de conocimiento sobre de los flujos de materia y energía entre la sociedad y el resto del mundo físico material y los otros seres vivos es la causa de la crisis ambiental. De allí que la educación ambiental se asuma como un instrumento para la solución, a través de la enseñanza de los contenidos propios de la disciplina ecológica.
- Por otro lado, está la concepción de que los problemas son determinados de una estructura social y económica determinadas. Así pues, la educación ambiental debe complementar los cambios estructurales en la sociedad. En esta postura identifica como causa de los problemas ambientales las cuestiones sociales.

Estas posturas sintetizan diferentes concepciones acerca de la relación sociedad-naturaleza, que parten de una ética centrada ya sea en la naturaleza (ecocentrismo) o en el hombre (antropocentrismo); ésta última, a su vez se puede

centrar en las posibilidades humanas, en el dominio de la naturaleza (tecnocentrismo) o en la interrelación entre la sociedad y la naturaleza (marxismo).

Dentro de estos grupos se pueden mencionar los siguientes:

- **Ecología Profunda:** Se le conceden a la naturaleza valores intrínsecos, exige la conservación y culpa de todos los problemas a la tecnología y la industrialización, al crecimiento poblacional, etc.
- **Ecologistas Verdes:** Implica un cambio radical, un cambio de paradigma, otorga valor intrínseco a la naturaleza, utiliza a la ecología como ciencia que explica las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, concibe que existen límites físicos al desarrollo humano y confía en el individualismo liberal como instrumento para transformas a la sociedad.
- **Cornucopianos:** Niega la existencia de los problemas ambientales, confía en que la tecnología tiene solución a cualquier problema que se presente, considera que la solución de los problemas ambientales radica en la privatización de todos los recursos de forma que entren en el sistema capitalista de mercado, se pueda asignarles un valor.
- **Ambientalistas moderados:** Reconoce que existen problemas ambientales, pero consideran que es posible lograr un equilibrio que no afecte el desarrollo humano y permita mantenerlo. Utilizan políticas de comando y control o de instrumentos de mercado.
- **Marxistas:** Considera a la naturaleza como un todo y a la sociedad humana como parte de ella, defiende que el ser humano establece una relación histórica con la naturaleza, las problemáticas ambientales están ligadas a las contradicciones del modelo capitalista de producción y también contempla una diferencia en la forma de actuar o percibir la relación con la naturaleza por clases sociales.

### 1.8.3. La esencia de la educación ambiental

Para Lucie Sauvé, la educaci3n ambiental se ha de clasificar en funci3n de su objeto, en el centro, la médula. En referencia a esto afirma que el objeto de esta disciplina, no es medio ambiente como tal, sino nuestra relaci3n con él. El medio ambiente siendo una realidad culturalmente y contextualmente determinada, socialmente construida, escapa a cualquier definici3n precisa, global y consensual, por lo tanto, se hace necesario una exploraci3n profunda de sus diferentes representaciones (Sauvé, 2003). Las líneas anteriores podrían ser semejantes al eje orientador que define la clasificaci3n de Foladori, sin embargo, la diferencia entre ambos est  justamente en que Sauvé busca agrupar las diferentes formas de reconocer ese centro y Foladori en comprender la dinámica de sus interacciones.

Así pues, el medio ambiente puede ser entendido como la naturaleza (que apreciar, que preservar), el medio ambiente abordado como recurso (por administrar, por compartir), el medio ambiente visto como problema (por prevenir, por resolver), el medio ambiente como sistema (por comprender para tomar mejores decisiones), el medio ambiente como contexto (tejido de elementos espacio-temporales entrelazados, trama de emergencia y de significaci3n; por destacar), el medio ambiente como medio de vida (por conocer, por arreglar), el medio ambiente entendido como territorio (lugar de pertenencia y de identidad cultural), el medio ambiente abordado como paisaje (por recorrer, por interpretar), el medio ambiente como biosfera (donde vivir juntos a largo plazo), el medio ambiente entendido como proyecto comunitario (donde comprometerse). A través del conjunto de estas dimensiones interrelacionadas y complementarias se despliega la relaci3n con el ambiente. Una educaci3n ambiental limitada a una u otra de estas representaciones será incompleta y responder  a una visi3n reducida de la relaci3n con el mundo (Sauvé, 2003).

Por lo anterior, la educaci3n ambiental no debería ser una herramienta para la soluci3n de problemas ambientales y el cambio de comportamientos, tal enfoque le estaría restando amplitud y complejidad. Según reconoce Sauvé, el medio ambiente es un medio de vida con respecto al cual, los individuos pueden desarrollar

un sentido de pertenencia y concebir proyectos. En este mismo sentido, la educación ambiental ya tiene como objetivo un desarrollo óptimo de la persona y de los grupos sociales con respecto a su medio de vida, por lo tanto, va más allá de lograr un cambio de comportamientos cívicos de cortos plazo.

Todas esas maneras de concebir y practicar la educación ambiental quedan agrupadas en 15 corrientes según Sauvé (1999):

| <b>Tabla 1. Corrientes de la EA según Sauvé</b> |   |
|---|---|
| <b>Corriente</b>                                | <b>Principios orientadores de la concepción y de la práctica</b>  |
| Corriente naturalista:                          | Reconoce el valor intrínseco de la naturaleza, más arriba y más allá de los recursos que ella entrega y del saber que se pueda obtener de ella.   |
| Corriente conservacionista                      | Agrupar las proposiciones centradas en la conservación de los recursos, tanto en lo que concierne a su calidad como a su cantidad.  |
| Corriente resolutive                            | Se trata de informar o de conducir a la gente a informarse sobre problemáticas ambientales, así como a desarrollar habilidades apuntando a resolverlos.   |
| Corriente sistémica                             | Permite identificar los diferentes componentes de un sistema ambiental y de poner en relieve las relaciones entre sus componentes, entre las cuales las relaciones entre los elementos biofísicos y los elementos sociales de una situación ambiental   |
| Corriente científica                            | A menudo asocia a la educación ambiental al desarrollo de conocimientos y de habilidades relativas a las ciencias del medio ambiente, campo de investigación esencialmente interdisciplinario, busca transitar hacia la transdisciplinariedad.  |
| Corriente humanista                             | Pone énfasis en la dimensión humana del medio ambiente, construido en el cruce entre naturaleza y cultura. El ambiente no es solamente aprendido como un conjunto de elementos biofísicos que basta con abordarlos con objetividad y rigor para comprender mejor, para poder interactuar mejor. |
| Corriente moral                                 | Consideran que el fundamento de la relación con el medio ambiente es de orden ético: es pues a este nivel que se debe intervenir de manera prioritaria. El actuar se funda en un conjunto de valores, más o menos conscientes y coherentes entre ellos.   |
| Corriente holística                             | Considera las múltiples dimensiones de la totalidad de cada ser, de cada realidad y la red de relaciones entre todos ellos.   |
| Corriente bio-regionalista                      | Desarrollo de una relación de pertenencia y a favor del medio local o regional, definido por sus características naturales, más que por sus fronteras políticas.  |
| Corriente práxica:                              | Énfasis en el aprendizaje en la acción, por la acción y para mejorar esta última.   |
| Corriente de crítica social:                    | Insiste, esencialmente, en el análisis de las dinámicas sociales que se encuentran en la base de las realidades y problemáticas ambientales.  |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Corriente feminista           | Adopta el análisis y la denuncia de las relaciones de poder dentro de los grupos sociales.  |
| Corriente etnográfica         | Pone énfasis en el carácter cultural de la relación con el medio ambiente.  |
| Corriente de la eco-educación | Esta corriente está dominada por la perspectiva educacional de la educación ambiental. No se trata de resolver problemas, sino de aprovechar la relación con el medio ambiente como crisol de desarrollo personal, al fundamento de un actuar significativo y responsable.                              |
| Corriente de sustentabilidad  | Propone que el desarrollo económico y el humano son inseparables de la conservación de los recursos y hay que distribuirlos en forma equitativa y usarlos en forma racional. Considera que la educación ambiental se limita a un enfoque naturalista y no integra preocupaciones sociales y económicas. |
| Fuente: Sauvé, 1999           |   |

## 1.9. LOS PROPÓSITOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Para Caride y Meira (2001) los para qué por los que ha transitado la educación ambiental se pueden ubicar en espacios temporales muy bien definidos y bajo contextos internacionales muy específicos. Esta clasificación ha sido definida en función de lo que persigue la educación ambiental, a saber:

- La educación ambiental de los años sesenta y setentas, se caracterizó por una fuerte línea filosófica dirigida hacia la conservación. Este enfoque inició con la preocupación que originó la publicación de varios informes científicos en los que se revelaba el estado del planeta en términos ambientales y las predicciones catastróficas a las que estábamos condenados de seguir con el estilo de vida de aquella época. Este enfoque fue el que estuvo presente en las cumbres y reuniones internacionales que se llevaron a cabo en esta época y durante las cuales se fue consensuando la noción de sostenibilidad y la importancia que tiene la educación ambiental como estrategia para alcanzar sus metas. En la primera parte de este capítulo se pueden consultar los programas, documentos y acciones que se formularon en el marco de este enfoque.
- Los tres últimos años de la década de los setentas y la década de los ochenta, se caracterizan por una educación ambiental encaminada a la

concientización. Esta transición se hace forzosa ante el agravamiento de los problemas ambientales y la falta de cumplimiento de muchos de los objetivos de mejora considerados en las Declaraciones Internacionales. Este enfoque plantea de forma contundente la necesidad de guiar las acciones hacia rumbos más preocupados por la movilización de la ciudadanía y el cambio social.

- La década de los noventa marca el punto de partida de una educación que promueve el cambio. Coincide con la publicación del Informe Brundtland, a partir del cual se generalizó la expresión “desarrollo sostenible”, definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. Esta doble exigencia de preservar recursos naturales finitos y al mismo tiempo procurar la equidad social es lo que motiva a un planteamiento más complejo de la educación, que requiere que las personas no solo tengan conocimientos sobre los problemas ambientales y sean sensibles a ellos, sino que tal combinación los lleve a un nivel más elevado que los motive a una modificación de hábitos, actitudes, costumbres.

Cabe señalar que, si bien cada etapa marca la emergencia de un cierto propósito, éste no desaparece frente a uno nuevo, sino que se va realimentando e influyendo entre sí, generando matices y nuevas perspectivas.

Todos estos propósitos reconocen la necesidad de una actitud y una ética diferentes; las limitaciones del conocimiento humano y la necesidad de actuar con precaución; la interrelación de todos los fenómenos de la naturaleza y hacen una propuesta en función de su posición particular (Aguirre 2006).

### 1.9.1. Los atributos de la educación ambiental

En concordancia con Sauvé, Covas  lvarez 2004, reafirma que la educación ambiental, además de ser un proceso de aprendizaje permanente, donde se afirman valores, es un proceso dirigido a mejorar la calidad de vida y las condiciones de la población, las relaciones humanas, su cultura y su entorno. Según la autora, la educación ambiental debe desarrollar en los alumnos la capacidad de observación crítica, de comprensión y de responsabilidad hacia un medio ambiente que se caracteriza por su multivariedad. Para ello propone tres enfoques que implican algunas modificaciones tanto en la teoría como en la metodología, a saber:

- **Enfoque comunitario:** Un principio fundamental de éste es el de la contextualización del contenido al medio ambiente donde vive el escolar, de ahí que sea por excelencia comunitaria, pues la comunidad es su campo fundamental y sus problemas deben formar parte del contenido de las actividades. Se debe partir de la solución de los problemas cercanos de la vida del centro o comunidad, es decir, ubicar a los alumnos frente a las realidades ambientales locales y a partir de ellas, ir adentr ndolos en otras ya sea regionales o globales.
- **Enfoque sistémico:** Todos los problemas medioambientales tienen necesariamente una constitución sistémica, al considerarlos como un todo organizado, compuesto por partes que interactúan entre sí. Por tanto, entender el medio ambiente como un sistema en el que los elementos que lo integran se encuentran interrelacionando, es una característica fundamental de la dimensión ambiental. También el medio ambiente manifiesta una visión sistémica, donde los componentes de dicho sistema están integrados en el medio físico, biótico, económico y sociocultural. La característica fundamental del enfoque sistémico no está dada tanto en la composición de los elementos que integran sus partes, sino en cómo se integran estas partes entre sí para formar una unidad dialéctica, (de manera tal que el cambio que se produzca en alguno de

sus elementos afecta a los demás) y cómo la integración entre ellas conduce al desarrollo. El gran desafío de la educación ambiental ante este enfoque sistémico, es saber captar la totalidad en movimiento fluyente, lo que supone un modelo de enseñanza-aprendizaje en el que no se proponen conocimientos adicionales y yuxtapuestos, sino que se precisa establecer conexiones y relaciones de los saberes en una totalidad no dividida y en permanente cambio. Este tratamiento integrador de los conocimientos puntuales exigen un enfoque interdisciplinario.

- **Enfoque interdisciplinario:** La interdisciplinariedad, representa un conjunto de disciplinas conexas entre sí y con relaciones definidas, a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersas y fraccionadas. Es decir, la articulación de las diferentes disciplinas a fin de comprender un proceso en su totalidad, para pasar a continuación al análisis y la solución de un problema en particular. Se trata de permitir tomar conciencia de los problemas que suponen obstáculo al bienestar individual y colectivo, investigar sus causas y determinar las vías para resolverlos. Así, los alumnos podrán participar en una definición colectiva de estrategias para resolver los problemas que afectan la calidad del medio ambiente. La interdisciplinariedad de la educación ambiental se trabaja a partir de cómo es que se insertan a través del sistema educativo contenidos medioambientales:
  - Se trata de educación **sobre** el medio: donde se trate cuestiones ambientales en el aula o taller (sobre todo en los entornos natural y urbano).
  - La educación **en** el medio: donde se realice un estudio del medio en que está enclavada la escuela, del entorno que rodea a los alumnos en el que se desenvuelven, todo esto desde el punto de vista naturalista.
  - La educación **para** el medio: desemboca en una acción tendente al cambio de actitudes, a la formación de valores, para conservar

el medio natural y/o urbano, para incidir sobre él con un espíritu de conservarlo si no está dañado o de transformarlo si lo está.

Partiendo de lo anterior, puede afirmarse que la escuela como institución educativa, es la encargada de formar una personalidad integral, capaz de propiciar un desarrollo con sustentabilidad, a través un proceso pedagógico planificado, organizado y coherente.

La propuesta de Caride y Meira coincide en algunos puntos con Covas Álvarez pero es más amplia. Para estos autores, la educación ambiental que se encuadra en la etapa cronológica en donde el porqué de esta disciplina está orientado a promover el cambio, reconoce que esta aspiración puede asumirse desde dos perspectivas con importantes diferencias entre sí:

### **1.9.2. La educación ambiental como acción tecnológica y ciencia aplicada**

Bajo esta perspectiva la educación ambiental es vista como una “herramienta de ingeniería social cuyo objetivo es formar individuos y comunidades para que sus actuaciones medioambientales sean más racionales” (Caride y Meira, 2001. Esta idea atiende a un interés pragmático, mecánico y causalista que no se pregunta por qué y para qué últimos sino el cómo más inmediato y práctico de los fenómenos y sus consecuencias (Luzzi 2000). Es la perspectiva desde la cual se diseñan la mayoría de las propuestas que los sistemas gubernamentales y políticos con el fin de asegurar el desarrollo y crecimiento económico.

Bajo esta concepción, la práctica educativa es reducida a una acción instrumental y se crea la ilusión de que los problemas ambientales son susceptibles de resolución a través de la acción educativa como ciencia aplicada.

Este enfoque admite tres variantes que se han ido moldeando según las políticas educativas y ambientales al uso:

- a) la educación ambiental como formación ambiental,
- b) la educación ambiental aplicada a la resolución de problemas y
- c) la educación ambiental para formar hábitos y actitudes pro-ambientales.

### 1.9.3. La educación ambiental como práctica social crítica

Esta perspectiva inscribe a la educación ambiental en un proceso de análisis crítico de las distintas realidades ambientales sociales y educativas interrelacionadas con el fin de transformarlas.

Para Caride y Meira (2001, p. 160), la educación ambiental debe preparar al ser humano mediante la comprensión de los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándole los conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente. Bajo este concepto, su cometido se concentra en educar para la comprensión, pero además intenta involucrar una educación crítica, donde el individuo llega a considerarse como un actor social, procurando más y mejores condiciones de perdurabilidad, equidad y responsabilidad global. Esta educación ambiental como práctica social crítica considera siete dimensiones ineludibles, a saber:

- a) Política: la política forma parte de la naturaleza misma de la educación ya que la crisis ambiental no es ajena a intereses económicos y sociales sino producto de ellos. Una educación ambiental política buscará promover objetivos orientados a que los individuos y comunidades encuentren condiciones que les permitan “desarrollar formas alternativas y contra-hegemónicas de enfrentar los problemas y la crisis ambiental”, tomando esta última como una “verdadera crisis de civilización” en la que se ven afectadas las condiciones sociales, económicas, éticas, tecnológicas y científicas.
- b) Humanista: debido a que el objeto y destinatario del acto educativo no es el ambiente físico sino las personas, el ambiente que se crea por los hombres, sus relaciones sociales y como éstos se relacionan con su entorno natural. Es una educación con una clara visión de lo humano y de su desarrollo tanto como persona como comunidad.
- c) Dialéctica: el medio ambiente es una entidad hipercompleja y multidimensional que requiere ser analizado desde diferentes lecturas

disciplinares (ciencias naturales y sociales) para que se pueda elaborar una imagen holista, integral y comprensiva de sus problemas, sus causas y sus efectos, y que esto permita orientar la acción educativa.

- d) **Problematizadora:** una educación ambiental crítica, también exige enfrentar una posición pasiva de estabilidad y consenso para adoptar una posición activa adoptando compromisos críticos en el desvanecimiento de la crisis ambiental y de las vías alternas para contrarrestarla. Además, se debe adoptar la noción de la contradicción como principio metodológico capaz de orientar la práctica educativa y que además posibilita el uso de estrategias de enseñanza aprendizaje que ayuden a clarificar aspectos conflictivos.
- e) **Ética y moral:** esta educación es también, pero no solo una educación moral. Se debe tomar en cuenta que la crisis ambiental es de naturaleza social en la que intervienen valores, percepciones y supuestos morales o moralizantes. La práctica educativa debe considerar los valores que predominan en cada realidad social para así lograr un verdadero cambio social.
- f) **Pedagógicamente social:** la educación ambiental crítica es una respuesta que se construye socialmente, por tanto, se debe ver como una práctica dirigida a transformar las relaciones humanas con la Biosfera, exigiendo, sobre todo, cambios en las relaciones establecidas entre los individuos y comunidades humanas entre sí a diferentes escalas, tiempos y niveles.
- g) **Comunitaria:** en cuanto a que debe considerar como sujeto a las comunidades pues al igual que cualquier práctica educativa que busque afirmarse como proyecto social y cultural, el desarrollo comunitario constituye una referencia clave. En este sentido, las personas se resignifican como una comunidad inscrita en un territorio y con un pasado y un futuro común que a través de la cotidianeidad encuentran vías alternas para mejorar sus condiciones y su calidad de vida.

## 1.10. MODALIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El proceso de consolidación por el que ha pasado la educación ambiental a lo largo de más de 30 años le ha concedido una gran riqueza conceptual, metodológica y técnica, y al mismo tiempo le ha permitido identificar grandes desafíos y tensiones. Este crecimiento, que se enriquece con cada una de las experiencias y prácticas, ha generado una gran diversidad de modos y perspectivas (Nieto 2001) que ponen en juego diferentes metodologías, materiales y temáticas, que se determinan en función de propósitos específicos y de aquellos a quienes se dirige la propuesta.

Sin tratar de hacer una clasificación rígida, Nieto Caraveo (2001) propone, a partir del texto de Michel Sató y Eduardo dos Santos, una sistematización de las experiencias que han contribuido a la consolidación de la educación ambiental a través de sus propuestas teórico pedagógicas y de sus experiencias concretas, a saber:

1. *La interpretación y el equipamiento ambiental.* En esta modalidad se combinan actividades de esparcimiento y educación ambiental mediante el diseño de espacios específicos. Un ejemplo de esta modalidad son los museos, parques, zoológicos, campamentos y zonas ecoturísticas.
2. *La comunicación ambiental.* Se trata de un concepto acuñado para referirse a proyectos de educación ambiental que tienen propósitos de cobertura amplia y que se basan en la utilización de medios escritos, audiovisuales o electrónicos para compartir contenidos educativos.
3. *La promoción del desarrollo comunitario y familiar.* Son iniciativas dirigidas a comunidades, organizaciones o grupos sociales específicos, que buscan mejorar su capacidad productiva y/o de gestión ante problemáticas ambientales específicas y/o relacionadas con el aprovechamiento de recursos naturales.
4. *Incorporación de lo ambiental al sistema escolarizado.* Son esfuerzos para incorporar contenidos ambientales a la educación formal, a través

del currículum, los materiales (por ejemplo, libros de texto), o los métodos de enseñanza, se puede dar en todos los niveles educativos.

5. *Los programas de educación continua y a distancia en temas ambientales.* Son programas de actualización profesional o formación general en temas ambientales. Estas modalidades ofrecen oportunidades flexibles y diversificadas para personas adultas que por distintos motivos no pueden acudir a una institución educativa en forma presencial o escolarizada clásica.
6. *Las escuelas "ecológicas" o "verdes".* Son proyectos que buscan incidir en el funcionamiento cotidiano de una institución educativa mediante la práctica de sistemas de eficientización de la energía, revegetación, disposición correcta de los residuos, así como la reutilización y el reciclamiento de papel, entre otros.

Esta clasificación muestra que lo específico y lo importante de la educación ambiental no tiene que ver con la modalidad de trabajo que se asume, sino con el hecho de que en cada experiencia, en cada reflexión y en cada propuesta, el educador ambiental tiene frente a sí el desafío de afrontar la magnitud de las problemáticas ambientales desde una perspectiva histórico-política y filosófica que le permitan clarificar los factores estructurales con los que está trabajando; analizar el papel colectivo de los destinatarios de la educación ambiental y sus posibilidades de emancipación e influencia en su entorno; así como delinear con cierta nitidez los fundamentos y los modelos educativos, pedagógicos y comunicacionales con que trabaja (Nieto Caraveo, 2001)

La educación ambiental es una disciplina en construcción, esto, lejos de desvalorizarla le da la oportunidad de reescribirse tanto en su marco conceptual como metodológico con cada una de sus prácticas. El camino no está trazado y se dibuja cada día en un entorno en donde los problemas ambientales, económicos, sociales, políticos y culturales se modifican sin previo aviso. Ante esto, la educación ambiental tiene la oportunidad de transformarse de forma precisa en cada tiempo,

en cada espacio y con orientaciones diferentes para lograr su cometido. Ser la herramienta por excelencia en la construcción de un mundo sostenible para todos.

## **CAPÍTULO 2**

### **CRONOLOGÍA DE LA PRESENCIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL SISTEMA ESCOLARIZADO MEXICANO**

#### **2.1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, la educación ambiental es vista como un tema indispensable dentro del currículo de educación básica, incluso, desde hace algunos años se ha intentado abordarla de manera transversal. Sin embargo, estos esfuerzos aún no han sido consolidados por diversos motivos.

En las siguientes líneas se muestra una breve revisión de cómo se han ido incorporando los temas de educación ambiental y sustentabilidad en los planes y programas de estudio del nivel básico, el enfoque y la orientación desde los cuales se han abordado y la forma en la que se perfila dentro del currículo, de tal manera que esto nos ayude a comprender su posicionamiento actual.

Para comprender de mejor manera las orientaciones que ha tenido la educación ambiental, se debe tomar en cuenta lo que afirma Terrón 2004, "...las políticas ambientales en México emergen de la dinámica mundial, ningún país puede mantenerse aislado pues porque implica el rezago en las distintas dimensiones del acontecer social (conocimiento, cultura, educación, tecnología, comunicaciones, etc.) y, por otro lado, resultaría imposible permanecer al margen de las transformaciones dado que su propio contexto se encuentra también determinado por diversos factores, principalmente el de la economía. Esto explica que la política ambiental del país, así como la política educativa nacional, estén ligadas, en gran medida, a los fines de la educación que se delinea en las políticas internacionales, definidas por instituciones u organismos creados con este objetivo (Terrón, 2004)."

En este mismo sentido vale la pena tener presente también, lo que señala Gaudiano 2003, referente a que en México la educación ambiental ha sido promovida desde el sector ambiental, ello ha provocado que el discurso de la

educación para la conservación sea dominante en el sector educativo. El medio ambiente y la naturaleza se consideran como equivalentes por lo que la dimensión social de los problemas ambientales no está presente y esto obstruye la comprensión colectiva de los conflictos (Gaudiano, 2003)

## **2.2. POLÍTICAS Y ORIENTACIONES DE LOS ESFUERZOS POR INCLUIR LA EA AL SISTEMA EDUCATIVO**

Los primeros registros de la política de protección al ambiente en México datan de 1917 pues es en la Constitución Mexicana promulgada en ese año donde por primera vez se declara la necesidad de proteger los recursos naturales y su conservación (Kurzinger et al., 1991). Posteriormente en la década de los cuarentas se elabora una propuesta de programas dirigidos a la conservación de los recursos naturales, especialmente los recursos forestales. Esta orientación hacia la protección y conservación de los recursos naturales continuó hasta quedar plasmada en los libros de texto de ciencias naturales para educación primaria, producto de la reforma educativa de 1972 y en 1974 en educación secundaria a través de lo expresado en las Resoluciones de Chetumal (SEP, 1974).

El aprovechamiento racional de los recursos y el conservacionismo, que dio paso a un enfoque proteccionista y restaurador del ambiente se vio vigorizado por la preocupación internacional manifestada en las cumbres y reuniones en donde se discutía la urgencia de llevar a cabo acciones en favor del ambiente y se ponía en tela de juicio la relación entre la problemática ambiental y el modelo económico de la época.

En la década de los ochentas, aun cuando el énfasis estaba puesto en lograr una mayor vinculación entre la política educativa y la acción cultural para contribuir al fortalecimiento de la identidad nacional, hubo varios esfuerzos formales por introducir elementos propiamente de educación ambiental al currículo. Uno de ellos en 1982, con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano (SEDUE) quien se interesó en implementar la educación ambiental en la educación formal y para ello promovió convenios con universidades, con la Secretaría de Educación Pública

(SEP) y con organizaciones civiles, con el propósito de realizar investigaciones que permitieran la identificación de elementos diagnósticos para promover cambios, así como la elaboración de materiales educativos que informaran sobre el deterioro ambiental y que pasaran a formar parte del currículo escolar (Terrón Amigón, 2004).

Por las alianzas de estas secretarías, durante esta década se publica una enorme diversidad y cantidad de materiales didácticos sobre el ambiente, las principales temáticas se asocian con los problemas ambientales del Distrito Federal como el ozono en la atmósfera, contaminantes atmosféricos, las perturbaciones ocasionadas por las sustancias contaminantes, la basura, desechos tóxicos industriales, efecto invernadero y técnicas para el cultivo de hortalizas, huertos verticales, hidroponía, etc., otros más sobre como consejos prácticos para implementar en el hogar.

El aporte más claro y directo a la educación básica fue la propuesta de un programa nacional para la educación ambiental en la escuela primaria (PRONEA) y varios materiales didácticos.

La estrategia de este programa se subdivide en dos vertientes; la primera, orientada a la capacitación y actualización del magisterio para la educación ambiental, compuesta por tres etapas: sensibilización, actualización y capacitación; la segunda, orientada a la integración de la educación ambiental a los currículos del Sistema Educativo Nacional en cuatro niveles: educación preescolar, educación primaria, educación media y educación superior. La etapa de sensibilización se implementa a través de un curso-taller denominado “Ecología y Educación Ambiental”; paquete didáctico, acompañado por el documento “Ecología. 100 acciones necesarias”, así como por el manual “La educación ambiental y la escuela primaria en México”. Inexplicablemente estos materiales tuvieron una distribución y un alcance limitado.

En el documento titulado “Recomendaciones para la incorporación de la dimensión ambiental en el nivel educativo nacional”, publicado en 1989, se introduce el concepto de sustentabilidad al expresar la necesidad de la participación social “... en la resolución de los problemas ecológicos-ambientales que nos aquejan, así

como en la protección y conservación de nuestro patrimonio natural para las generaciones presentes y futuras” (SEDUE, 1989 ). Recordemos que, en este año, recién se había utilizado por primera vez de manera oficial el concepto de desarrollo sustentable en el informe Brundtland en 1987. Esta propuesta fue la primera aproximación para introducir la educación ambiental en el currículo de educación primaria, dando elementos a la práctica docente para un manejo integral de los contenidos de ecología incluidos en los libros de texto (SEDUE, 1989).

En el Programa Nacional para la Modernización Educativa 1989-1994 (PROMODE) se plantea la necesidad de incorporar contenidos sobre los problemas ambientales, así como alternativas para prevenirlos y disminuirlos, y valores para una mejor convivencia social, como la responsabilidad, el respeto mutuo, la democracia, la equidad, etcétera (Terrón, 2004).

En 1992 se llevó acabo la Consulta Nacional para la Modernización de la Educación y los resultados de esta consulta habrían de incorporarse a la posterior reforma de 1993. Cabe mencionar que el diagnóstico que se obtuvo del proceso consultivo dio cuenta de varios puntos débiles relacionados con los temas ambientales, a saber:

- La falta de valores y respeto por la naturaleza tanto en los adultos como en los menores derivado del enfoque memorístico e informativo con el que se abordaban los contenidos y temas de ambiente y sustentabilidad;
- Carencia de métodos y técnicas que favorecieran el desarrollo de un pensamiento crítico, creativo, participativo y que motivaran el interés por la investigación;
- Fragmentación y aislamiento en el abordaje de los contenidos en los programas y libros de texto. No se percibe el tratamiento integral e interdisciplinario que se da entre los componentes de la naturaleza.
- Los programas vigentes de la asignatura de ciencias naturales proporcionan los contenidos básicos para un conocimiento básico, sin embargo no podría llamarse educación ambiental debido a que la perspectiva desde la cual se abordan deja fuera del análisis las relaciones que las sociedades establecen

con el medio ambiente y las tecnologías que han empleado para aprovechar sus recursos.

Derivado de la Consulta, en la Reforma Educativa de 1993 la educación ambiental se señala como una de las tareas formativas de la enseñanza básica y a partir de entonces se han incorporado en diversas asignaturas contenidos relativos al ambiente y su mantenimiento (Sánchez 1998). En los planes y programas de estudio, así como en los materiales didácticos se recogen los planteamientos centrales de la educación ambiental, en especial se buscaba desarrollar en los niños actitudes de prevención y responsabilidad hacia los recursos naturales, buscando modificar la visión antropocéntrica que había predominado hasta entonces y tratando de subsanar las debilidades ya mencionadas (Terrón-Amigón, 2004).

Según los planes y programas emanados de esta Reforma se pretende equilibrar los aspectos informativos y formativos, e incidir en el fortalecimiento de actitudes responsables en cuanto al aprovechamiento, protección y mejoramiento del medio. Además, se incluyen diversos temas orientados a sensibilizar a las niñas y los niños hacia la sustentabilidad, que es un concepto fundamental asociado a la educación ambiental. Tanto en los libros de texto y los libros para el maestro, como en los materiales para la formación y actualización del magisterio hay información y actividades dirigidas a lograr este propósito, prueba de ello fue que en el inicio del ciclo escolar 1992-1993 la SEP inició un proceso de actualización y generación de materiales de apoyo para los profesores de primaria, en el cual se incluyó la Guía para el Maestro sobre Medio Ambiente, Educación Primaria, cuyo objetivo fue proporcionar a los profesores de grupo una propuesta para integrar los contenidos de ciencias naturales con el medio ambiente. A estas acciones se suma la publicación y distribución de un texto para el alumno titulado "La República Mexicana equilibrio ecológico", en cuya elaboración colaboraron la SEDUE, la SEP y la SSA.

El Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 asume la política educativa ambiental del PROMODE. Este programa señala que la educación básica debe garantizar, en términos del tema ambiental y de sustentabilidad:

- La comprensión de los fenómenos naturales, en particular los que se relacionan con el cuidado de la salud, la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales.
- El desarrollo de una conciencia que reconoce que los recursos son limitados y frágiles, que acepta la diversidad y lleva a cabo acciones para el cuidado del medio natural.
- Fomentar en las ciencias naturales la curiosidad, la capacidad de observación, la soltura para imaginar explicaciones y el amor por la naturaleza, así como estimular las posibilidades de entender cuestiones de especial significado para la calidad de la vida, la preservación de la salud, el desarrollo personal equilibrado, la protección de los recursos y la preservación del medio ambiente.
- Crear conciencia acerca de la gravedad del problema ecológico y la necesidad de adoptar conductas que favorezcan su equilibrio y mejoramiento.
- Incluir contenidos que detengan la destrucción del ambiente y que garanticen la cooperación de la población en las acciones de mejoramiento ambiental.

Si bien los contenidos sobre temas ambientales aparecen en varias de las asignaturas, aún no podemos decir que se trata de educación ambiental. Más bien, podría decirse que se trataba de esfuerzos que respondían a una solicitud a nivel internacional por incorporar temas relacionados con la protección y el cuidado de la naturaleza. En estos intentos prevalece la visión conservacionista de los años setenta y es por eso que los planteamientos son objeto de múltiples críticas.

En el ciclo escolar 1997-1998 se implementa el programa “Cruzada escolar para la preservación y cuidado del ambiente”, el cual se apoya en un conjunto de actividades escolares y extraescolares, llevadas a cabo en numerosos centros de recreación y cultura (zoológicos, museos, acuarios, planetarios, parques, y viveros) que impulsan programas de EA.

En el 2006, la reforma educativa incluyó la impartición de conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, en particular los relacionados con la preservación de la salud, la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales. Se puso especial atención en presentar la idea de que el progreso material es compatible con el uso racional de los ecosistemas y el ambiente, pero con procesos de prevención y corrección de los efectos destructivos de la actividad humana. Además, fue la primera vez que se trató el tema de la importancia de las conductas individuales y la organización de grupos sociales en la protección ambiental.

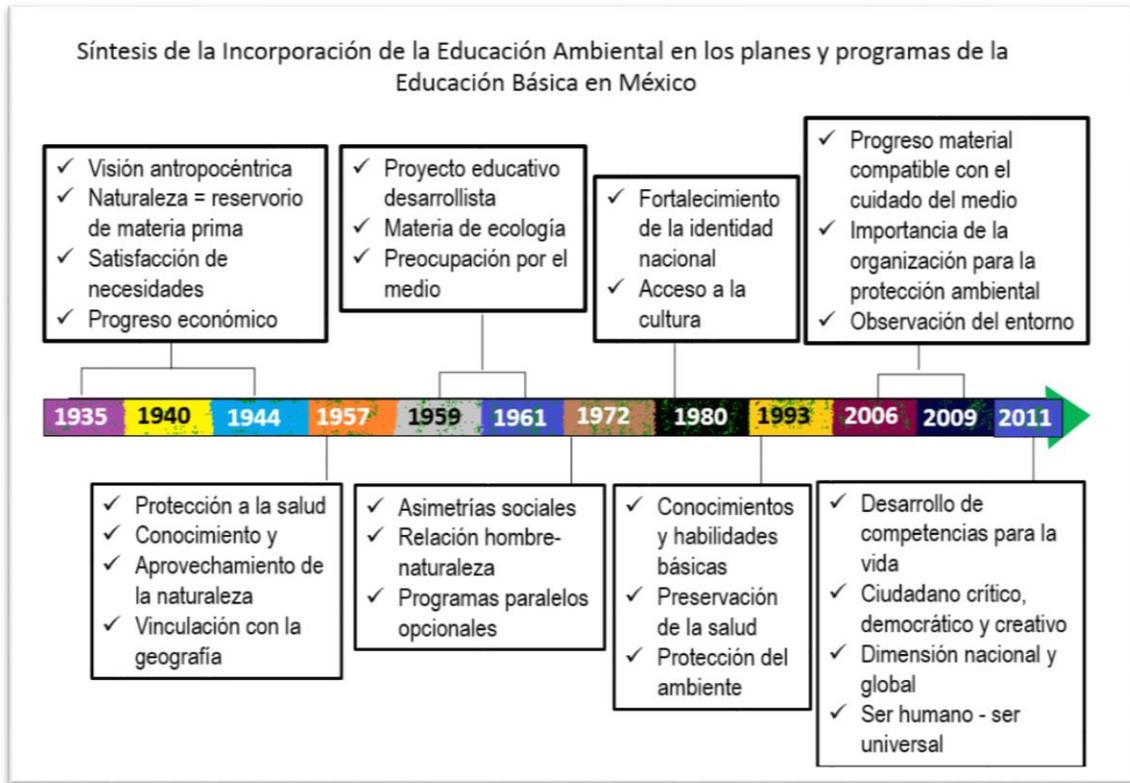
Para el 2009 el objetivo era lograr una mayor articulación con los tres niveles educativos que componen la educación básica (preescolar, primaria y secundaria).

Los programas de ciencias naturales en la educación primaria consideraban un enfoque formativo cuya finalidad era estimular al estudiante en el desarrollo de la capacidad para observar, preguntar y formular explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno a partir del abordaje de situaciones familiares relevantes, con el fin de garantizar un aprendizaje duradero.

Los cambios del 2011 estuvieron orientados al desarrollo de las competencias para la vida, el perfil de egreso, los estándares curriculares y los aprendizajes esperados que constituyen el trayecto formativo de los estudiantes, y que se proponen contribuir a la formación del ciudadano democrático, crítico y creativo que requiere la sociedad mexicana en el siglo XXI, desde las dimensiones nacional y global, que consideran al ser humano y al ser universal. Estos postulados incluyen, por supuesto a la educación ambiental que desde los primeros años de este siglo lucha por conservar su identidad y el reconocimiento de los esfuerzos que ha realizado desde los inicios de la década de los 70.

A continuación, se presenta una línea del tiempo en donde se señalan los principales puntos a favor de la incorporación de la educación ambiental y de temas relacionados con el medio ambiente en México desde 1935 hasta el 2011.

**Figura 1. Síntesis de la incorporación de la Educación Ambiental en los planes y programas de educación básica en México**



Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que en el 2013 se llevó a cabo otra Reforma Educativa, sin embargo, no se incluye en la revisión anterior debido a que es en sus lineamientos en los que se basa la presente propuesta por lo que más adelante se describe de forma amplia.

### **2.3. PRIMER DIAGNÓSTICO DE LA INCORPORACIÓN DE LA EA: ESTRATEDU 2006**

Para que México pueda transitar por el camino hacia la sustentabilidad es necesaria una estrategia integral de educación y comunicación que fomente los conocimientos, valores y actitudes necesarios para lograr un mejor medio ambiente.

Es así como inicia presentación del documento titulado: “Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México” Este documento fue

coordinado por el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el periodo del 2000 al 2006.

Bajo mandato federal cada entidad realizó un trabajo coordinado entre distintas instancias de todos los ámbitos para contribuir a tejer el entramado necesario que permitiera la construcción de una política de estado que sustente y enmarque los programas y las acciones de educación para la sustentabilidad en todo el país.

Entre los productos que se derivaron de esta Estrategia podemos mencionar: los planes estatales de educación ambiental, capacitación para el desarrollo sustentable y comunicación educativa, el programa ambiental para la juventud, los programas ambientales de las instituciones de educación superior, así como numerosas sinergias con instituciones estatales, federales, empresas, y organizaciones no gubernamentales.

En el mismo periodo en el que se publicó la Estrategia, dio inicio el Decenio de las Naciones Unidas para la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014) promovido por la UNESCO, por lo que ambos acontecimientos brindaron una oportunidad inigualable para poner a la educación para la sustentabilidad como eje de las políticas públicas.

Desde el inicio de la elaboración de la Estrategia quedó claro que no se pretendía definir un solo camino a seguir, sino reconocer que los espacios de incertidumbre y los contextos cambiantes pueden abrir varias vías, lo cual impide la formulación de un proceso mecanizado para alcanzar la consolidación del campo.

Se reconoció también que todo el proceso implicaba un esfuerzo de reflexión y construcción colectiva; un ejercicio de problematización del contexto para establecer retos, no recetas; una definición del “rumbo” para la EAS. En este sentido, la Estrategia se definió como una herramienta de planificación de carácter general, en la que se formularían orientaciones articuladas y de nivel macro, para el rumbo de las políticas en materia de educación ambiental para la sustentabilidad en el país.

Antes de continuar con los resultados plasmados en la Estrategia, es preciso mencionar que, en México, durante la década de los 90, ya se habían realizado dos propuestas orientadas a organizar la actividad del campo de la educación ambiental, pero ninguno de los dos documentos se llamó *estrategia*, a efecto de no concitar rechazos de parte de quienes no se sintieran apropiadamente incluidos.

Entrando en el tema que compete a esta investigación, en la mencionada Estrategia se dedica un capítulo completo a la educación básica.

### **2.3.1. Antecedentes, avances, convenios y acciones**

Desde la década de los 70 la Secretaría de Educación Pública (SEP) se propuso como meta el fortalecimiento de diversas acciones trascendentales para promover la apreciación, el conocimiento y la conservación del ambiente, tanto en la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) como en los programas de formación inicial y permanente de los docentes, iniciados con la reforma de 1993.

Lo anterior tuvo continuidad en el Plan Nacional de Educación 2001-2006 y se establece una línea de acción orientada a “fortalecer la educación ambiental en el currículo de la educación básica, reconociendo su valor en la formación de individuos que responsablemente apoyen el desarrollo sustentable”.

Se establecieron diversos convenios de colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) para impulsar programas y elaborar materiales de apoyo para el docente, también se contó con la asesoría de expertos para la elaboración de los libros de texto gratuitos.

Se llevó a cabo la revisión y actualización de los contenidos de educación ambiental para el desarrollo sustentable en el currículo de educación básica. Se dotó a los docentes con material para juegos didácticos, actividades, guías, planes y programas.

Problemas detectados:

- Lo ambiental aparece y desaparece, pero sin consolidar una **visión integral y adecuadamente entrelazada**.

- Se insertan en una política educativa que **no asume lo ambiental con una perspectiva crítica** que denuncie y señale las causas de fondo (de carácter político, económico, histórico, social) de la problemática ambiental,
- Predomina una **visión parcial y limitada** al contenido que maneja cada ciencia o disciplina y da la impresión de que las soluciones científicas y técnicas pueden resolver los problemas ambientales.
- Los docentes reconocen que **no se sienten capacitados** para abordar de manera apropiada su labor como educadores ambientales.
- **No existe vinculación** entre los libros de texto para alcanzar una visión sistemática integrada y compleja de la realidad.
- El tratamiento de algunos temas es **fragmentado e inconexo**.
- No se percibe una **dirección clara hacia la sustentabilidad**.
- La transversalidad del enfoque ambiental no posee suficiente fuerza, **se separa tajantemente lo social de lo ambiental y lo ético**.
- Modelo que **enaltece la vida en las ciudades**.

En resumen, estos problemas se pueden agrupar en tres grandes categorías que reflejan las debilidades del campo:

1. Enfoque y contenidos: la educación ambiental está aún en construcción, sus experiencias dan cimientos a sus conocimientos y saberes, por lo tanto no tiene todas las respuestas; por otro lado, la política educativa mexicana no considera una visión sistémica y transversal en el estudio de los problemas ambientales, no profundiza en sus causas, se limita a proponer soluciones científicas y técnicas de corto plazo y no ofrece ninguna estrategia de seguimiento de sus programas de un sexenio a otro lo genera que lo ambiental aparezca y desaparezca sin consolidarse.
2. Formación y prácticas magisteriales: los profesores no se sienten con la capacitación suficiente para desempeñarse como educadores ambientales;

las deficiencias pedagógicas y los vicios en la práctica intra-aula dificultan la incorporación de la educación ambiental en el nivel básico.

3. Libros de texto: si bien es reconocida su calidad, no existe vinculación entre ellos para alcanzar una visión sistémica integrada y compleja de la realidad; la transversalidad del enfoque ambiental no posee suficiente fuerza, los contenidos sobre problemas ambientales y cuidado del medio ambiente se presentan siempre independientes de las dimensiones social, económica, cultural y política; en las imágenes e ilustraciones se privilegia el modelo urbano. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006).

En este documento nos concentraremos en el enfoque y los contenidos, entendiendo estos últimos desde su concepción más amplia.

## **2.4. EL CURRÍCULUM COMO PUENTE ENTRE EL DEBER SER Y LA REALIDAD**

Como se menciona en párrafos anteriores, la publicación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental en el 2006, coincide con la proclamación del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2015). Recordando un poco, el Decenio fue pensado para contribuir a capacitar a los ciudadanos para hacer frente a los retos del presente y el futuro, y a los dirigentes a tomar decisiones adecuadas para un mundo viable y coadyuvar a respetar la tierra y la vida en toda su diversidad. Al término del Decenio, desde el año 2015, son los Objetivos para el Desarrollo Sostenible, los encargados de orientar la toma de decisiones durante los siguientes 30 años, de los 150 jefes de estado que se suscribieron. Y es justamente aquí en donde la educación y el desarrollo sostenible vuelven a estrechar sus lazos.

El ODS 4 “Educación de calidad” se ha propuesto diez metas, específicamente la 4.7 señala es la que atañe a esta investigación:

*“Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el*

*desarrollo sostenible (EDS) y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios” ( UNESCO, 2017).*

En sus indicadores, la meta 4.7 plantea la necesidad de incorporar la EDS y la educación cívica mundial tanto en las políticas nacionales, los planes de estudio, la evaluación de los estudiantes como en la formación de los docentes. Así, la educación ambiental para la sostenibilidad vuelve a ser eje rector de varias políticas a nivel mundial.

Pero, ¿Cómo se llega de las políticas públicas hasta la evaluación de los estudiantes? ¿cómo se acorta la brecha entre la realidad y el deber ser? ¿qué solución se propone a una de las grandes debilidades de la educación ambiental y para la sostenibilidad como es el enfoque y los contenidos? Indudablemente el desafío es curricular, pues, aunque es el aula en donde se materializan los aprendizajes, es en el currículum en donde se organizan se orientan y se dirigen esas aspiraciones. Viegas et al. (2016; p. 270) al respecto señalan:

*“La brecha curricular está en el ‘top’ de las restricciones como la causa de la falta de capacidad para cambiar los viejos puntos de vista de sostenibilidad para adaptarse a una visión futura”.*

El currículum establece los fines, las estrategias y las formas de organización y no se puede hablar de él sin mencionar que, en este campo, al igual que el de la sustentabilidad, también hay una enorme diversidad de conceptualizaciones.

Hay discursos dominantes sobre el currículum, perspectivas más técnicas que otras. A grandes rasgos se puede decir que hay tres grandes perspectivas (Nieto-Caraveo, 2019):

1. Perspectiva teórico instrumental: que es la que enfatiza el diseño del plan de estudios, la que plantea la ejecución del currículum como un problema de implementación. Es la perspectiva dominante.

2. Perspectiva procesual: en ella el curriculum se centra en lo que hacen los actores, en como los sujetos de la educación a través del sentido que le dan a su quehacer convergen en una meta común. Los procesos deliberativos y colegiados cobran una importancia capital. Esto implica que los docentes no pueden ser considerados solamente ejecutores de un plan.
3. Perspectiva socio-política o crítica: esta perspectiva enfatiza el análisis del contexto y de los discursos que guían la formulación del curriculum. Se da voz a todo aquel que expresa su proyecto social a través de contenidos curriculares.

Al no comprender el curriculum desde esta perspectiva amplia y compleja, como un proceso de construcción social, histórica y culturalmente determinado se corre el riesgo de pensar que la incorporación que la educación para el desarrollo sostenible es sólo útil para agregar temas o materias sobre ambiente y sostenibilidad o incorporar metodologías activas. (Nieto-Caraveo, 2019). Esto sería insuficiente y de poco impacto pues la magnitud de la crisis de civilización que se describió al inicio de este documento requiere una transformación estructural. Probablemente esta visión superficial de la incorporación de la educación ambiental y para la sustentabilidad en el currículum ha sido el lastre que ha impedido que se consolide en el sistema educativo mexicano.

Así pues, la incorporación de la sostenibilidad implica que el curriculum sea pensado como un plan, un proceso y un contexto al mismo tiempo y desde esta perspectiva compleja, definir los fines, principios, la estructura, los contenidos, estrategias y técnicas de evaluación (Nieto-Caraveo, 2005). Lo anterior plantea siete desafíos, a saber:

1. Conceptualización crítica sobre el currículum, el aprendizaje y la evaluación
2. Perspectivas críticas y éticas sobre la sustentabilidad
3. Formación y competencias para la sostenibilidad

4. Integración, flexibilidad e interdisciplinariedad
5. Diversificación de ambientes, pedagogías críticas y en acción
6. Evaluación formativa emancipadora
7. Deliberación y procesos colegiados

## **CAPÍTULO 3.**

# **MODELO DE SOSTENIBILIDAD PARA LA GOBERNANZA DE COMUNIDADES VULNERABLES**

### **3.1. INTRODUCCIÓN**

Las ciudades enfrentan desafíos demográficos, medioambientales, económicos, sociales y espaciales sin precedentes. En los últimos años se ha producido un cambio espectacular hacia la urbanización y se espera que, para 2030, seis de cada diez personas en el mundo vivan en áreas urbanas. Ante la falta de una planificación urbana efectiva, las consecuencias de la rápida urbanización tendrán y han tenido un gran impacto. En muchos lugares del mundo ya se pueden observar los efectos: falta de viviendas adecuada y crecimiento de tugurios, infraestructura inadecuada y obsoleta (sean carreteras, transporte público, agua, saneamiento o electricidad), aumento de la pobreza y el desempleo, problemas de seguridad y delincuencia, inseguridad alimentaria, cuestiones de contaminación ambiental y problemas de salud, así como desastres naturales causados por el ser humano y otras catástrofes relacionadas con los efectos del cambio climático.

El “Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables” es una alternativa para dar solución a los problemas que se han originado por la ineficiente planeación urbana. Es una propuesta que se basa en los principios del diseño de McLennan (2004), que hacen referencia al respeto por las personas, el proceso, el lugar, el ciclo de vida, la energía y los recursos, y la sabiduría de los sistemas como factores clave para la sostenibilidad.

Figura 2. Diseño Sustentable



Fuente: McLennan (2004),

Además, el Modelo contribuye al alcance de las metas de 10 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), a saber:

- Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo
- Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y mejorar la nutrición
- Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades
- Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

- Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos
- Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos
- Objetivo 10: Reducción de las desigualdades
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
- Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles

El Modelo es el primero en su tipo en el país por tres razones, la primera, por ser realizado en un área periurbana con niveles altos de marginación, la segunda, por considerar el nexus agua-energía y alimentos como eje central y la tercera, por implementarse en una escuela. Esta última, debido a que es bien sabido que la escuela, la familia y la comunidad en sí mismos son contextos de gran influencia pues cuando se establece una relación de colaboración entre ellos, los recursos que se generan de la sinergia producida al trabajar juntos son, por definición, "superiores a la suma de los que dispone cada uno de ellos de forma aislada" y, por tanto, mayores, más diversos, útiles y significativos para todos los implicados (Simón, 2016).

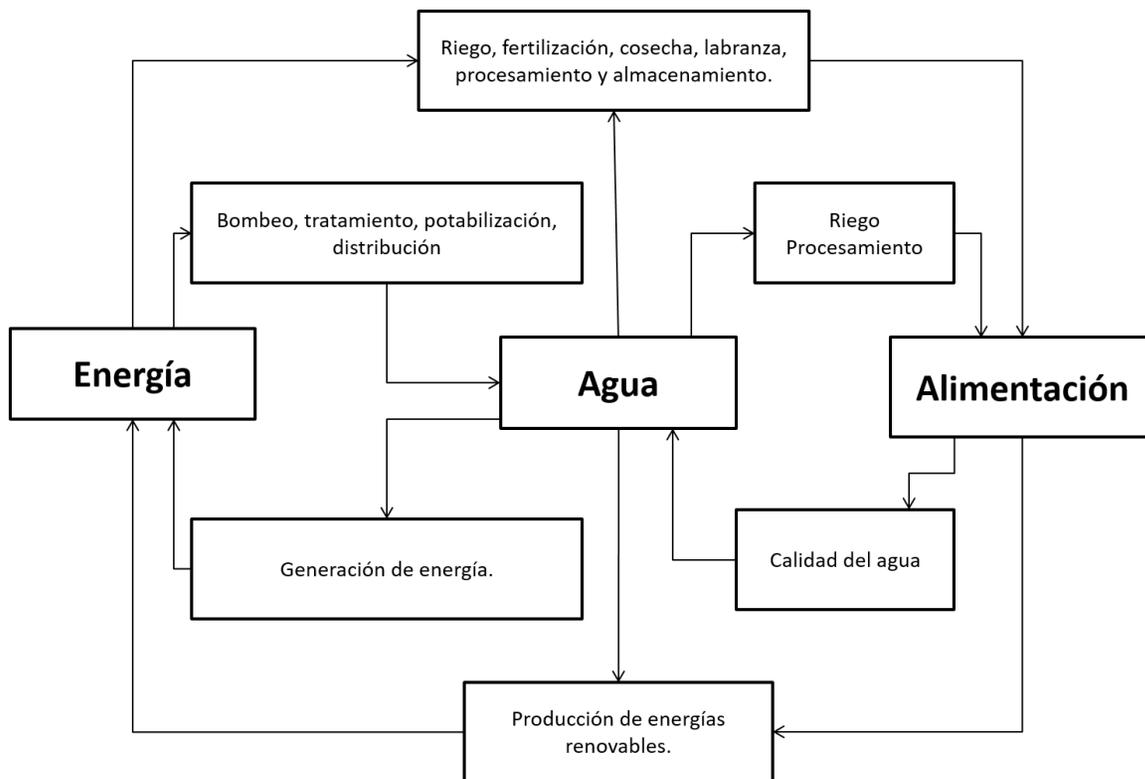
Entre el agua, la energía y los alimentos existe una interdependencia multidimensional. Por este motivo, es necesario transitar hacia el desarrollo sostenible teniendo en cuenta la relación intrínseca que existe entre estos recursos.

El agua es esencial para la producción de alimentos y energía. Por otro lado, se requiere energía para la producción de alimentos (especialmente en agricultura de regadío) y para el suministro de agua, tanto en su extracción, purificación y distribución. Para cerrar esta relación triangular, la producción de alimentos

consume agua, energía y tierra. Los tres recursos se encuentran vinculados y su gestión conjunta es una tarea compleja cuando se aborda desde el punto de vista de la sostenibilidad, la accesibilidad, la igualdad y el desarrollo económico, principalmente en países en desarrollo en donde la mayoría de la población no tiene un acceso adecuado al agua potable y saneamiento, a alimentos y a fuentes de energía accesibles y seguras como es el caso de la Delegación La Pila.

Además de lo anterior, la presión del cambio climático y de las crecientes demandas de una población en aumento, comprender y tener en cuenta estas interdependencias es vital para alcanzar a largo plazo las metas económicas, medioambientales y sociales, es decir la sustentabilidad” (Bellfield, 2015).

**Figura 3. Relación entre los elementos del nexus**



Fuente: elaboración propia basado en Bellfield, 2015.

El “Modelo de sustentabilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables” se diseñó con tres propósitos:

1. Que los miembros de comunidades vulnerables, a través de la participación social y la gobernanza, encuentren formas alternativas para el aprovisionamiento de agua, energía y alimentos que les permitan mejorar sus niveles de bienestar, entendiendo que el aprovisionamiento de los elementos del nexus no se trata sólo de sustancias materiales, objetos físicos e infraestructuras. Como lo señala Appadurai (1996, 2001), también se trata de flujos sociales (ideas, ideologías, imágenes, información, discursos, prácticas o políticas) que fluyen a través de los diferentes procesos de aprovisionamiento de recursos. Estos flujos, son definido por Castells (2010:442) como "la expresión de procesos que dominan nuestra vida económica, política y social". Estas expresiones sociales (ideas o información, o sistemas de gobernanza) disponen el flujo continuo de sustancias físicas (agua, energía o alimentos), sus sistemas de aprovisionamiento de recursos en las ciudades (infraestructuras) y las regulaciones y prácticas sociales (expresiones sociales de sistemas de gobernanza) que conducen a la adopción de prácticas en las que reducen los flujos de agua o al uso de aparatos domésticos de ahorro de energía.
2. Que los miembros de la comunidad adopten las alternativas tecnológicas a través del involucramiento y participación en todo el proceso. Este segundo propósito comprende un conjunto de estrategias y acciones para lograr la apropiación del proyecto, así como la promoción del cambio de comportamientos, hábitos y estilos de vida. Para lograrlo se propone: a) un proceso de fomento de la cultura que les permita ampliar su visión del mundo y explorar y adoptar posibilidades de cambio; b) un proceso de desarrollo cognitivo y de competencias comunitarias que potencie sus capacidades intelectuales y les brinde herramientas para tomar decisiones informadas en comunidad, ante los retos de su realidad; y c) un proceso para motivar el

tránsito a un estilo de vida saludable que se vea reflejado en mejores condiciones de salud.

3. Dado que el modelo ha sido diseñado para dar solución a problemáticas cotidianas asociadas a condiciones de marginación, a través del uso de tecnologías apropiadas<sup>3</sup> es preciso hacer énfasis en que no se pretende hacer uso de ellas desde una visión puramente ambientalista en donde se priorizan las soluciones técnicas y se evade la acción social innovadora, por el contrario, el Modelo pretende crear las condiciones necesarias para que la comunidad se involucre en un proceso de educación ambiental socialmente crítica, que analiza sistémicamente las interrelaciones de su realidad ambiental, social, económica, cultural y educativa con el fin de transformarlas (Caride y Meira, 2001). Es por ello que se incluye el diseño de una propuesta educativa formal para incorporar la perspectiva ambiental y de sustentabilidad en los planes y programas de 4°, 5° y 6° de primaria. De manera paralela, la propuesta se acompaña de talleres de capacitación para los maestros y sesiones para el desarrollo del material didáctico. Es importante mencionar que el propósito no es agregar contenidos, sino más bien aprovechar los que ya están presentes para adaptarlos y reenfoarlos

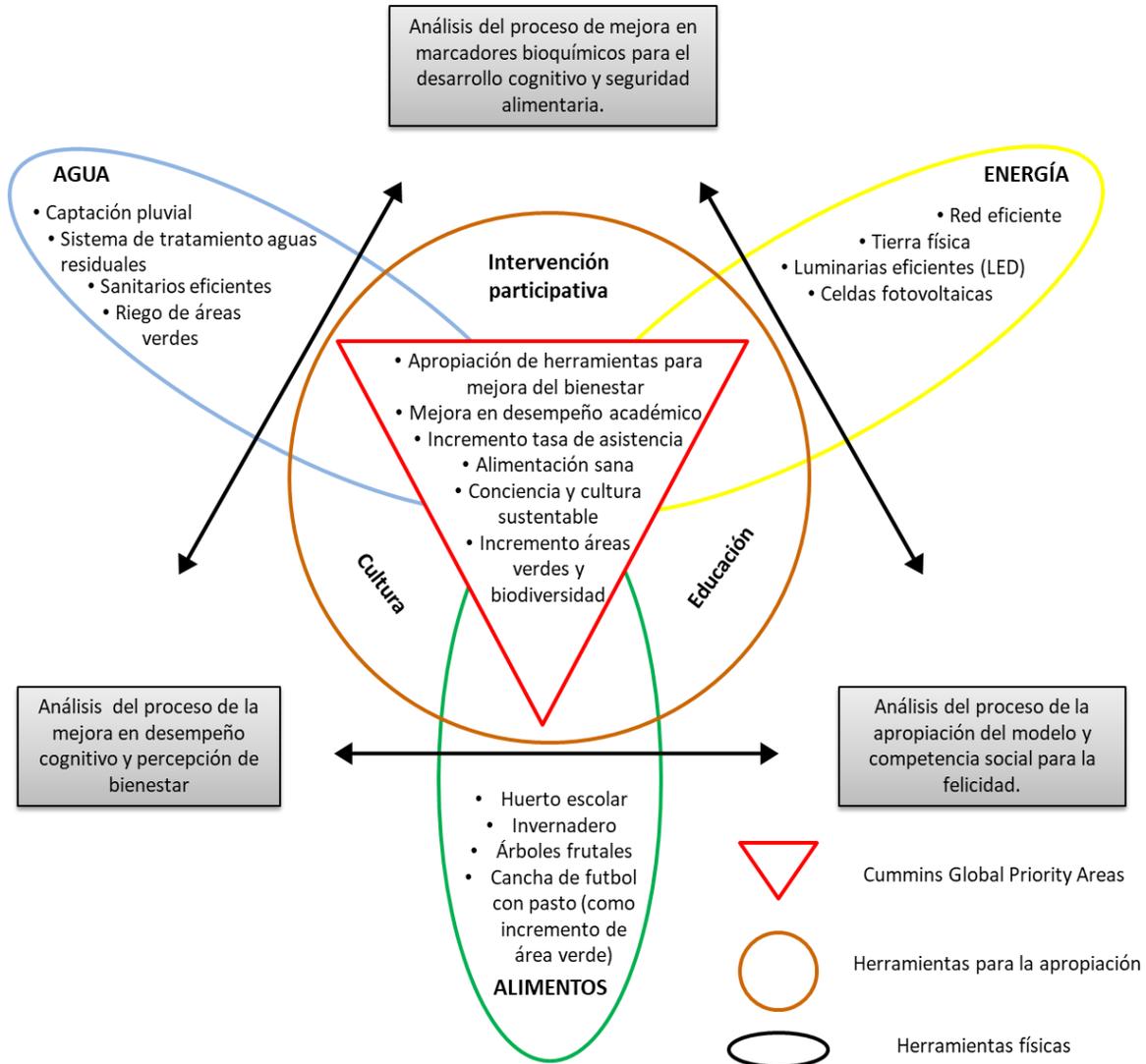
---

<sup>3</sup> A comienzos de los '70, en el contexto de la crisis del petróleo surge el concepto de tecnología apropiada, como forma de encontrar alternativas económicas de generación de energía basadas en fuentes renovables. El desarrollo de las tecnologías apropiadas se enmarca más globalmente en las estrategias de desarrollo alternativo (ADS, por su sigla en inglés), que surgen en rechazo de las estrategias tradicionales de desarrollo (CDS). Según John F. C. Turner (Turner, 1972), "la tecnología apropiada es aquella tecnología que está diseñada con especial atención a los aspectos medioambientales, éticos, culturales, sociales y económicos de la comunidad a la que se dirigen, caracterizada por demandar menos recursos, su fácil manutención, su menor costo y un menor impacto sobre el medio ambiente. La tecnología verdaderamente adecuada es la tecnología que la gente ordinaria puede usar para su propio beneficio y el de su comunidad, la que no les hace dependiente de sistemas sobre los que no tienen control." Las principales características de una tecnología apropiada pueden resumirse en: 1) Bajo costo 2) Fácil construcción 3) Fácil manutención 4) Utilización de recursos locales 5) Amigable con el ambiente. Si bien originalmente el desarrollo de estas tecnologías estaba enfocado en el tercer mundo, en una segunda conceptualización se habla de tecnología apropiada tanto para los países subdesarrollados como para los países desarrollados. De esta manera, "la tecnología apropiada eficiente" es aplicable tanto en pequeñas comunidades como en grandes multinacionales.

de acuerdo a lo que se considera pertinente para influir en la apropiación del Modelo.

La decisión de incluir la propuesta educativa formal como parte del “Modelo de Sostenibilidad para la Gobernanza de Comunidades Vulnerables” surge de la pertinencia de utilizar a la educación como una herramienta para reconstruir la relación que existe entre las personas y su entorno, modificar hábitos y comportamientos, desarrollar competencias y, al mismo tiempo asegurar el uso eficiente de las ecotecnias para que esto se traduzca en oportunidades de desarrollo para la comunidad. Como lo afirman Bronfenbrenner (1979) en su modelo ecológico del desarrollo, el potencial educativo de los distintos microsistemas, como son la familia o la escuela, aumenta cuando son capaces de trabajar juntos para lograr objetivos comunes y compartidos. Cabe señalar que esta propuesta se realizó en el marco de una tesis de doctorado de los Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales.

**Figura 4. Representación gráfica de los elementos del Modelo de Sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables**



Fuente: Algara-Siller, Mares, 2017

Para diseñar y llevar a la práctica el Modelo fue necesaria la participación de varias disciplinas, es por eso que, además de la Facultad de Ingeniería, quien estuvo a cargo del proyecto a través del Laboratorio Casa Viva, se decidió invitar a las Facultades de Psicología y de Enfermería y Nutrición. También fue necesario contar con el trabajo de varios alumnos de licenciatura, maestría y doctorado quienes, a través de proyectos de tesis, actividades de servicio social, trabajos de

investigación para asignaturas, estancias y otras modalidades, contribuyeron al diseño y puesta en marcha del Modelo. Cabe señalar que los empleados de la empresa Cummins, también tuvieron una participación importante en varias etapas del Modelo, pues se integraron como parte de sus actividades de servicio comunitario.

Los trabajos de investigación y proyectos de tesis que se han derivado tanto del diseño como de la implementación del Modelo, se mencionan en la siguiente tabla.

| <b>Tabla 2. Proyectos que se han desarrollado en el marco del diseño y la implementación del Modelo de Sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables</b> |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
| <b>Tipo</b>   | <b>Nombre del proyecto</b>   | <b>Responsable</b>              |
| Proyecto independiente  | Diseño, implementación y evaluación del proyecto Literovolts como proceso cultural de acompañamiento a la incorporación de ecotecnias.   | Miriam Liliana Becerra          |
| Tesis de maestría   | Propuesta para el manejo integral de agua en escuelas públicas. Caso: escuela Francisco González Bocanegra, La Pila, S.L.P.  | Miguel Alejandro Mares          |
| Tesis de maestría   | Building sustainable urban metabolism through resilience strategies in la Pila, San Luis Potosí, México  | Alicia Anahí Cisneros Vidales   |
| Asignatura: Desarrollo de Proyectos   | El uso del huerto escolar como recurso didáctico para el aprendizaje de temas de ambiente y sostenibilidad de los niños de 4to, 5to y 6to grado de primaria de la escuela pública Francisco González Bocanegra | María Magdalena Sierra Martínez |
| Asignatura: Desarrollo de Proyectos   | Ventajas de la participación de los padres de familia en la apropiación de actividades sostenibles en la escuela primaria Francisco González Bocanegra.  | Katia Carranza Franco           |
| Asignatura: Desarrollo de Proyectos   | Estudio de percepción de la población de la escuela primaria pública "Francisco González Bocanegra" sobre el concepto de desarrollo sustentable y su práctica en la escuela.                                   | Jaime Preciado Vázquez          |
| Asignatura: Desarrollo de Proyectos   | Diagnóstico en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para la educación básica y media superior en la delegación "La Pila"   | Madigan Martínez Parga-Mendez   |

### 3.2. ESTRUCTURA Y SECUENCIA DEL MODELO

El Modelo se estructuró en tres grandes fases, aunque esto, no significa que siguieron una secuencia ni en su diseño ni en su implementación. Así pues, mientras se estaba llevando a cabo la fase dos, dio inicio la fase tres y mientras estas fases (2 y 3) estaban en marcha, la fase uno aún no había concluido.

A continuación, se describen con precisión las actividades de cada fase:

1. **Diagnóstico y análisis del contexto:** se llevó acabo la identificación y priorización de las necesidades de la comunidad a través de métodos participativos. Con el apoyo de las autoridades escolares se convocó de manera formal a tres sesiones. En la primera se explicó a los padres de familia, alumnos y maestros el propósito del proyecto; posteriormente se realizaron encuestas y entrevistas a varios miembros de la comunidad para conocer sus necesidades; se les pidió a los niños que realizaran dibujos y maquetas para analizar sus percepciones y se hizo observación en el lugar a fin de poder reunir información de diversas fuentes y tener elementos suficientes para proponer a la comunidad un diseño preliminar de acuerdo a lo expresado. En un segundo momento se pidió nuevamente la participación de la comunidad para definir prioridades y en función de eso seleccionar las ecotecnias que se iban a construir. En la tercera reunión, se organizaron pláticas informales con los padres de familia y los niños sobre la construcción y el uso de las ecotecnias que se definieron en las sesiones anteriores, a saber: colecta de agua de lluvia, celdas fotovoltaicas y huerto escolar.

De manera paralela se hizo un estudio del lugar, se definieron sus características geográficas, económicas, sociales, culturales y políticas, así como sus principales problemáticas.

Como resultado de esa primera fase además de definirse las ecotecnias, se nombraron responsables y se diseñó un cronograma de actividades.

2. **Involucramiento con la comunidad:** esta fase inicia con la preparación de un documento en el que se presenta el proyecto, se exponen sus objetivos, propósitos, impacto, métodos y técnicas con el fin de obtener la aprobación del comité de ética de la Facultad de Enfermería y Nutrición. El procedimiento se llevó a cabo con el fin de asegurar la protección de la dignidad, seguridad, derechos y bienestar de los participantes.

Al mismo tiempo, se convocó a los padres de familia y autoridades de la escuela a una reunión con el propósito de informarles e invitarlos a participar en el conjunto de estrategias que se diseñaron para favorecer el desarrollo integral de los niños y los padres de familia (talleres de ajedrez y divulgación de la ciencia y la cultura para los niños y talleres de competencias comunitarias para los padres de familia).

En esa reunión, el equipo de la Facultad de Enfermería y Nutrición explicó con detalle el programa “Estilo de vida saludable” que incluía la evaluación antropométrica, bioquímica, clínica, dietética y de costumbres alimentarias de los alumnos y sus familias.

Asimismo, el equipo de la Facultad de Psicología presentó los programas “Desarrollo de capacidades cognitivas” y “Desarrollo de competencias comunitarias” y compartió con la comunidad escolar los detalles de la implementación, que incluía la aplicación de una batería de pruebas para el diagnóstico y la valoración tanto de los alumnos como de los padres de familia.

Las pruebas se enlistan a continuación:

A los niños

- Habilidades cognitivas mediante la Batería III Woodcock-Muñoz
- Desempeño académico mediante la Batería III Woodcock-Muñoz y el historial académico del alumno
- Habilidades de lenguaje mediante la Batería III Woodcock-Muñoz
- Ambiente de aprendizaje en casa mediante el Home Inventory
- Actitudes hacia la escuela y sus materias mediante el cuestionario ME

- Competencia social mediante el Cuestionario de Habilidades Sociales y Emocionales de Child Trend
- Felicidad mediante tres escalas: (a) Student Life Satisfaction Scale (SLSS), (b) Personal Well-Being Index – School Children (PWI-SC) y la Brief Multidimensional Student Life Satisfaction Scale (BMSLSS).

A los padres:

- Autoeficacia mediante la Escala de Autoeficacia General de Baessler & Schwarzer
- Competencia social mediante el inventario de personalidad Big-Five y la Escala de Autoestima de Rosenberg
- Sentido de pertenencia a la comunidad mediante grupos focales
- Empoderamiento comunitario mediante grupos focales
- Felicidad mediante la Escala de Satisfacción con la Vida, el Índice de la Vida como un Todo y la Escala de Bienestar Subjetivo
- Actitudes hacia la educación de sus hijos mediante un cuestionario diseñado ad hoc
- Datos sociodemográficos y contextuales incluidos el entorno familiar, años en educación preescolar, sexo del niño, nivel socioeconómico, educación de la madre.

Al tiempo que se inició con la colecta de firmas de los consentimientos informados de las personas que participarían en los programas, se iniciaron también los trabajos de construcción de la infraestructura para la colecta de agua de lluvia y las camas de cultivo para el huerto escolar.

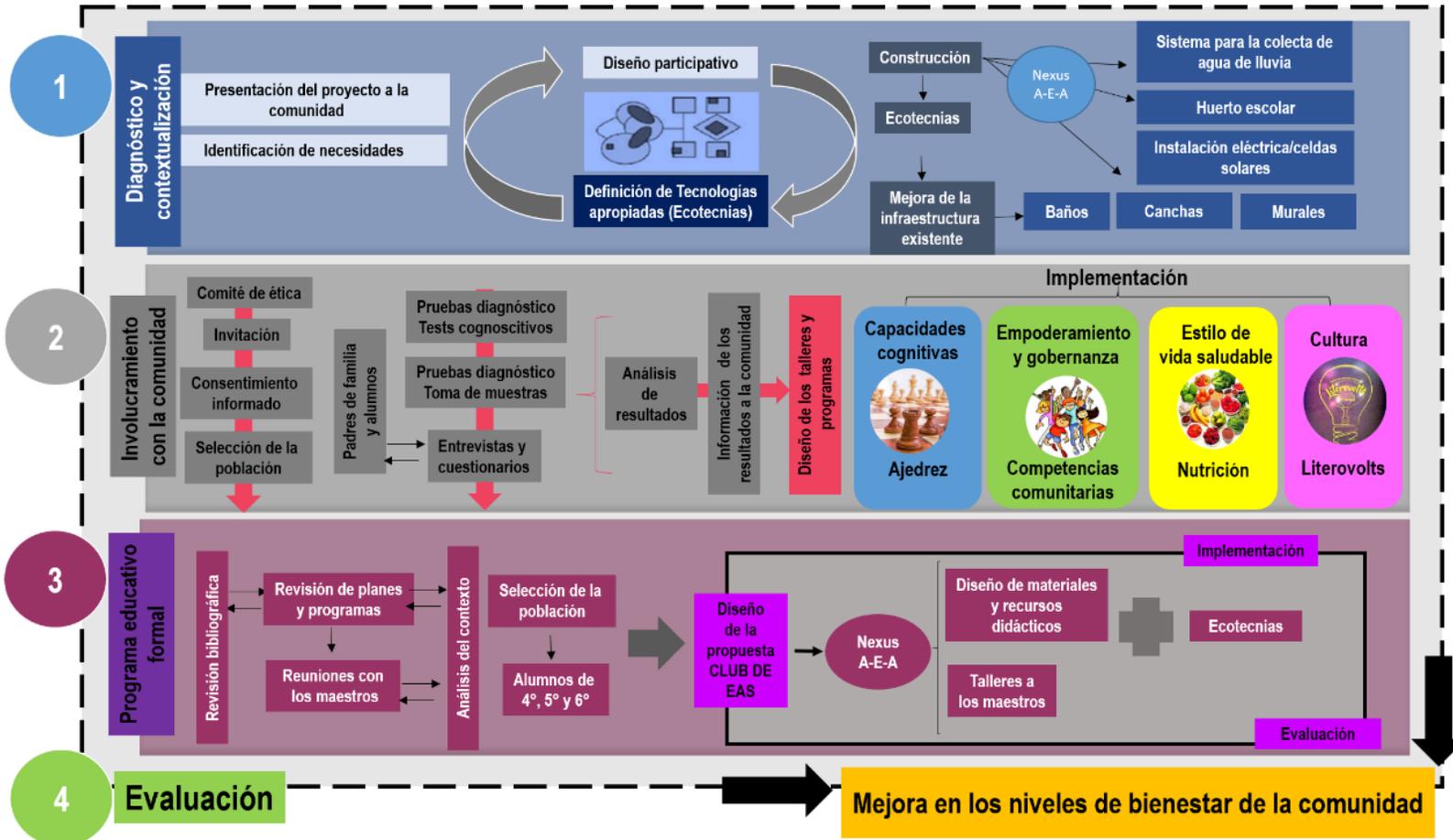
Una vez que se obtuvieron todos los consentimientos informados firmados, se procedió a recabar información para las pruebas de diagnóstico y evaluación, la aplicación de cuestionarios, entrevistas y la toma de muestras. Alrededor de seis meses después, se inició el diseño de los talleres con base en los resultados obtenidos.

3. **Propuesta educativa formal:** inicia en enero de 2016 con la contextualización del lugar y el acercamiento a las autoridades, maestros y padres de familia. Esta fase se desarrolla en el marco de una tesis doctoral del Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales PMPCA de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y es la que se reporta en este trabajo de investigación. Los detalles de su diseño, implementación y evaluación se describen en los capítulos 4,5 y 6 de este documento.
4. **Evaluación:** Considera la documentación de todo el proyecto y la elaboración de un informe final que deberá incluir la evaluación del nivel de bienestar de la comunidad de la escuela primaria “Francisco González Bocanegra”, a fin de evidenciar el logro de los objetivos del Modelo y cuantificar el impacto de la intervención. Está prevista para el periodo 2020-2021. Este proceso incluirá visitas de seguimiento, entrevistas, observación directa y comprobación de la funcionalidad de las ecotecnias de tal forma que las diferentes voces y miradas, tanto de los miembros de la comunidad como de los investigadores y demás actores que formaron parte de la experiencia en su conjunto permitan hacer una reconstrucción más fiel de esa realidad.

### 3.2.1. Consideraciones éticas

Debido a que la implementación del Modelo involucra tiene como eje central a los miembros de la comunidad educativa de la escuela Francisco González Bocanegra de la Delegación la Pila, se consideró pertinente someter la propuesta general a la revisión y aprobación del comité de ética en investigación de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la UASLP (registro CEIFE-2017-240) a fin de contribuir a la protección de la dignidad, seguridad, derechos y bienestar de los participantes y asegurar el cumplimiento de las normas éticas durante todo el proceso. Se puede consultar el dictamen en el anexo 1.

Figura 5. Estructura del Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables



Fuente: elaboración propia

## **CAPÍTULO 4**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Se llevó a cabo un estudio de casos. Se eligió por ser una herramienta valiosa de investigación y considerar su mayor fortaleza en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado (Yin, 1989). Desde la perspectiva de López et. al, (2013) es la investigación empírica de un fenómeno del cual se desea aprender dentro de su contexto real cotidiano. Es especialmente útil cuando los límites o bordes entre fenómenos y contexto no son del todo evidentes, por lo cual se requieren múltiples fuentes de evidencia, por lo que los datos pueden ser obtenidos tanto cualitativa como cuantitativamente esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos (Chetty, 1996).

Se decidió usar la metodología mixta por tratarse de una propuesta de intervención basada en metodologías participativas, que busca comprender la compleja realidad en la que se desenvuelven los actores de la comunidad educativa de la escuela Francisco González Bocanegra, y a partir de ello buscar aplicaciones prácticas a la vida cotidiana, a la realidad y al contexto. Este proceso complejo, como lo explica Abarca (2016), propone nuevas miradas al conocimiento de la realidad, de la vida, de las relaciones entre las personas, de los seres vivos y de la naturaleza, como interdependientes, integrales, complejas y autoorganizadas.

Recurrir a métodos mixtos que permiten analizar la experiencia vivencial desde la visión de quienes la experimentan, como una manera para comprender sus diversas construcciones sociales sobre el significado de los hechos y el conocimiento, Martens (2007).

Además, según Dellinger y Leech (2007), "...el uso de más de un método potencia la posibilidad de comprensión de los fenómenos en estudio, especialmente, si estos se refieren a campos complejos en donde está involucrado

el ser humano y su diversidad...” En este mismo sentido, Rocco et. al., (2003) señalan que al poder incorporar datos como imágenes, narraciones o verbalizaciones de los actores se da mayor sentido a los datos numéricos y, por otra parte, la interpretación sentida y contextualizada de los datos numéricos, ofrece una comprensión más profunda de la realidad. En concordancia con Schoonenboom (2017) combinar métodos cualitativos y cuantitativos expande y fortalece las conclusiones de una intervención y da mayor conocimiento, legitimación y validez a los resultados.

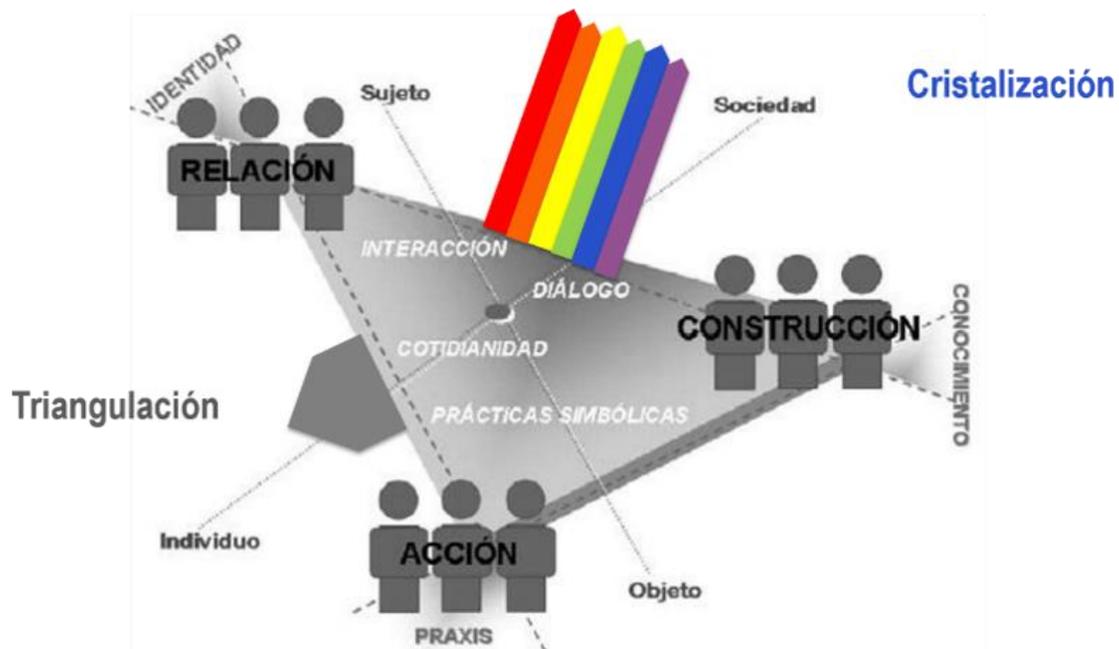
## **4.2. LA CRISTALIZACIÓN ANTE EL PROBLEMA DE LA INTERPRETACIÓN**

En la metodología mixta el elemento cualitativo sitúa al investigador como un observador del mundo. En esta posición, el investigador filtrará, interpretará y representará la información obtenida para reconstruir una porción del mundo y hacerlo visible. En el proceso, se corre el riesgo de que la información sea transformada e interpretada de acuerdo a los antecedentes del investigador Moral Santaella (2006).

Para resolver este problema es común que se recurra a la triangulación, que parte de la premisa de que la combinación de prácticas metodológicamente múltiples, materiales empíricos, perspectivas y observadores, permitirá que un estudio particular sea mejor comprendido y que tenga mayor rigor, profundidad y riqueza. En este mismo afán se discute también el concepto del “*cristal*” como imagen central del proceso de intervención. El cristal como un prisma que refleja externamente y se refracta dentro de sí mismo, creando diferentes colores, modelos y direcciones, permitiendo avanzar por distintos caminos. En el proceso de *cristalización*, el investigador cuenta el mismo hecho desde diferentes puntos de vista. No hay una correcta lectura del acontecimiento. Cada lectura, como cada luz o brillo, destello que proporciona el cristal, refleja una perspectiva diferente de la situación (Moral Santaella, 2006).

Partiendo de lo anterior y considerando la dimensión social como elemento predominante en este trabajo, esta intervención se ciñó a los principios que trae consigo la percepción del *crystal* como figura central pues se supone más coherente con la reconstrucción de la realidad social que quiere ser analizada, comprendida y modificada. Asimismo, la rigurosidad de sus procesos otorga veracidad, confianza y validez de los resultados.

Figura 6. La cristalización en el proceso de investigación



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Meléndez F., Pérez Jiménez, (2006)

## **4.3. EL SITIO DE ESTUDIO**

### **4.3.1. Lo rural, lo urbano y lo periurbano**

En México, una localidad se considera como una "zona urbana" cuando tiene 2.500 o más habitantes (Naciones Unidas, 2005) y es aquella en la que su población es altamente densa y dedicada principalmente a la industria, el comercio y los servicios. Asimismo, los espacios urbanos cuentan con complejas infraestructuras para el suministro de servicios, como agua, electricidad, transporte y comunicaciones. El paisaje urbano se distingue por el predominio de construcciones verticales destinadas tanto para la vivienda como para el trabajo, así como de complejos sistemas de comunicación vial, lo cual explica que en su configuración prevalezcan el concreto y el asfalto por encima de los espacios verdes (ONU Hábitat, 2005).

Por otra parte, se considera "zona rural" aquellas comunidades en donde habitan menos de 2500 personas, por lo general se establecen en el campo y su densidad de población es baja por lo que existen grandes espacios despoblados.

En las zonas rurales la principal actividad es la agricultura; tiene escasos medios de transporte y comunicación, es carente de servicios (agua potable, alcantarillado, pavimentación, alumbrado público) o si los posee son escasos, regularmente existen altas tasas de migración y pobreza; se rigen por usos y costumbres (Cloke, 2006).

Entre entornos rurales y urbanos se desarrollan "zonas periurbanas". El concepto se emplea para nombrar a los espacios que se sitúan en los alrededores de una ciudad y que, aunque no se emplean para el desarrollo urbano, tampoco se usan para actividades rurales (Cisneros-Vidales, 2018). Estas zonas se encuentran ligadas a la dinámica económica de las ciudades, pero, al mismo tiempo incorpora actividades propias del campo y padece de sus carencias en lo que se refiere a infraestructura y suministro de servicios básicos (Ióximo, 20014). Esto constituye un territorio en permanente transformación, frágil y susceptible (Basky, 2005), que comúnmente se enmarca en escenarios de alta marginación y débil tejido social.

El sitio en el que se desarrolló este proyecto reúne los atributos que caracterizan una zona periurbana, de ahí la importancia de la definición del concepto.

#### **4.4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO Y SU POBLACIÓN: DELEGACIÓN LA PILA, SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.**

##### **4.4.1. Datos geográficos**

###### ***Ubicación***

La localidad de la Pila se ubica al sureste del municipio de San Luis Potosí; colinda con la Zona Industrial de la mancha urbana y con el municipio de Villa de Reyes. Tiene una superficie total de 89.51 km<sup>2</sup> equivalente al 6.12 % del total de la superficie del municipio (INEGI, 2015).

###### **Características físicas**

###### ***Relieve***

La llanura donde se ubica La Pila se compone de estructuras morfológicas descubiertas por efectos pluviales y eólicos, así como bancos de sedimentos y abanicos pluviales. Es una llanura de origen aluvial cuyos depósitos provienen de rocas de origen ígneo, principalmente riolitas y algunos conglomerados (INEGI, 2015).

El relieve corresponde al de una llanura a los 1950 msnm entre dos sierras volcánicas moderadamente abruptas con latitudes superiores a 2500 msnm (INEGI, 2015).

###### ***Vegetación***

Predomina el Matorral Crasicaule con vegetación secundaria de cardonal. También se encuentran especies de Yucca y otras especies herbáceas y subarborescentes. En el sitio no se encuentran especies vegetales de gran valor

comercial, sin embargo, algunas especies de opuntias (nopales), tienen uso doméstico por su valor como alimento de consumo humano y de uso forrajero.

### **Hidrología**

El valle de San Luis Potosí se encuentra en la Región Hidrológica 37, también conocida como "El Salado". (Martínez, Escolero y Kralisch, 2010). Según la Comisión Estatal del Agua (2015), en la zona en la que se encuentran el municipio de San Luis Potosí y por lo tanto la Pila, los acuíferos presentan un deterioro crítico (Comisión Estatal del Agua, 2015). La hidrología superficial del área la definen los escurrimientos pluviales hacia el valle desde sus vertientes oeste y este, donde se presentan las elevaciones montañosas que drenan hacia él, los escurrimientos son de carácter temporal, siendo los principales canalizados en la vertiente oeste por los arroyos temporales de El Meco y Cerritos, que escurren en dirección oeste-este (Becerra-Hernández, 2019)

### **Clima**

El tipo de clima corresponde según la clasificación de Köppen modificada por E. García, a los grupos de climas secos (B), del tipo seco con lluvias en invierno (Bs<sub>0</sub>), y subtipo de seco templado (Bs<sub>0</sub> Kw) (INEGI, 2010).

#### **4.4.2. Situación de la población**

La Pila está integrada por nueve comunidades y cerca de 10,885 habitantes de acuerdo con los datos reportados en el Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018, lo que representa el 1.42% de la población total del municipio (Ayuntamiento de San Luis Potosí, 2015).

Del total de la población, el 81.5% está económicamente activo (mayoritariamente empleada en el sector industrial); por otra parte, la desocupación en hombres alcanza el 12.9% y en mujeres el 5.6%.

El 15.3% de los hogares en la localidad dependen de una mujer como jefa de familia (INEGI, 2010).

En lo que se refiere a servicios de salud, el 14.3% de la población no cuenta con acceso a los servicios públicos. Según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) únicamente existe una Farmacia Similares que cuenta con un consultorio médico (DENUE, 2018)

En lo que respecta a educación, el 57.32% de personas de más de 15 años no completó la educación básica; el 4.94% de niños entre 6 y 14 años no asiste a la escuela, y el 8.1% de los jóvenes estaban cursando estudios de educación superior (INEGI, 2010).

Según el DENUE en 2018, la localidad cuenta con siete jardines de niños, ocho escuelas primarias, una escuela secundaria técnica, cuatro telesecundarias y una escuela preparatoria.

En la Pila hay 1517 viviendas. De ellas, el 96.17% cuentan con electricidad, el 93.59% tienen agua entubada, el 89.09% tiene excusado o sanitario, el 74.80% radio, el 95.21% televisión, el 73.69% refrigerador, el 70.15% lavadora, el 37.95% automóvil, el 9.14% una computadora personal, el 15.33% teléfono fijo, el 64.92% teléfono celular, y el 4.72% internet (Pueblos América).

## **Política**

Para la administración de los servicios públicos el municipio de San Luis Potosí se encuentra dividido en tres Delegaciones: La Pila, Villa de Pozos y Bocas.

La delegación municipal es el Organismo Auxiliar Municipal, creado para preservar y mantener el orden, la tranquilidad y seguridad de los vecinos, la prestación de los servicios públicos municipales, y el cumplimiento y la aplicación de las leyes y demás reglamentos municipales dentro de su jurisdicción. Corresponde al Coordinador General de Organismos Auxiliares Municipales dar cumplimiento a lo acordado con apego a los lineamientos del Reglamento para la Integración y Funcionamiento de los Organismos Auxiliares Municipales del H. Ayuntamiento del Municipio de San Luis Potosí, S.L.P. y a las disposiciones que

dicte el H. Ayuntamiento. Y corresponde a los Delegados Municipales en sus respectivas demarcaciones, vigilar su cumplimiento (Ayuntamiento de San Luis Potosí, 2015).

### ***Cultural***

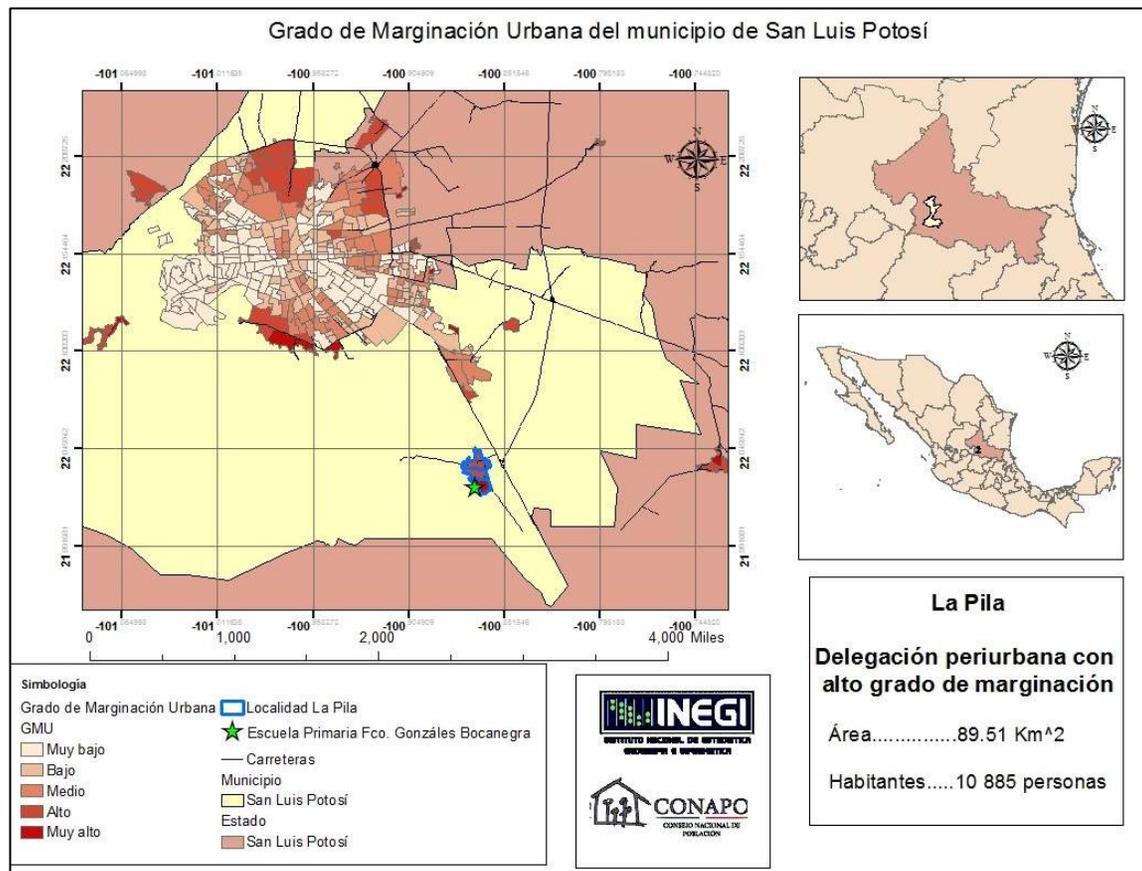
Según el DENU, 2018, la delegación cuenta con un Centro Deportivo y Cultural, el cual por observación directa y preguntando a los habitantes de La Pila, se sabe que no realiza actividades actualmente.

### ***Bienestar y Desarrollo Humano***

El Índice de Desarrollo Humano reportado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en 2014, para el municipio de San Luis Potosí es de 0.7611 esto significa que tiene un grado de desarrollo medio alto. Sin embargo, según información recabada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en 2015, La Pila fue catalogada como una zona con un grado alto de marginación, lo cual quiere decir que tiene carencias considerables en los rubros de vivienda, ingresos por trabajo, distribución de la población y educación (CONAPO, 2015).

En palabras de CONAPO (2015), la marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar. En consecuencia, las comunidades marginadas enfrentan escenarios de elevada vulnerabilidad social cuya mitigación escapa del control personal o familiar, pues esas situaciones no son resultado de elecciones individuales, sino de un modelo productivo que no brinda a todos las mismas oportunidades. Las desventajas ocasionadas por la marginación son acumulables, esto va configurando escenarios cada vez más desfavorables.

**Figura 7. Zona Metropolitana de San Luis Potosí: Grado de marginación urbana por AGEB, 2010**



Fuente: Elaborado por Madigan Martínez-Parga Méndez, 2018

Determinar el grado de marginación de una comunidad a partir del análisis de las 4 dimensiones que propone la CONAPO (educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios) facilita la priorización de acciones para solventar las carencias de las distintas áreas estatales y municipales, sin embargo, esto no garantiza el incremento de las coberturas o de la disponibilidad de los servicios que representan el ejercicio de derechos humanos básicos, pero sí constituyen un piso mínimo de servicios a los cuales deberían acceder los habitantes de todos los asentamientos humanos si la meta es reducir las brechas de desigualdad, exclusión e inequidad

En la siguiente tabla se presentan algunas de las características de marginación que enfrenta la población de la Delegación.

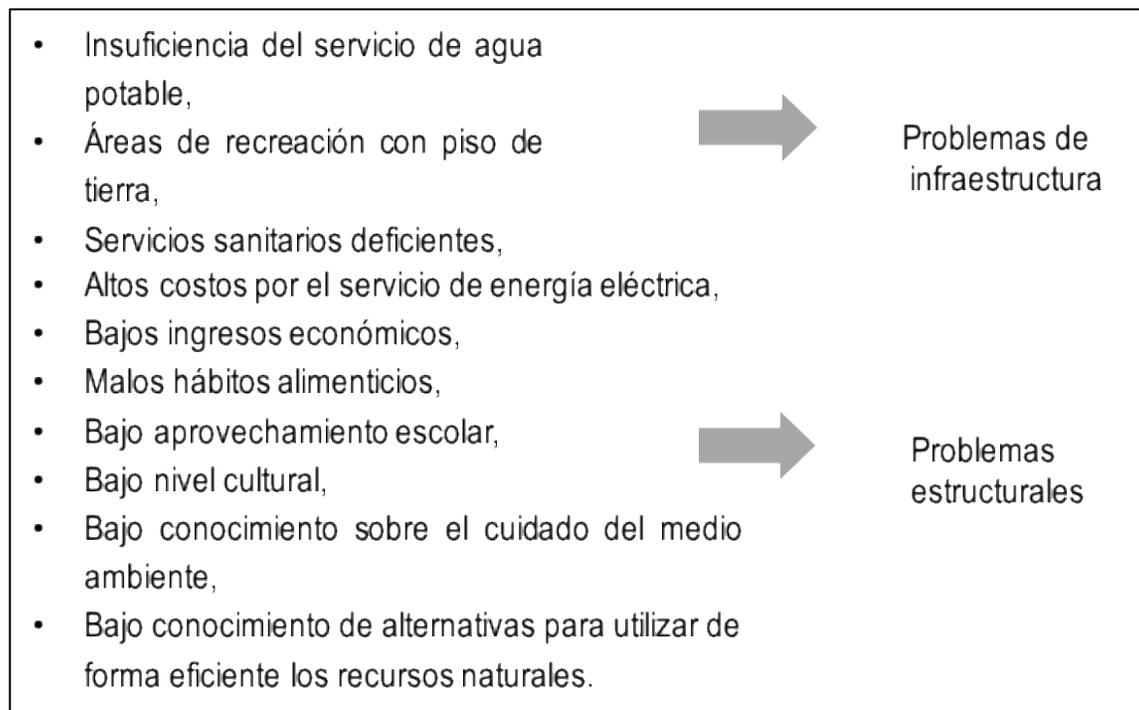
| <b>Tabla 3. Características de marginación de la delegación la Pila</b> |                 |
|---|-----------------|
| <b>La Pila</b>  | <b>Año 2010</b> |
| <b>Indicador</b>  | <b>Valor</b>    |
| % de personas analfabetas de 15 años o más                              | 10.90           |
| % de personas que no completaron en nivel primaria (15 años o más)      | 57.32           |
| % de hogares sin WC   | 10.91           |
| % de hogares sin electricidad   | 3.61            |
| % de hogares sin agua entubada  | 6.34            |
| % de personas por habitación  | 1.31            |
| % de hogares sin refrigerador   | 26.31           |
| % de hogares con piso de tierra   | 10.61           |
| % de personas sin acceso a servicios de salud                           | 14.33           |
| % de la población entre 6-14 años que no asiste a la escuela            | 4.94            |
| Índice de marginación   | 0.76113         |
| Grado de marginación  | alto            |
| Fuente: Indicadores de pobreza en La Pila, SEDESOL, 2013                |                 |

Por sus características y condiciones de vulnerabilidad la delegación la Pila ha sido objeto de varias investigaciones esto ha permitido la identificación de las principales problemáticas que afectan a la comunidad en general (Mares, 2017; Becerra-Hernández, 2017; Preciado-Vázquez, 2017; Sierra-Martínez, 2019; Carranza-Franco, 2019; Cisneros-Vidales, 2019; Martínez-Parga, 2019).

Esta situación de marginación también se percibe en los centros educativos de todos los niveles (preescolar, primaria, secundaria y preparatoria) que se ubican en la Delegación y no solo se hace referencia a cuestiones de infraestructura y a la falta o al ineficiente suministro de servicios básicos como: agua potable, drenaje y alcantarillado, electricidad, pavimentación, etc. Las carencias también se perciben en cuestiones estructurales y que tienen que ver con las condiciones ambientales, sociales, económicas y políticas de una comunidad, por ejemplo: el nivel cultural, el

bajo aprovechamiento escolar, los altos índices de deserción, el mal uso de los recursos naturales, la falta de organización para la toma de decisiones, la malnutrición, entre otras (Becerra-Hernández, 2017). En conjunto todas estas carencias generan condiciones que no permiten a los alumnos alcanzar su máximo desarrollo tanto físico como intelectual.

**Figura 8. Principales problemas identificados en las escuelas de la Delegación La Pila**



Fuente: Información obtenida a partir de grupos focales y observación directa realizada por investigadores de la UASLP durante el año 2015 como parte del proyecto: "Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables".

Bajo este contexto la educación juega un papel muy importante como generador de un cambio social que le permita a las personas, conocer, concientizar, desarrollar sus habilidades y valores, cambiar sus comportamientos y estilos de vida para que éstos desplieguen en ellos una forma diferente de relacionarse entre ellos y con su medio ambiente para lograr un desarrollo sustentable. También, es de suma importancia que como una forma de inclusión se diseñen programas que le

permitan a la población que vive en zonas marginadas recuperar su cultura y sobre todo conocer alternativas para que puedan cubrir sus necesidades económicas al mismo tiempo que aprovechan sus recursos, cuidan de su entorno y lo hacen sustentable.

Como se mencionó al inicio de este documento esta investigación forma parte del proyecto “Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades sostenibles”, que tiene como objetivo aumentar los niveles de bienestar de los miembros de la comunidad escolar de la escuela primaria Francisco González Bocanegra. Se eligió una escuela ya que ofrece un espacio de actuación que funciona bajo condiciones semejantes a las de una sociedad, pero en pequeña escala, además, desde la perspectiva pedagógica, como lo afirma Crespillo-Álvarez (2010), la escuela es considerada como la representación más fiel de la forma de vida de una comunidad.

Las características de la escuela Francisco González Bocanegra y los miembros de la comunidad que la componen y sus principales problemas se pueden encontrar en Buendía-Oliva et. al., 2019 (anexo 2)

#### **4.5. ESTRUCTURA DE ESTA INVESTIGACIÓN**

Al igual que la estructura del “Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables” esta investigación se desarrolla en varias etapas que se diseñan y suceden de manera iterativa, es decir, no es necesario que una etapa termine para que la siguiente de inicio. Así pues, la etapa dos puede iniciar aun cuando la uno esté en proceso.

A continuación, se describe cada una de las etapas.

##### ***Etapa 1: Contextualización y diagnóstico***

El diseño de la propuesta educativa formal se basó en el análisis del contexto y el diagnóstico de la población objetivo. Esta fase comenzó en enero de 2016.

Inició con la revisión bibliográfica sobre el tema para identificar experiencias previas tanto en el ámbito nacional como internacional; paralelamente, se hicieron seis visitas de observación y reconocimiento de la escuela durante las cuáles se tomaron fotografías de los espacios y se observó el comportamiento de los alumnos y maestros en diferentes momentos (hora de entrada, de salida, recreo y durante las clases). Durante las visitas se participó en la construcción del huerto y actividades generales de limpieza y mantenimiento.

Durante el mes de abril se convocó a una reunión con el director y los maestros, se hizo una presentación de este proyecto, se mencionaron sus implicaciones, sus alcances, los beneficios y el tipo de participación que se requería por parte del director, los maestros, los alumnos y los padres de familia.

Posteriormente, se organizaron dos reuniones más de trabajo con los maestros (junio y septiembre de 2016) a fin de conocer sus prácticas docentes, sus conocimientos sobre temas ambientales y sostenibilidad, los recursos con los que cuentan y los enfoques desde los cuales abordan las temáticas, el cuestionario diagnóstico se puede consultar en el anexo 3.

En conjunto con Felipe Preciado, alumno de la carrera de Ingeniería ambiental de la Facultad de Ingeniería, se asistió como observador a tres clases de diferentes grados (4°, 5° y 6°) para conocer las prácticas docentes y posteriormente aplicar un cuestionario a los niños para indagar sobre su nivel de conocimientos y sus percepciones sobre los temas relacionados con ambiente y sustentabilidad (Anexo 4). Los resultados se presentaron como parte del proyecto que realizó el alumno en la materia “Desarrollo de proyectos” y sirvieron como insumo para el diseño de la propuesta educativa formal.

De forma paralela a las actividades anteriores se revisaron a profundidad los libros de texto y los planes y programas de estudio de los seis grados de primaria a fin de encontrar espacios de convergencia entre los contenidos actuales y los temas relacionados con el nexus (A-E-A). Al mismo tiempo se buscó el acercamiento con autoridades de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Sistema Educativo

Estatal Regular (SEER), con el propósito de presentar el proyecto y solicitar su apoyo para la implementación.

También, en esta fase se hicieron varios recorridos por la Delegación para conocer los detalles de la situación geográfica, económica, política, ambiental, cultural y social. La información obtenida sirvió para caracterizar el sitio e identificar actores y agencias. Los detalles del análisis del contexto se presentan en Buendía-Oliva et al. (2019) (Anexo 2).

A partir del diagnóstico y el análisis del contexto se diseñó la propuesta educativa formal bajo la modalidad de “Club”, siguiendo los lineamientos establecidos en el documento “Guía para la implementación del componente de Autonomía Curricular fase 0, Escuelas beneficiadas, 2017” y también se diseñaron los materiales de apoyo. El detalle del Diseño del Club se puede consultar en el Capítulo 5.

## ***Etapa 2: Implementación***

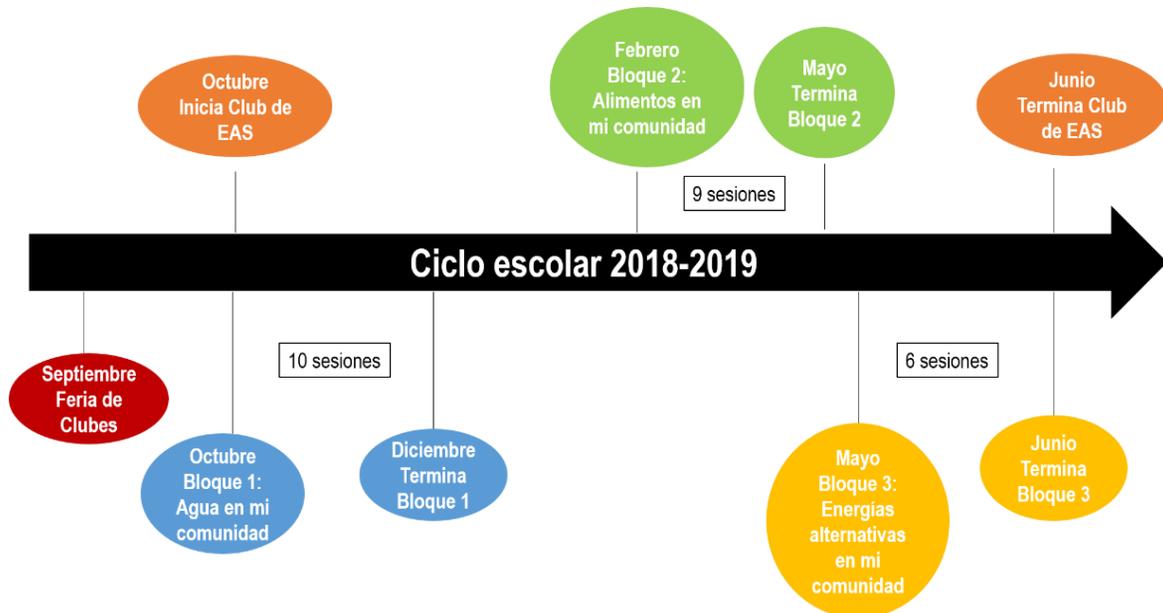
El Club de EAS inició en septiembre de 2018 con una actividad llamada “Feria de Clubes”. En este evento se presentaron las propuestas y se dio a los alumnos una explicación del contenido a fin de que pudieran elegir el de su mayor interés y se conformaron los grupos. El Club de EAS quedó integrado por 29 alumnos de 4° 5° y 6° de primaria; en función del horario del resto de las actividades escolares, se definió que el Club se llevaría a cabo los jueves de 13:00 a 14:30 h. Así pues, dio inicio el 4 de octubre de 2018 y concluyó el 27 de junio de 2019 con un total de 26 sesiones. Para su implementación el Club de EAS se organizó en tres bloques temáticos de acuerdo al nexus (A-E-A). Los detalles de la estructura y contenidos del Club, se describen en el capítulo 5 de este documento.

- El bloque “El agua en mi comunidad” abarcó del 11 de octubre al 13 de diciembre, tuvo diez sesiones en total. Algunos de los temas que se abordaron fueron: características y usos del agua, formas de purificarla, agua y salud, agua y ecosistemas, cambio climático y huella hídrica. Las

actividades que se realizaron fueron: trabajo en el cuadernillo, juegos de palabras, experimentos, creación de poemas, elaboración de carteles, dibujos y práctica de monitoreo, medición y observación del sistema de captación de agua de lluvia de la escuela.

- El segundo bloque “Los alimentos en mi comunidad” duró del 21 de febrero al 9 de mayo, tuvo nueve sesiones en total. Algunos de los temas fueron: importancia de una buena alimentación, el plato del bien comer, los nutrientes y los alimentos, ciclo de vida de las plantas, la fotosíntesis y el huerto escolar. Las actividades de aprendizaje fueron: trabajo en el cuadernillo, experimentos, semilleros con material reciclado, un sistema de riego, preparación de tierra, trasplante de semillas y cosecha en el huerto escolar.
- El tercer bloque: “Energías alternativas en mi comunidad” se llevó a cabo del 16 de mayo al 27 de junio, siete sesiones en total. Entre los temas trabajados estuvieron: definición, tipos, fuentes y usos de la energía, energía eléctrica, energías renovables, tecnologías solares, ecosistemas, salud y cambio climático. Algunas de las actividades que se realizaron fueron: trabajo con el cuadernillo, experimentos para generar energía con materiales comunes (papas, alambres), creación de historias cortas, elaboración de rehiletes, maqueta mini-invernadero, recorrido y explicación por el área en donde se instalaron los paneles solares en la escuela, tríptico informativo sobre energía y salud.

Figura 9. Representación gráfica de las fechas de inicio y término del Club de EAS



Fuente: elaboración propia

### Etapa 3: Evaluación

La evaluación del Club de EAS tuvo un triple propósito: a) el primero fue aportar información sobre los materiales, los contenidos del Club y su impacto en la apropiación de las ecotecnias y el huerto escolar; b) el segundo fue evaluar la pertinencia y utilidad de las ecotecnias como recurso educativo; c) el tercero fue evaluar el nivel de desarrollo de las competencias propuestas en el Club de EAS en los alumnos que participaron en él. Cabe aclarar que la evaluación de los tres propósitos no se hizo de forma individual, sino que todas las herramientas proporcionaron elementos para determinar el nivel de logro de los tres propósitos en conjunto.

## **4.6. FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **4.6.1. Observación y vistas de seguimiento**

Antes y durante la implementación del Club de EAS, se realizaron varias vistas de observación a la escuela. En cada visita se tomaron fotografías de los espacios comunes, los baños, las canchas, el huerto, el sistema para la colecta de agua de lluvia, los paneles fotovoltaicos y los salones. Lo anterior con el propósito de registrar cualquier cambio en su aspecto. Además, se registraron notas relevantes en un cuaderno, a fin de complementar lo observado.

Después de haber concluido con las sesiones del Club de EAS (junio de 2019) se realizaron cinco visitas de seguimiento a la escuela. En cada visita se hizo un recorrido por las instalaciones, se tomaron fotografías y se observaron las prácticas relacionadas con el uso de las ecotecnias, también se verificó su estado y funcionamiento.

### **4.6.2. Informe de seguimiento del Club de EAS**

Al término de la implementación del Club se elaboró un reporte. Este reporte se construyó con las notas que se registraron al término de cada sesión (desempeño de los alumnos, realización de las actividades, uso del cuadernillo), los resultados de la aplicación de la rúbrica para la valoración del desarrollo de las competencias, el análisis del portafolio de evidencias y los resultados de los cuestionarios inicial y final, así como la valoración de los cuadernillos de actividades.

### **4.6.3. Cuestionarios inicial y final**

Al inicio de cada bloque temático, sin previo aviso, se aplicó un cuestionario a los 29 niños inscritos en el Club de EAS con el propósito de evaluar sus conocimientos sobre el tema. Para responderlo tuvieron una hora, además se les indicó que no era un examen y se les pidió que realizaran la actividad de manera

individual. Durante la última sesión de cada bloque se aplicó el mismo cuestionario a la misma población y se les dieron las mismas indicaciones.

- El cuestionario “Agua en mi comunidad” estuvo compuesto por 38 reactivos, de los cuales, 3 fueron de opción múltiple, 12 de relacionar columnas, 5 para contestar falso o verdadero, 14 para completar la oración y 4 preguntas abiertas (Anexo 5).
- El cuestionario “Alimentos en mi comunidad” estuvo compuesto por 34 reactivos, de los cuales, 3 fueron de opción múltiple, 10 de relacionar columnas, 5 para contestar falso o verdadero, 14 para completar la oración y 2 preguntas abiertas (Anexo 5).
- El cuestionario “Energías alternativas en mi comunidad” estuvo compuesto por 44 reactivos, de los cuales 10 fueron preguntas abiertas, 14 de relacionar columnas, 16 de completar la oración y 4 de contestar falso o verdadero (Anexo 5).

#### **4.6.4. Análisis estadístico: Variables numéricas**

Se calificaron los cuestionarios con base a las respuestas correctas y se les asignó un valor numérico. Se utilizó estadística básica para obtener el promedio simple del grupo para cada uno de los bloques (en ambos cuestionarios).

Para las variables numéricas que se obtuvieron en cada uno de los bloques en los que se agruparon las respuestas según el tema, se utilizó estadística descriptiva con el programa © 2019 Minitab.

En primer lugar, se hizo una prueba de normalidad entre los promedios de los cuestionarios diagnóstico y final para cada uno de los bloques. Esto con el propósito de verificar que los datos provenían de una población distribuida normalmente. Posteriormente se realizó una prueba *t* pareada. Se eligió esta prueba pues es útil para analizar el mismo conjunto de elementos, en este caso alumnos del Club de EAS, que se midieron bajo dos condiciones diferentes (antes de asistir al Club de EAS y después de participar en él). Finalmente, se hizo una prueba de

McNemar para determinar si las proporciones pareadas eran significativamente diferentes o no.

#### **4.6.5. Preguntas abiertas: Análisis de contenido**

A las preguntas abiertas, tanto para el cuestionario inicial como para el cuestionario final, se les hizo análisis de contenido utilizando el programa ATLAS.ti Scientific Software Visual Qualitative Data Analysis Version 7.0®.

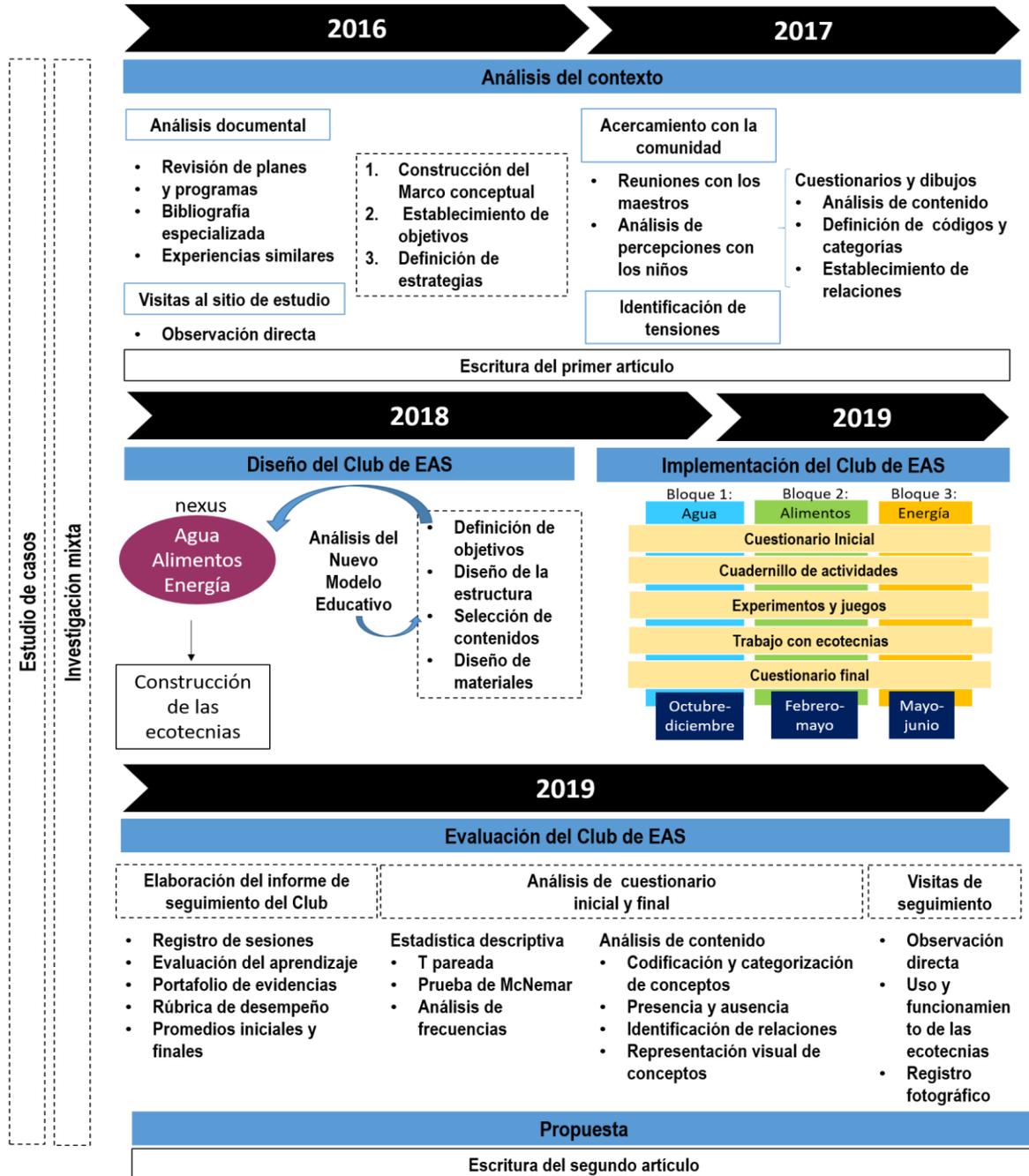
Para el análisis se definieron categorías temáticas en función de las respuestas, después de la clasificación y codificación se contabilizaron las frecuencias (número de veces que se mencionó cada categoría sin tomar en cuenta si había sido el mismo individuo).

Utilizando el mismo programa se hizo una representación visual de los conceptos presentes en las respuestas que dieron los niños para comparar ambos momentos (inicial y final). Esta representación considera el número de veces que se repite cada concepto y en función de ello establece tamaño y grosor de la fuente con la que se va a representar dentro de una figura previamente definida. Esta forma de representación de información permite comparar la presencia o ausencia de conceptos y completar el análisis de la información obtenida de otras fuentes.

Los resultados del Club de EAS se informaron a la comunidad (padres de familia, alumnos, maestros) en la asamblea de inicio del ciclo escolar 2019-2020.

En la siguiente figura se muestra la síntesis de las etapas de la investigación, centrada en las técnicas y los instrumentos de recolección de información.

Figura 10. Metodología de la investigación centrada en las técnicas y los instrumentos de recolección de información



Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO 5.**

### **EL CLUB DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD**

#### **5.1. INTRODUCCIÓN**

Al momento en el que se estaba llevando a cabo el análisis del contexto y la caracterización de la escuela, se publicó el Nuevo Modelo Educativo NME (2016) producto de la Reforma Educativa del 2013 y debido a que el proyecto se realizaría dentro de una escuela primaria pública se consideró de vital importancia conocerlo a detalle. En el análisis se encontró que la propuesta educativa formal que se pretendía llevar a cabo podía ser diseñada según los lineamientos del tercer componente (Autonomía curricular) del planteamiento curricular del NME bajo la modalidad de Club. A continuación, se presenta una síntesis del planteamiento del NME y los detalles de su tercer componente.

#### **5.2. LA REFORMA EDUCATIVA DE 2013**

La complejidad del mundo actual requiere que los niños y jóvenes estén preparados para actuar ante un presente desafiante y un futuro incierto. Esta tarea requiere una verdadera revolución de la educación que, además de garantizar el acceso a ella, se pueda asegurar que ésta es de calidad, hablamos de una educación para la libertad y la creatividad. La Reforma Educativa que se promulgó en diciembre de 2012 y que entrará en vigor en enero de 2013, ofrece la plataforma para llevar a cabo este cambio. Estas son las primeras líneas que aparecen en el documento titulado “Modelo Educativo para la Educación Obligatoria”. Este documento explica las razones por las cuales el modelo educativo, vigente hasta ese momento, necesitaba revisarse y transformarse en aras de ser compatible con un país en reconstrucción, constituido por una sociedad plural y diversa (SEP, 2016).

El Nuevo Modelo Educativo parte de una visión clara de los fines que debe tener la educación en el siglo XXI. Debe buscar la formación integral de todas las niñas, niños y jóvenes, al mismo tiempo que cultive la convicción y la capacidad necesarias para contribuir a la construcción de una sociedad más justa e incluyente.

En otras palabras, el ME busca educar a personas que tengan la motivación y la capacidad de lograr su desarrollo personal, laboral y familiar, dispuestas a mejorar su entorno social y natural, así como continuar con su formación académica y profesional.

Para el logro de sus propósitos el NME se estructura en cinco ejes, a saber: 1) el planteamiento curricular, 2) la escuela al centro, 3) formación y desarrollo profesional docente, 4) inclusión y equidad y 5) gobernanza del sistema educativo.

**Figura 11. Los 5 ejes del Nuevo Modelo Educativo**



Fuente: Tomado de SEP, 2016

Por la importancia que representa para este trabajo, a continuación describe de forma profunda el eje número uno.

### **5.2.1. El planteamiento curricular**

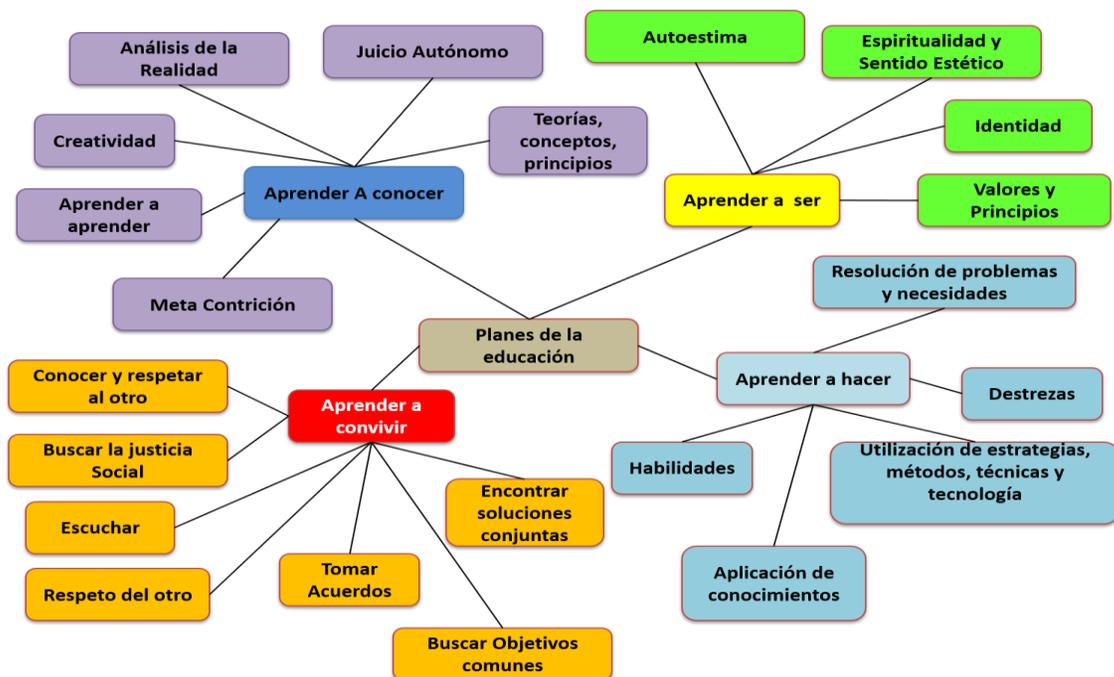
El dinámico y complejo contexto actual hace necesario formar al individuo para que sea capaz de adaptarse, desarrolle pensamientos complejos, críticos, creativos, reflexivos y flexibles, y resuelva problemas de manera innovadora. Para lograrlo es importante superar la saturación de contenidos; buscar la interdisciplinariedad y la transversalidad; y mejorar la articulación entre niveles educativos, campos del conocimiento y áreas del desarrollo personal y social. Esto implica fortalecer las habilidades, conocimientos y aptitudes para que los alumnos aprendan a aprender, es decir para que continúen aprendiendo a lo largo de la vida (SEP, 2016).

El eje filosófico que está detrás del planteamiento curricular y del Sistema Educativo Nacional en su conjunto, es el humanismo y desde este enfoque, la educación tiene la finalidad de contribuir a desarrollar las facultades y el potencial de todas las personas, en lo cognitivo, físico, social y afectivo, en condiciones de igualdad; para que éstas, a su vez, se realicen plenamente y participen activa, creativa y responsablemente en las tareas que nos conciernen como sociedad, en los planos local y global. La vida en sociedad requiere aprender a convivir, y supone principios compartidos entre todas las personas (SEP, 2016).

En un planteamiento como éste la educación obligatoria se orienta a la edificación de los cuatro pilares de la educación propuestos en un Informe a la UNESCO, elaborado en 1996 por la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jaques Delors titulado: “La educación encierra un tesoro” y que hoy, a más de veinte años de su publicación, sigue siendo considerado como un documento fundamental para la elaboración de Reformas, planes, programas, estrategias etc.

- El primer pilar del que habla este informe, “aprender a conocer” resulta de la convergencia entre una cultura general amplia y los conocimientos profundos de aprendizajes clave y está estrechamente vinculado con la capacidad de “aprender a aprender”, es decir, el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores a lo largo de la vida.
- El segundo, “aprender a ser” implica conocerse a sí mismo, ser autónomo, libre y responsable.
- Por su parte, “aprender a convivir” consiste en desarrollar las capacidades que posibilitan a niñas, niños y jóvenes establecer estilos de convivencia sanos, pacíficos, respetuosos y solidarios.
- “Aprender a hacer” es la articulación de aprendizajes que guíen procedimientos para la solución de problemas de la vida, desde la educación preescolar hasta la educación media superior.

**Figura 12. Síntesis de las implicaciones en la práctica educativa de los 4 pilares de la educación**



Fuente: Elaboración propia a partir del documento “La educación encierra un tesoro”, 1997.

Para construir estos pilares a través de la práctica diaria, el planteamiento curricular determina tres componentes curriculares: 1) aprendizajes clave, 2) desarrollo personal y social y 3) autonomía curricular (SEP, 2016).

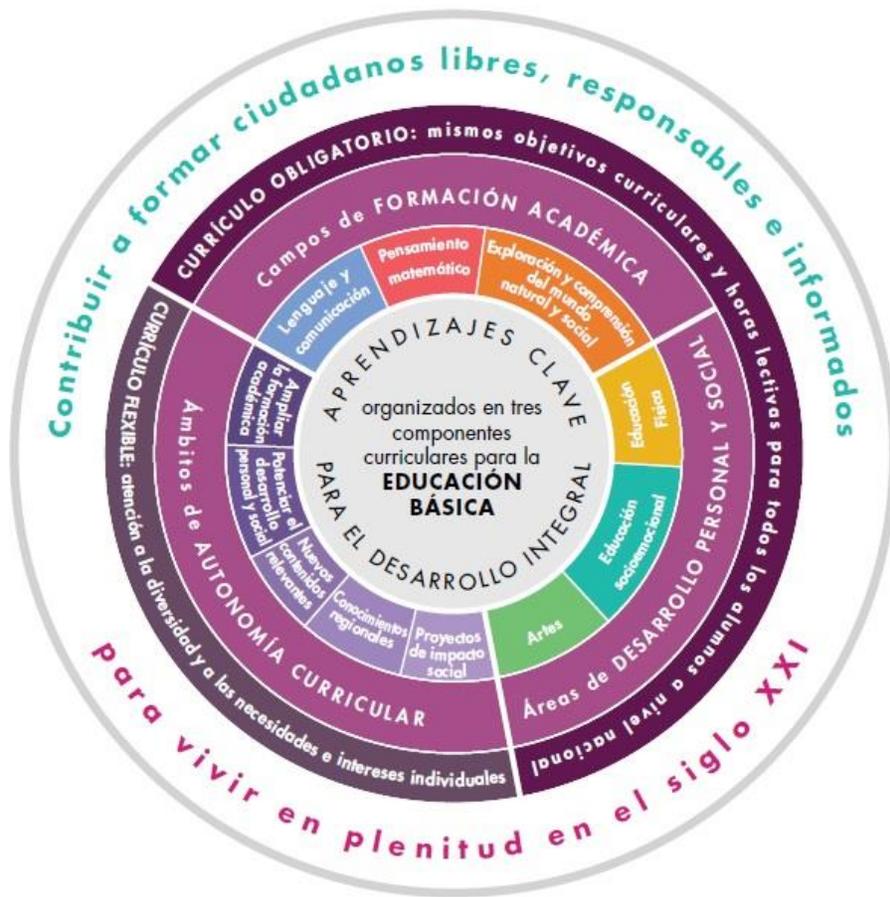
- **Los aprendizajes clave** son el primer componente del modelo, el cual está enfocado al desarrollo de la capacidad de aprender a conocer y que tiene tres campos formativos básicos para el conocimiento: a) lenguaje y comunicación, b) pensamiento matemático y, c) exploración y comprensión del mundo natural y social. Estos campos formativos inciden en la educación como el fundamento de las disciplinas. Se distribuyen en cada etapa de formación basándose en la elección de los elementos esenciales de una educación básica y en las condiciones limitantes para las capacidades de asimilación acordes en las diferentes edades del alumnado.
- **El desarrollo personal y social** es el segundo componente ya través de su implementación se pretende la evolución de los alumnos para el desarrollo de las capacidades para aprender a ser y aprender a vivir. Los campos formativos que dan forma a este componente son: a) el desarrollo artístico y creatividad, b) el desarrollo corporal y salud y, c) el desarrollo emocional.

El propósito es dotar al alumno de herramientas que le permitan la construcción de una comunidad en donde el respeto, la comunicación, el entendimiento y la empatía les permita vivir juntos conociendo mejor a los demás, su historia, sus tradiciones y a su vez, para la exploración en búsqueda del talento que hay en cada persona como parte de la comprensión de uno mismo. El crecimiento personal a partir del autoconocimiento crea las bases para fomentar las capacidades de creación, el sentido de responsabilidad de uno mismo y para la realización de los proyectos personales que en muchos casos pueden dar como resultado el progreso que evite el fracaso escolar, el desempleo, la exclusión social y las desigualdades en el desarrollo.

- **La autonomía curricular** es el tercer componente. Éste otorga un margen de autonomía a las escuelas, nunca antes explorado. Bajo este componente, las escuelas públicas de educación básica pueden decidir una parte de su currículo.

Lo anterior bajo la premisa de que cada escuela tiene diferentes necesidades y este componente permite complementar el conocimiento de los estudiantes considerando las problemáticas presentes en su localidad o a las demandas educativas que se solicitan a partir de la interacción entre alumnos, padres de familia y profesores. Asimismo, este componente se considera como un espacio para que los profesores renueven su práctica, representa una oportunidad para que los alumnos participen en las decisiones sobre lo que van a aprender y la forma en la que conviven con alumnos de otros grados o grupos; y es una ocasión para que las escuelas hagan un balance de su contexto, de sus fortalezas internas y áreas de oportunidad (Gómez et. al. 2018).

Figura 13. Esquema de aprendizajes clave para el desarrollo integral

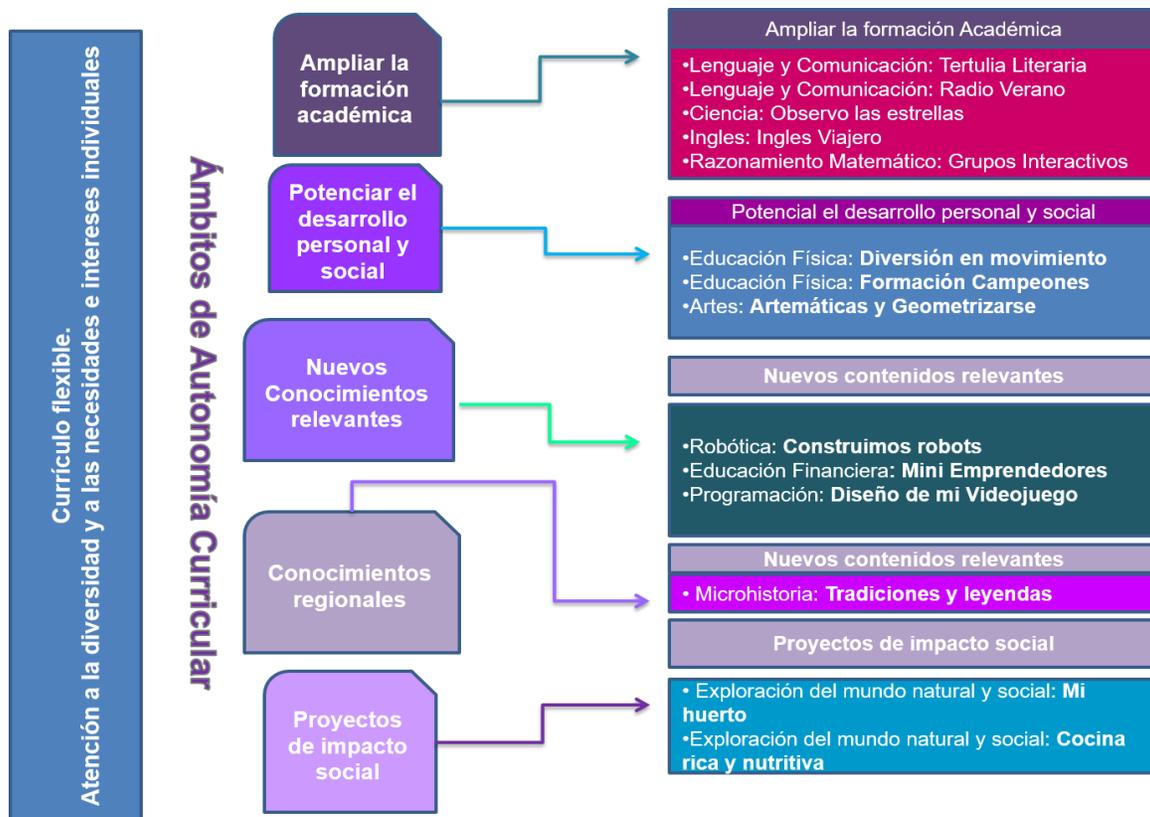


Fuente: Tomado de SEP, 2016

El componente de autonomía curricular se organiza en cinco ámbitos para su implementación, cada uno integra temas y ejes de aprendizaje opcionales para desarrollar los clubes que serán los espacios curriculares compuestos por recursos pedagógicos y didácticos que se ofrecerán a los estudiantes (SEP, 2017).

En la siguiente figura se describen los cinco ámbitos y los ejemplos que se proponen para su implementación.

**Figura 14. Los 5 ámbitos de la autonomía curricular y ejemplos de implementación**



Fuente: Tomado de SEP, 2016

El nuevo modelo educativo pretende que con las reformas a la educación se creen vínculos entre docentes, alumnos, padres de familia y la sociedad en general de tal forma que entre estos actores exista un diálogo y se propicie la formación de una red en donde el docente no se sienta aislado, sino apoyado por la comunidad.

### **5.2.2. Ambientes de aprendizaje**

Otro tema importante que se aborda en el planteamiento curricular es el de los ambientes de aprendizaje y al respecto afirma: "...Los procesos cognitivos necesarios para que el aprendizaje ocurra están estrechamente vinculados a los ambientes que los propician. El ambiente de aprendizaje es un conjunto de factores que favorecen o dificultan la interacción social en un espacio físico o virtual determinado. Implica un espacio y un tiempo, donde los participantes construyen conocimientos y desarrollan habilidades, actitudes y valores".

A través de estos ambientes, se favorece que todos los estudiantes integren los nuevos aprendizajes a sus estructuras de conocimiento existentes, y se da lugar al aprendizaje "significativo" con ayuda de materiales adecuados.

Este ambiente debe procurar que en la escuela se diseñen situaciones que reflejen una interpretación del mundo, a la par que demanda que los estudiantes aprendan en circunstancias cercanas a su realidad. Esto significa que la presencia de materiales educativos de calidad, son factores importantes para la correcta implementación del currículo, el apoyo al aprendizaje y la transformación de la práctica pedagógica de los docentes en servicio. De esta manera, es factible promover aprendizajes a partir de la vida cotidiana y los intereses de los estudiantes.

El ambiente de aprendizaje también debe reconocer que el conocimiento se construye en comunidad y fomentar activamente el aprendizaje de forma cooperativa, solidaria, participativa y organizada, a partir de las necesidades de la comunidad educativa y de la sociedad que la rodea.

### **5.3. EL DISEÑO DE LA PROPUESTA EDUCATIVA FORMAL**

Tomando como base lo anterior, se decidió diseñar la propuesta educativa formal basada en los lineamientos definidos para la Autonomía Curricular y combinar los ámbitos 4 y 5 (conocimientos regionales y proyectos de impacto social). De esta manera se pondría énfasis en el análisis del contexto como elemento clave para lograr la incorporación de la perspectiva ambiental y de

sostenibilidad en el currículum, se estaría atendiendo lo referente a los ambientes de aprendizaje, pues se pondría especial atención en el diseño de actividades orientadas al logro de aprendizajes significativos a través del uso de las ecotecnias como mini-laboratorios de prácticas y se favorecería la apropiación y adopción de éstas en la vida cotidiana de la comunidad escolar.

## **5.4. EL CLUB DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD**

### **5.4.1. Estructura**

De acuerdo a lo obtenido en el análisis del contexto (Buendía Oliva, et. al., 2018) (Anexo 2), se identificaron tres grandes problemas en la escuela:

1. disponibilidad de agua,
2. altos costos por el pago de energía eléctrica y
3. deficiencias nutricionales en los alumnos.

En función de ello y en concordancia con el interés del Modelo marco en la atención del nexus (A-E-A) como elemento fundamental para alcanzar mejoras en el bienestar de las comunidades, se decidió que fueran: la colecta de agua de lluvia, los paneles fotovoltaicos y el huerto escolar, las tres ecotecnias centrales la propuesta educativa.

Así pues, los bloques temáticos en los que se organizó el Club fueron:

1. El agua en mi comunidad
2. Los alimentos en mi comunidad y
3. Las energías alternativas en mi comunidad

Para el diseño se consideraron 3 ejes transversales: la sostenibilidad, el análisis del contexto y el uso de las ecotecnias como recurso educativo.

## **5.4.2. Ejes transversales**

### ***Enfoque de educación ambiental para la sustentabilidad del Club***

Cuando se llevó a la esfera política esta visión amplia e integradora de las causas de la crisis se propusieron varias estrategias de solución, pero sin duda, la que ha tenido mayor fuerza es la que se fundamenta en la educación.

El enfoque de educación ambiental al que se suscribe esta propuesta es el que señalan Caride y Meira (2001), como una forma de suscitar cambios en las mentalidades, actitudes, saberes, conductas, etc. de personas y comunidades cada vez más desafiadas por armonizar su mundo real con las modificaciones científicas, tecnológicas, culturales, económicas, ambientales, etc. en las que se expresa la modernidad con todas sus variantes. De la misma manera, Leff (1998) afirma, esta educación debe estar vinculada a un proceso de construcción y apropiación de conceptos que generan sentidos divergentes sobre la sustentabilidad arraigados en la experiencia de cada persona, en la cultura y en la historia de cada comunidad.

Lo anterior requiere procesos pedagógicos contextualizados que le permitan al individuo desarrollar competencias, incrementar sus responsabilidades y la participación social, que se ponga más interés en el aprendizaje que en la enseñanza, lo que necesariamente se ha de traducir en actividades de investigación-acción que promuevan la reflexión crítica, la innovación, el cambio social, la comunicación y el aprender a aprender.

Así pues, si se pretende materializar una educación ambiental como la que se ha descrito en los párrafos anteriores, es necesario que los actores que forman parte del proceso educativo se conciban como sujetos activos de éste y que su opinión sea tomada en cuenta a lo largo de todo el proceso.

### ***El análisis del contexto y el uso de ecotécnicas***

El aprendizaje situado no solo tiene que ver con los esquemas y los conocimientos previos y con involucrar al alumno en actividades de aprendizaje orientadas a la reflexión, al análisis y al procesamiento complejo (aunque también

lo hace); sino que, de manera primordial, este enfoque tiene que ver con el contexto y con la realidad en la que el alumno crece y se desenvuelve. Soler (2006) considera que el aprendizaje situado ocurre cuando la actividad cognoscitiva se da dentro de una práctica contextualizada, situada y culturalmente significativa. Esto significa que se trata de ir más allá de presentar ante un grupo “organizadores avanzados” (son las afirmaciones verbales que se presentan al comienzo de una clase y sirven para estructurar el nuevo material, uniéndolo simultáneamente a los esquemas previos de los estudiantes) de un tema y de involucrarlos en actividades de aprendizaje en equipo. El aprendizaje situado ocurre mediante prácticas educativas auténticas, que sean coherentes, significativas y propositivas (Díaz Barriga, 2003).

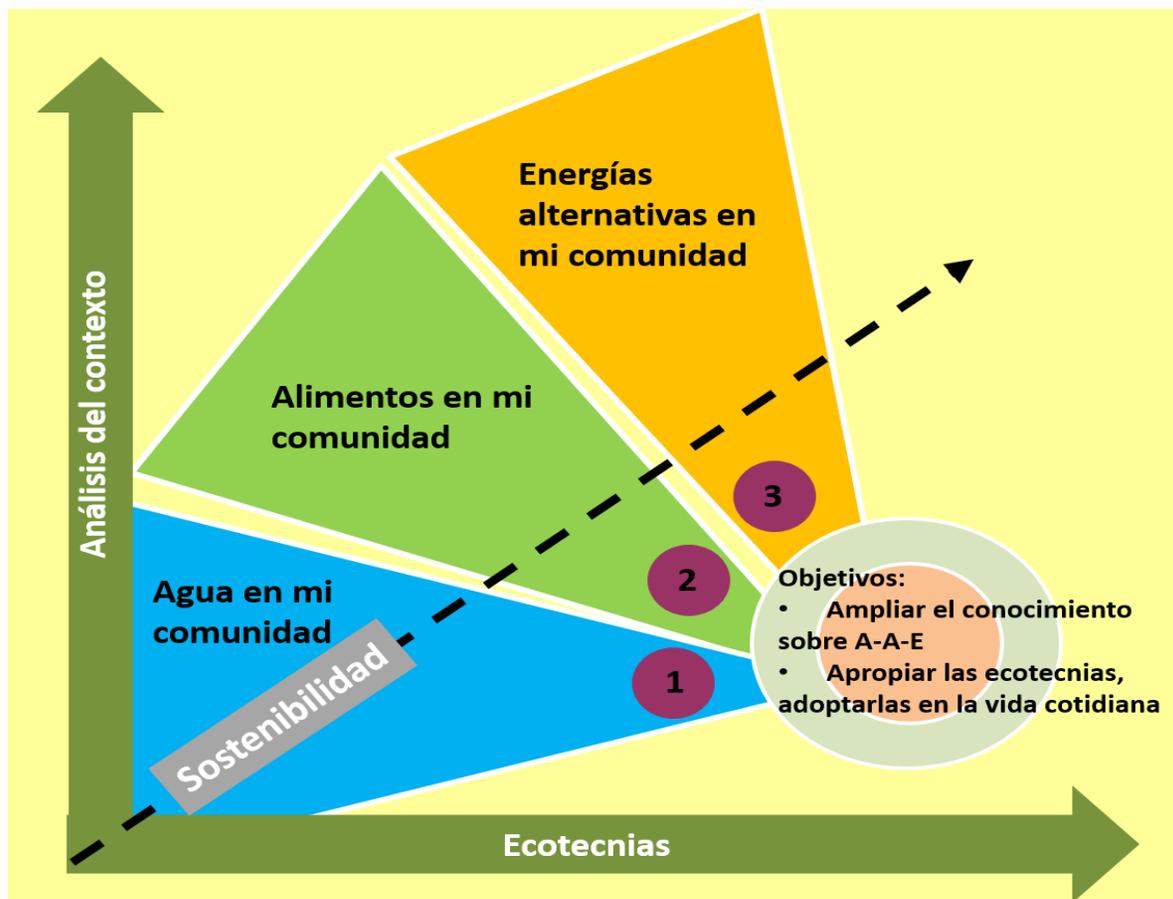
En este enfoque, lo realmente importante es que el profesor diseñe ambientes de aprendizaje o involucre a los alumnos en contextos pertinentes. Para ello recupera principios vigotskianos del aprendizaje sociocultural ya que la cognición situada parte “... de la premisa de que el conocimiento es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza” (Díaz Barriga, 2003). La clave es que en todas las situaciones educativas en que participan los alumnos aprendan en un contexto pertinente “se trata de una experiencia que involucra el pensamiento, la afectividad y la acción” (Baquero, 2002, citado por Díaz Barriga, 2006) y es precisamente aquí en donde entra en juego el uso de las ecotecnias con un doble propósito, el primero: como un recurso didáctico que posibilita la materialización práctica de un concepto y segundo, porque favorece su apropiación como una alternativa tecnológica amigable con el ambiente a un problema cotidiano, como es el caso de la falta de agua, el alto pago por energía eléctrica y la falta de alimentos de alto valor nutricional como es el caso específico de este proyecto.

Al respecto, Herrera, 2006 y Ortiz-Moreno et. al., 2014 señalan que la adopción social de la ecotecnología es la parte medular para generar cambios de fondo en la calidad de vida de las personas en el corto, mediano y largo plazo. Esta adopción social se refiere a la transferencia exitosa de la tecnología para lograr el uso cotidiano de las ecotecnias por parte de los beneficiarios, como resultado de

procesos participativos que incluyan información, capacitación, seguimiento y evaluación (Herrera, 2006; Moulay y col., 2012; Fressoli et. al., 2013), con perspectiva de género y educación ambiental (Tagle et. al., 2017).

Ojeda-Salinas, et. al., 2018 coincide con lo anterior “al realizar un proceso educativo adecuado, no solo se logran beneficios inmediatos de aplicación de la tecnología sino se consolidan los saberes, generando la apropiación social, así como la extensión de estos aprendizajes a otros espacios de convivencia, que conlleven al desarrollo sustentable de la localidad”

Figura 15. Representación gráfica de la estructura del Club



Fuente: Elaboración propia

### 5.4.3. Público objetivo

El Club se diseñó para niños de 4°, 5° y 6° de primaria. Se eligió este grupo de edad debido a que, como es reconocido en la clasificación propuesta por Piaget, es la etapa en la que el pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real (Piaget, 1968). Es un estadio en el que la cooperación con los demás reemplaza el juego aislado, se empiezan a dominar las relaciones complejas, se aprecian las relaciones recíprocas entre un todo y sus partes y las acciones físicas empiezan a interiorizarse (UAB, 2008). Es la “edad de la razón”, el niño es capaz de entrar en mayor contacto con la realidad y de reflexionar sobre ésta. El mundo material se halla completamente constituido; la persona es un objeto más de ese mundo material, pero con la peculiaridad de conocer el mundo que lo rodea (Modelo de Desarrollo Económico de Navarra, 2012).

### 5.4.4. Metodología multigrado

Debido a que el público objetivo está integrado por alumnos de tres grados diferentes se decidió utilizar la metodología que se sigue en las escuelas multigrado<sup>4</sup>.

Esta metodología consiste en lo siguiente:

- 1) estructurar el programa educativo con base en un tema común, pero con actividades diferenciadas para cada ciclo (1° y 2°, 3° y 4°, 5° y 6°)
- 2) utilizar el lenguaje oral y escrito como eje transversal
- 3) promover el aprendizaje cooperativo y agrupamientos flexibles
- 4) aprender investigando
- 5) realizar actividades permanentes (juegos, expresión artística, exposiciones, experimentos, recorridos)

---

<sup>4</sup> Las escuelas multigrado son aquellas en las que los grupos se conforman con alumnos de distintos grados escolares; un docente imparte clases a todos de manera simultánea en la misma aula.

- 6) hacer una evaluación formativa (retomando elementos de cada una de las actividades)

Esta metodología ofrece ventajas tales como: la articulación de contenidos, la oportunidad para innovar en la práctica docente, la posibilidad de generar ambientes de aprendizaje creativos, la flexibilidad para tratar el tratamiento de los contenidos y la oportunidad de integrar el entorno comunitario al desarrollo de aprendizajes (UNESCO, 2003).

## 5.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CLUB

| <b>Tabla 4. Características generales del Club</b> |   |
|--|---|
| Público objetivo                                   | Alumnos de 4°, 5° y 6° de primaria  |
| Nombre del Club                                    | Educación Ambiental y Sustentabilidad   |
| Horas lectivas                                     | 36 horas (1.5 horas por semana durante 24 semanas)  |
| Propósitos   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los alumnos amplíen y fortalezcan sus conocimientos en temas relacionados con agua, energía y alimentos de tal manera que sean capaces de hacer un uso apropiado, eficiente y sostenible de ellos.</li> <li>• Que los alumnos reconozcan los beneficios que les ofrecen las ecotecnias con las que cuentan en su escuela (sistema de captación de agua de lluvia, las celdas fotovoltaicas y el huerto escolar) y aprendan, a través de la práctica cotidiana, sobre su funcionamiento.</li> </ul> |
| Bloques temáticos                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El agua en mi comunidad</li> <li>2. Los alimentos en mi comunidad</li> <li>3. Las energías alternativas en mi comunidad</li> </ol>  |
| Enfoque educativo                                  | Que los alumnos construyan conocimientos a través de la práctica cotidiana y que el re-conocimiento de su contexto facilite el anclaje de los conocimientos nuevos con sus experiencias.  |
| Competencias a las que favorece                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pensamiento sistémico</li> <li>2. Trabajo colaborativo</li> <li>3. Responsabilidad por el medio ambiente</li> <li>4. Apropiación de las ecotecnias</li> </ol>   |
| Procesos de evaluación                             | <p>Formativa</p> <p>Cuantitativa: en tres momentos del ciclo escolar (noviembre, marzo y julio) según rúbrica y lineamientos de la Autonomía Curricular (SEP, 2017).</p> <p>Cualitativa: permanente en función de la observación, el desempeño y los productos realizados por los niños durante las sesiones del Club.</p>  |

## **5.6. DISEÑO INSTRUCCIONAL: PLANEACIÓN DE LAS SESIONES DEL CLUB**

El proceso de planeación es una herramienta fundamental de la práctica docente, pues requiere que el profesor establezca metas, con base en los aprendizajes que espera que los alumnos alcancen. La planeación permite al docente redirigir o seguir la ruta marcada en función del desarrollo de cada sesión. Este ejercicio implica conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos y en función de ello diseñar actividades variadas que fomenten la curiosidad e interés de los alumnos y se promueva en ellos la construcción y reconstrucción de sus conocimientos.

En las siguientes páginas se muestran los pormenores de la planeación de las sesiones de cada bloque.

**Tabla 5. Diseño instruccional del Bloque 1 del Club de EAS**

|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
| <b>BLOQUE:</b>   | 1, El agua en mi comunidad  |   |   |  |  |
| <b>GRADO:</b>  | 4°, 5° y 6°   |   |   |  |  |
| <b>PROPÓSITO:</b>  | Que el alumno enriquezca sus saberes sobre el recurso hídrico, que reflexione sobre su importancia y que mejore el aprovechamiento (individual y colectivo) de este recurso a través de diversas acciones en la práctica cotidiana.   |   |   |  |  |
| <b>COMPETENCIA (S):</b>  |   | <b>APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>  |   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pensamiento sistémico</li> <li>✓ Trabajo colaborativo</li> <li>✓ Responsabilidad por el medio ambiente</li> <li>✓ Apropiación de la ecotecnia:<br/>Colecta de agua de lluvia</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe el ciclo del agua y lo relaciona con su distribución en el planeta y su importancia para la vida</li> <li>• Explica que las relaciones entre los factores físicos (agua, suelo, aire y Sol) y biológicos (seres vivos) conforman el ecosistema y mantienen su estabilidad.</li> <li>• Reconoce algunas causas y efectos de la contaminación del agua, aire y suelo.</li> <li>• Argumenta la importancia de evitar la contaminación y deterioro de los ecosistemas.</li> <li>• Conoce métodos para eliminar algunas contaminantes en el agua.</li> </ul> |   |  |  |
| <b>Tema</b>  | <b>Actividades</b>  | <b>Objetivo de aprendizaje</b>  | <b>Tema</b>                                 | <b>Actividades</b>   | <b>Objetivo de aprendizaje</b>   |
| 1 Agua en mi planeta   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al tema con un mapa gigante</li> <li>• Dibujo sobre el entorno escolar para identificar lugares en los que hay agua</li> <li>• Actividad de reflexión sobre qué problemas tendríamos si no hubiera agua, cómo lo resolveríamos</li> </ul> | Comprender la importancia del agua en el planeta e identificar los problemas que se derivarían de su escasez.   | 2 Ciclo del agua y características del agua | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad para completar el esquema de acuerdo a las fases del ciclo del agua</li> <li>• Experimento sobre el ciclo del agua</li> <li>• Armar rompecabezas gigante sobre el ciclo del agua</li> </ul> | Fortalecer el conocimiento sobre las fases del ciclo del agua e identificar las características físicas del recurso hídrico. |

|                          |   |  |   |  |  |
|--------------------------|---|--|---|--|--|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de cuento corto sobre actividad anterior</li> </ul>   |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad sobre identificación de las características físicas del agua</li> </ul>   |  |
| Evidencias del desempeño | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuadernillo de actividades, dibujo del entorno escolar, cuento corto, reporte del experimento, ficha de identificación de características del agua.</li> <li>Participación en clase durante las sesiones.</li> </ul>   |  |   |  |  |
| 3 Agua y ecosistemas     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad para identificar los ecosistemas de la comunidad</li> <li>Investigación sobre las características de flora y fauna de la comunidad</li> <li>Actividad de reflexión, qué sucede en la escuela antes, durante y después de la lluvia</li> <li>Actividad de colecta de agua de lluvia de escuela en tinas</li> </ul>  | Reconocer el entorno cercano y sus ecosistemas; identificar las fases del ciclo del agua en la vida cotidiana. | 4 Formas de purificar el agua y usos para el agua tratada | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de tabla de método de purificación o tratamiento de agua de acuerdo a su eficiencia</li> <li>Investigación sobre el agua de consumo en el hogar y formas de purificación y tratamiento que se le aplica.</li> <li>Elaboración de un filtro casero</li> <li>Diseño de un humedal artificial</li> </ul> | Conocer las diferentes formas de purificar el agua, su eficiencia y reflexionar sobre sus diferentes usos. |
| Evidencias del desempeño | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuadernillo de actividades, reporte de investigación sobre las características de la flora y fauna de la comunidad, reporte de la actividad sobre la colecta de agua de lluvia, reporte de investigación sobre las formas de purificar el agua en el hogar.</li> <li>Participación en clase durante las sesiones.</li> </ul> |  |   |  |  |
| 5 Agua y salud           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Esquema sobre el cuerpo humano y la importancia del agua en el</li> </ul>  | Comprender la importancia del agua en el desarrollo y conservación de la vida;                                 | 6 Cambio Climático y Desastres naturales                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Preguntas relacionadas con el video</li> </ul>  | Conocer y comprender de manera general el cambio climático y   |

|                  |  |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|--|
|                  | <p>funcionamiento de los órganos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad para identificar el porcentaje de agua en los seres vivos.</li> <li>• Investigación sobre animales característicos de la región su porcentaje agua y los lugares donde estos encuentran agua en el entorno natural.</li> <li>• Actividad el laberinto de la salud</li> </ul> | <p>identificar los riesgos para la salud que conlleva el uso de agua no potable.</p>   |  | <p>sobre el cambio climático</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad sobre propuesta de solución a los efectos del cambio climático</li> <li>• Creación de cuento sobre los gases de efecto invernadero</li> <li>• Actividad para identificar los lugares susceptibles de padecer sequias, inundaciones tornados y huracanes en un mapa de la República Mexicana</li> </ul> | <p>sus efectos en la vida cotidiana; identificar algunos de los desastres naturales más comunes en México.</p> |
| 7 Huella Hídrica | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad para calcular su huella hídrica</li> <li>• Reflexión para disminuir la huella hídrica personal</li> <li>• Elaboración de cartel con recomendaciones para disminuir la huella hídrica</li> </ul>   | <p>Comprender de manera general el concepto de huella hídrica; reflexionar sobre el impacto de las actividades personales y proponer acciones para disminuir el impacto.</p> |  |  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Evidencias del desempeño</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadernillo de actividades, reporte de la investigación sobre animales característicos de la región y su porcentaje de agua, ficha de propuestas de solución a los efectos del cambio climático, mapa de la República Mexicana, cartel con recomendaciones para disminuir la huella hídrica personal,</li> <li>• Participación en clase durante las sesiones.</li> </ul> |  |
| <p>RECURSOS DIDÁCTICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuadernillo de actividades,</li> <li>✓ Tarjetas de ecosistemas,</li> <li>✓ Rompecabezas del ciclo del agua,</li> <li>✓ Ecotecnia: Colecta de agua de lluvia,</li> <li>✓ Video sobre cambio climático,</li> <li>✓ Calculadora de huella hídrica.</li> </ul> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mapa de la República Mexicana</li> <li>• hojas iris,</li> <li>• pegamento,</li> <li>• colores,</li> <li>• cartulina,</li> <li>• bolsa resellable,</li> <li>• plumones,</li> <li>• botella de pet de cualquier tamaño</li> <li>• algodón</li> <li>• grava,</li> <li>• arena,</li> <li>• recipiente de plástico</li> </ul> |   | <p>EVALUACIÓN:</p> <p>ACTITUDINAL.- Al mostrar disposición en la realización de las actividades propuestas, participar con entusiasmo y curiosidad en los experimentos, trabajar en equipo de forma organizada y con responsabilidad.</p> <p>CONCEPTUAL.- Al comprender e identificar las características del agua, su importancia como recurso vital para los seres vivos en el planeta, las formas de purificarla, sus usos. Conocer los efectos del cambio climático y otros desastres naturales y el impacto que personal en función del uso cotidiano del recurso. Comprender e identificar el nexus agua, energía y alimentos en la vida diaria.</p> <p>PROCEDIMENTAL.- En la realización de los experimentos, el cartel, el tríptico y el cuadernillo de actividades.</p> |

**Tabla 6. Diseño instruccional del Bloque 2 del Club de EAS**

|   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|--|---|--|
| <b>BLOQUE:</b>  | 2, Alimentos en mi comunidad  |   |  |   |  |
| <b>GRADO:</b>   | 4°, 5° y 6°   |   |  |   |  |
| <b>PROPÓSITO:</b>   | Que el alumno enriquezca sus saberes sobre el tema de los alimentos, que reflexione sobre el importante papel que desempeñan en el desarrollo y mantenimiento de la vida y que desarrolle habilidades que le permitan crear y mantener un espacio de producción de autoconsumo (huerto escolar o familiar). |   |  |   |  |
| <b>COMPETENCIA (S):</b>   |   | <b>APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pensamiento sistémico</li> <li>✓ Trabajo colaborativo</li> <li>✓ Responsabilidad por el medio ambiente</li> <li>✓ Apropiación de la ecotecnia:<br/>Huerto escolar</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza las características de una dieta basada en el Plato del Bien Comer y la compara con sus hábitos alimentarios Compara los alimentos que consume con los de cada grupo del Plato del Bien Comer, y su aporte nutrimental para mejorar su alimentación.</li> <li>• Explica las características equilibrada e inocua de la dieta, así como las del agua simple potable.</li> <li>• Identifica componentes nutrimentales importantes (carbohidratos, lípidos, proteínas que participan en la estructura y funciones del cuerpo humano.</li> <li>• Analiza el aporte calórico de diferentes tipos de alimentos y utiliza los resultados de su análisis para evaluar su dieta personal y la de su familia.</li> </ul> |  |   |  |
| <b>Tema</b>   | <b>Actividades</b>  | <b>Objetivo de aprendizaje</b>  | <b>Tema</b>                                  | <b>Actividades</b>  | <b>Objetivo de aprendizaje</b>   |
| 1 ¿De dónde salen los alimentos?  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad para diferenciar los alimentos de origen vegetal y los de origen animal.</li> <li>• Investigación sobre los alimentos que se producen en la propia comunidad y en el país</li> <li>• Ubicación de los productos de la</li> </ul>                         | Identificar la procedencia de los alimentos a través del reconocimiento del propio contexto, con el fin de valorar y promover el consumo de productos locales.  | 2 Propiedades nutrimentales de los alimentos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación sobre minerales, vitaminas, fibra y antioxidantes.</li> <li>• Reflexión sobre cómo me siento cuando como frutas y verduras, y cuándo como carne</li> </ul> | Conocer los beneficios que cada nutrimento aporta al cuerpo, a través de la investigación y exploración de diferentes productos, a fin de favorecer la toma de decisiones informada. |

|                            |  |   |                     |   |   |
|----------------------------|--|---|---------------------|---|---|
|                            | <p>actividad en un mapa de la República Mexicana Pintura sobre el ecosistema de la comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de exploración sobre las plantas más comunes de la comunidad</li> <li>• Experimento sobre la fotosíntesis</li> </ul>   |   |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquema del cuerpo humano para completar con las vitaminas y sus beneficios</li> <li>• Memorama sobre los minerales, antioxidantes y fibra</li> <li>• Elaboración de recetario con menús de acuerdo con el plato del buen comer</li> </ul> |   |
| Evidencias del desempeño   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadernillo de actividades, reporte de investigación sobre los alimentos que se producen en la comunidad, mapa, reporte de exploración de las plantas más comunes de la comunidad, ficha de observación del experimento de la fotosíntesis, reporte de investigación sobre vitaminas, minerales, fibra y antioxidantes y recetario</li> <li>• Participación en clase durante las sesiones.</li> </ul> |   |                     |   |   |
| 3 Estilo de vida saludable | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de alimentación del día anterior</li> <li>• Actividad del plato del buen comer y la jarra del buen beber con recortes</li> <li>• Elaboración de mapa conceptual sobre los beneficios de hacer ejercicio y dormir 8 horas diarias</li> <li>• Campaña de comunicación sobre los</li> </ul>   | <p>Comprender la importancia de tener un estilo de vida saludable y promover hábitos que contribuyan al desarrollo físico, emocional y social de los niños.</p> | 4 El huerto escolar | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del huerto escolar</li> <li>• Programa de cultivo y riego</li> <li>• Elaboración de semilleros</li> <li>• Siembra de plántulas</li> <li>• Bitácora de actividades</li> </ul>  | <p>Aprender a construir y mantener un huerto a través de la puesta en marcha del proyecto "Huerto escolar", lo anterior con el propósito de motivar a los niños a trasladar este proyecto a sus hogares e incentivar la participación de toda la familia.</p> |

|  |   |   |                                     |  |  |
|--|---|---|-------------------------------------|--|--|
|  | beneficios de un estilo de vida saludable (carteles y trípticos)  |   |                                     |  |  |
| Evidencias del desempeño                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadernillo de actividades, registro de alimentación del día anterior, mapa conceptual de hábitos saludables, cartel o tríptico, esquema de la estructura del huerto, programa de cultivo y riego, bitácora de actividades.</li> <li>• Participación en clase durante las sesiones.</li> </ul> |   |                                     |  |  |
| 5 Tierra fértil, composta, y sistemas de riego | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquema sobre los tipos de suelo y demostración de sus características</li> <li>• Investigación sobre el tipo de suelo que hay en la comunidad</li> <li>• Elaboración de composta</li> <li>• Elaboración de un sistema de riego con botellas de pet y mangueras</li> </ul>                     | <p>Conocer las características de la tierra fértil y comprender la importancia de mantenerla así como un elemento clave para el buen funcionamiento del huerto escolar; conocer diferentes sistemas de riego, su funcionamiento y la importancia del recurso hídrico en el huerto escolar</p> | 6 Estar sanos es más que comer bien | <p>7 Reflexión sobre el tema ¿qué otros elementos son importantes para estar bien?</p> <p>8 Creación de cuento corto sobre el tema</p> <p>9 Participación en la pintura del mural del huerto escolar de la escuela</p> | <p>Comprender el vínculo que existe entre tener un medio ambiente sano y un buen desarrollo físico, intelectual y emocional, a través del análisis de su contexto inmediato, a fin de fomentar en ellos actitudes y comportamientos que mejoren su relación con el medio ambiente.</p> |
| Evidencias del desempeño                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadernillo de actividades, esquema de tipos de suelo, reporte de investigación, cuento corto, sistema de riego, composta, mural</li> <li>• Participación en clase durante las sesiones.</li> </ul>  |   |                                     |  |  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>RECURSOS DIDÁCTICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cuadernillo de actividades,</li><li>✓ Ecotecnia: el huerto escolar</li><li>✓ Memorama de propiedades nutricionales de los alimentos</li><li>✓ Esquema gigante del cuerpo humano</li><li>✓ Muestra de tipos de suelo</li></ul> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mapa de la República Mexicana</li><li>• Colores</li><li>• Pinturas</li><li>• Cartulina</li><li>• Botellas de pet</li><li>• Trozos de manguera (medidas de acuerdo al tamaño del huerto)</li><li>• Tierra</li><li>• Restos de comida no preparada</li><li>• Bolsa de plástico grande</li><li>• 4 cajas de fruta (huacales)</li><li>• Semillas de acuerdo a las características del lugar</li><li>• Rollitos de papel higiénico</li><li>• Maceta con planta mediana</li><li>• Folletos promocionales de supermercados</li></ul> | <p><b>EVALUACIÓN:</b></p> <p><b>ACTITUDINAL.-</b> Al mostrar disposición en la realización de las actividades propuestas, participar con entusiasmo y curiosidad en el huerto escolar, trabajar en equipo de forma organizada, comprometida y con responsabilidad.</p> <p><b>CONCEPTUAL.-</b> Al comprender e identificar las características de las plantas, el proceso de fotosíntesis, los nutrientes y su importancia en el cuerpo humano, estilo de vida saludable, el plato del bien comer y la jarra del buen beber, el diseño y mantenimiento del huerto escolar, la elaboración de composta, la importancia del nexus agua-energía y amentos.</p> <p><b>PROCEDIMENTAL.-</b> En el cuidado y mantenimiento del huerto escolar, el diseño del sistema de riego, la creación de semilleros, elaboración de composta, la realización del cuadernillo de actividades.</p> |
|--|---|

**Tabla 7. Diseño instruccional del Bloque 3 del Club de EAS**

|  |   |   |                    |  |   |
|--|---|---|--------------------|--|---|
| <b>BLOQUE:</b>   | 3, Energías alternativas en mi comunidad  |   |                    |  |   |
| <b>GRADO:</b>  | 4°, 5° y 6°   |   |                    |  |   |
| <b>PROPÓSITO:</b>  | Que el alumno enriquezca sus saberes sobre el tema de energía, que reflexione sobre su importancia y que mejore el aprovechamiento (individual y colectivo) de este recurso a través de diversas acciones en la práctica cotidiana. |   |                    |  |   |
| <b>COMPETENCIA (S):</b>  |   | <b>APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>  |                    |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pensamiento sistémico</li> <li>✓ Trabajo colaborativo</li> <li>✓ Responsabilidad por el medio ambiente</li> <li>✓ Apropiación de la ecotecnia:<br/>Paneles fotovoltaicos</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la electricidad como forma de energía, reconoce y valora sus usos cotidianos.</li> <li>• Analiza las formas de producción de energía eléctrica, reconoce su eficiencia y los efectos que causan al planeta.</li> <li>• Identifica procesos en su entorno que producen luz y calor y son aprovechados por los seres humanos.</li> <li>• Identifica el calor como energía y describe los cambios que produce en la materia.</li> <li>• Describe el funcionamiento básico de las fuentes renovables de energía y valora sus beneficios.</li> </ul> |                    |  |   |
| <b>Tema</b>  | <b>Actividades</b>  | <b>Objetivo de aprendizaje</b>  | <b>Tema</b>        | <b>Actividades</b>   | <b>Objetivo de aprendizaje</b>  |
| 1 ¿Cómo se manifiesta la energía?  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de ideas sobre los ejemplos cotidianos en los que se utiliza la energía</li> <li>• Experimento para comprender las diversas manifestaciones de la energía</li> </ul>                | Reconocer la importancia de la energía en la vida cotidiana e identificar sus manifestaciones en los diferentes ámbitos.  | 2 Tipos de energía | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación sobre los tipos de energía que existen</li> <li>• Dibujo para relacionar el tipo de energía con la fuente que lo origina</li> <li>• Elaboración de mapa conceptual sobre los tipos y</li> </ul> | Identificar las fuentes de las que proviene la energía, sus ventajas y desventajas. |

|                          |  |  |                                       |   |   |
|--------------------------|--|--|---------------------------------------|---|---|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejemplos prácticos sobre los efectos de la energía (en mi cuerpo, la naturaleza y mi entorno), cuadro sinóptico</li> </ul>  |  |                                       | fuentes de energía  |   |
| Evidencias del desempeño | <p>10 Cuadernillo de actividades, cuadro sinóptico sobre los efectos de la energía, reporte de investigación sobre los tipos de energía, mapa conceptual sobre los tipos de energía y sus fuentes, dibujo.</p> <p>11 Participación en clase durante las sesiones.</p>  |  |                                       |   |   |
| 3 Energía eléctrica      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Recorrido por la escuela, registro de número de focos e identificación de aparatos que utilizan energía eléctrica</li> <li>Investigación sobre los usos de la energía eléctrica en mi comunidad</li> <li>¿Cómo funciona una planta generadora de energía? ¿cuál es su “materia prima”? ¿Qué impacto ambiental tienen este tipo de plantas? Presentación de esquema gráfico</li> </ul> | Identificar y conocer la importancia de la energía eléctrica en nuestras vidas; analizar el impacto ambiental que tiene su generación. | 4 Energías renovables y no renovables | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de una línea del tiempo con las actividades más importantes de los usos de la energía a lo largo de la historia del hombre</li> <li>Experimentación con muestra de diversos materiales para identificar si es conductor o aislante</li> <li>Experimento ¿Se puede generar energía con una papa?</li> </ul> | Distinguir las fuentes de energía renovables de las no renovables y en función de ello analizar las posibilidades de implementar alguna de ellas en su contexto inmediato, a fin de reducir el impacto ambiental y económico en la comunidad. |

|   |   |  |                   |   |   |
|---|---|--|-------------------|---|---|
| Evidencias del desempeño                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadernillo de actividades, ficha de registro del número de focos y aparatos eléctricos que hay en la escuela, reporte de investigación sobre los usos de la energía en la comunidad, línea del tiempo.</li> <li>• Participación en clase durante las sesiones.</li> </ul>   |  |                   |   |   |
| 5 Tecnologías alternativas para generar energía | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad para identificar la temperatura en cada planeta en una maqueta del sistema solar</li> <li>• Recorrido guiado por la escuela para ver las celdas fotovoltaicas y demostración de cómo funcionan</li> <li>• Elaboración de un rehilete</li> </ul>  | Reconocer el potencial del sol y del viento como fuentes generadoras de energía. | 6 Energía y salud | <p>7 Explicación gráfica sobre las capas de la tierra y su función con respecto a los rayos UVA, UBB, UVC e infrarrojos</p> <p>8 Actividad para identificar los requerimientos de energía en los seres vivos.</p> <p>9 Actividad para identificar los daños que puede ocasionar la exposición prolongada al sol y las formas de protegernos</p> <p>10 Pregunta de reflexión ¿Cómo se relacionan la energía, el agua y los alimentos? Y presentación por equipos mediante cartel</p> | Identificar los efectos en la salud que tiene la energía (positivos y negativos); reflexionar sobre los vínculos que existen entre los tres temas del Club de EAS (agua, energía y alimentos), sus manifestaciones en la comunidad y en la escuela y los impactos de su uso en el medio ambiente. |
| Evidencias del desempeño                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadernillo de actividades, mini-maqueta del sistema solar con temperaturas, reporte del recorrido y demostración de las celdas fotovoltaicas, reporte de la reflexión sobre la articulación de los temas de agua, energía y alimentos, cartel.</li> <li>• Participación en clase durante las sesiones.</li> </ul> |  |                   |   |   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>RECURSOS DIDÁCTICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cuadernillo de actividades,</li><li>✓ Ecotecnia: paneles fotovoltaicos,</li><li>✓ Maqueta del sistema solar</li><li>✓ Modelo a escala de un panel fotovoltaico</li><li>✓ Dibujo gigante de planta generadora de energía eléctrica</li><li>✓ Muestra de materiales conductores y aislantes</li></ul> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hojas iris,</li><li>• Tachuelas,</li><li>• Palitos de madera</li><li>• Cartulina,</li><li>• Plumones,</li><li>• Colores</li><li>• Papa</li><li>• Monedas de cobre</li><li>• Clavos de zinc</li><li>• Cables de cobre</li><li>• Bombilla pequeña (15v)</li></ul> | <p><b>EVALUACIÓN:</b></p> <p><b>ACTITUDINAL.-</b> Al mostrar disposición en la realización de las actividades propuestas, participar con entusiasmo y curiosidad en el recorrido por la escuela, en la demostración del panel y en los experimentos, trabajar en equipo de forma organizada, comprometida y con responsabilidad.</p> <p><b>CONCEPTUAL.-</b> Al comprender e identificar las manifestaciones, tipos y fuentes de energía, al diferenciar entre energías renovables y no renovables, al reflexionar sobre la posibilidad de implementar energías alternativas, al comprender los efectos positivos y negativos de la energía en los seres vivos, al re-conocer su comunidad y su escuela desde sus necesidades de energía, al reflexionar sobre la el nexus agua, energía y alimentos.</p> <p><b>PROCEDIMENTAL.-</b> En la realización del cuadernillo de actividades, en la práctica con el modelo a escala del</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>panel fotovoltaico, en el experimento de la papa como generador de energía.</p> |
|--|--|

## 5.7. DISEÑO DE LOS MATERIALES

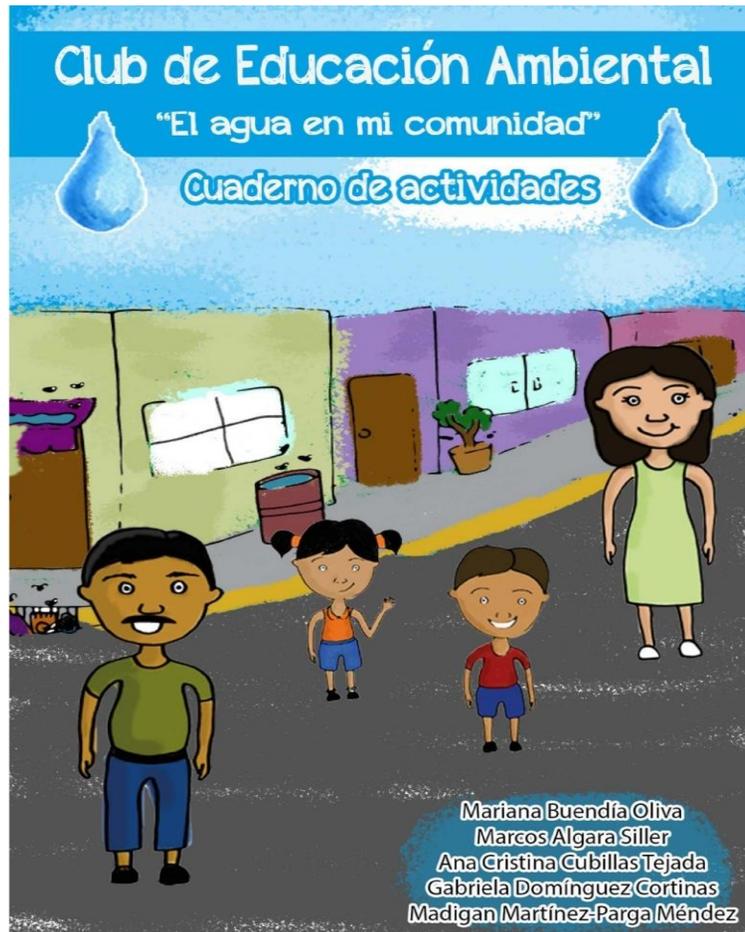
Para el diseño de los materiales se consideró el análisis del contexto, se basó en el análisis previo de los planes y programas de estudio oficiales para 4°, 5° y 6° de primaria. Así como la información obtenida en las visitas a la escuela. En el proceso se contó con la participación de tres prestadores de servicio social de las Facultades de Ciencias de la Comunicación, Ingeniería y el Hábitat.

| <b>Tabla 8. Lista de materiales diseñados específicamente para El Club de Educación Ambiental</b> |                            |   |            |  |              |
|---|----------------------------|---|------------|--|--------------|
| <b>Bloque</b>   | <b>Tipo</b>                | <b>Autores</b>  | <b>Año</b> | <b>Título</b>  | <b>Págs.</b> |
| Agua en mi comunidad  | Cuadernillo de actividades | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mariana Buendía Oliva</li> <li>• Marcos Algara Siller</li> <li>• Ana Cristina Cubillas Tejeda</li> <li>• Gabriela Domínguez Cortinas</li> <li>• Madigan Martínez-Parga Méndez</li> </ul> | 2018       | Club de Educación Ambiental y sustentabilidad “El agua en mi comunidad                 | 59           |
| Alimentos en mi comunidad   | Cuadernillo de actividades | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mariana Buendía Oliva</li> <li>• Marcos Algara Siller</li> <li>• Ana Cristina Cubillas Tejeda</li> <li>• Gabriela Domínguez Cortinas</li> <li>• Madigan Martínez-Parga Méndez</li> </ul> | 2018       | Club de Educación Ambiental y sustentabilidad : “ Alimentos en mi comunidad”           | 58           |
| Energías alternativas en mi comunidad   | Cuadernillo de actividades | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mariana Buendía Oliva</li> <li>• Marcos Algara Siller</li> <li>• Ana Cristina Cubillas Tejeda</li> <li>• Gabriela Domínguez Cortinas</li> <li>• Madigan Martínez-Parga Méndez</li> </ul> | 2018       | Club de Educación Ambiental y sustentabilidad: “Energías alternativas en mi comunidad” | 45           |

A continuación, se muestran algunos ejemplos de los cuadernillos de actividades que se usaron en el Club.

Figura 16. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “El agua en mi comunidad”

Portada



Actividad, pág. 16

Agua

Actividad

Durante el receso Lupita fue a lavar al baño un pincel que había utilizado para pintar en su clase de educación artística, pero para su sorpresa no había agua, le comentó la situación a Ana y ella le dijo que había visto unos botes en donde se había acumulado agua del día que llovió y que estaba limpia, por lo que la podía usar un poco para lavar su pincel. Ayuda a Lupita a ubicar con un círculo rojo los botes con agua y con un círculo verde las áreas en donde se necesita agua en la siguiente imagen.

The illustration depicts a bathroom with a sink, a mirror, and a sign that says "NO HAY AGUA". A girl named Lupita is looking at the sink with a sad expression. Another girl, Ana, is pointing towards a pile of water on the floor. There are several buckets and a trash can labeled "BASURA" in the scene. The page number 16 is visible at the bottom.

Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Agua en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

Figura 17. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “El agua en mi comunidad”  
Actividad Agua, Pag.20 Actividad, pág. 21

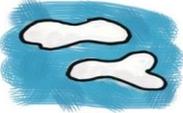


Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Agua en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

**Figura 18. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “El agua en mi comunidad”**  
**Actividad Agua, Pag.24**

Características del agua

**Actividad**  
 Observa las siguientes imágenes y describe sus características.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br><b>Agua natural</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____ | <br><b>Paletas heladas</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____ | <br><b>Nubes</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____         |
| <br><b>Taza de café</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____ | <br><b>Olas del mar</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____    | <br><b>Plato de sopa</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____ |
| <br><b>Iceberg</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____      | <br><b>Agua estancada</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____  | <br><b>Hielo</b><br>Olor: _____<br>Color: _____<br>Sabor: _____<br>Estado físico: _____         |

24

**Actividad, pág. 39**

Agua y salud

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br>Los venados tienen el 64% de su peso compuesto por agua. | <br>Las medusas tienen 99% de su peso compuesto por agua. | <br>Los perritos de la pradera tienen el 60% de su peso compuesto por agua. |
|---|--|--|

Dentro de las principales funciones del agua dentro de nuestro cuerpo está que, al ser una sustancia que se transporta fácilmente, permite la distribución de nutrientes; regular la temperatura de nuestro cuerpo (por ejemplo, cuando sudamos); y ayuda a la limpieza de nuestro organismo eliminando los desechos de nuestro cuerpo.

El agua en nuestro cuerpo es fundamental para tener salud, por esta razón se recomienda beber cerca de 2L de agua al día y de esta forma brindarle a nuestro cuerpo, junto con una dieta balanceada, los nutrientes que necesitamos para realizar todas nuestras actividades.

El sudor permite regular la temperatura de cuerpo.

El agua transporta y distribuye los nutrientes. También ayuda a limpiar el organismo.



39

Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Agua en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

**Figura 19. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “El agua en mi comunidad”**  
**Actividad Agua, Pag.45** **Actividad, pág. 50**

**Cambio climático**

El incremento de temperatura a nivel global ha provocado que los polos se estén derritiendo, lo que significa que estos almacenes de agua dulce se están mezclando con el agua salada, provocando graves problemas.

Hay fenómenos meteorológicos que pueden llegar a causar grandes desastres como los son los huracanes, y los tornados. Los huracanes son grandes masas de aire que giran hacia una misma dirección provocados por aire caliente y frío, que vienen acompañados por lluvias torrenciales y vientos tan fuertes que pueden arrancar hasta los techos de las casas.

**Atmósfera**

La atmósfera es el nombre que recibe la gruesa capa gaseosa que rodea todo el planeta y que permite que tengamos temperaturas aptas para la existencia de los seres vivos, la ciencia que se dedica al estudio de los fenómenos que ocurren en la atmósfera se le denomina meteorología.



Por otro lado, los tornados se forman en la tierra y no en el mar, pero su mecanismo es muy similar, se generan en las tormentas eléctricas de zonas muy planas (sin montañas ni cerros) y pueden generar lluvias o granizo.



Los huracanes generalmente se forman en el mar, y su fuerza va disminuyendo conforme se va adentrando a grandes superficies de tierra teniendo efectos menos destructivos hasta ser lluvias ligeras.

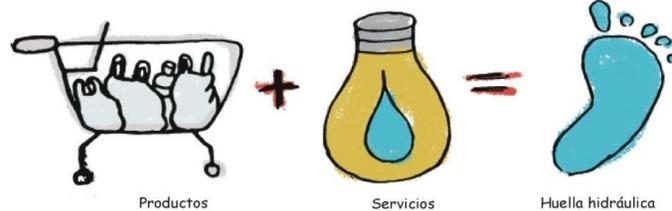


El gran remolino que forman las masas de aire se caracterizan por que la parte inferior está en contacto con la tierra mientras que la superior lo está con una gran nube.

45

**Huella hídrica**

Para calcular la huella hídrica de una persona se debe de sumar la huella hídrica de los productos, bienes y servicios que consume y utiliza.



Productos + Servicios = Huella hídrica

En la siguiente tabla se muestran algunos de los productos que consumimos comúnmente y la cantidad de agua virtual requerida para producir determinada cantidad de producto.

| Producto                           | Huella Hídrica |
|------------------------------------|----------------|
| 1 papa (100g)                      | 25 L           |
| 1 manzana (100 g)                  | 70 L           |
| 1 jitomate (70 g)                  | 13 L           |
| 1 naranja (100 g)                  | 50 L           |
| 1 rebanada de pan (30 g)           | 40 L           |
| 1 Huevo (40 g)                     | 135 L          |
| 1 bolsa de papas fritas (200 g)    | 185 L          |
| 1 hamburguesa (150 g)              | 2 400 L        |
| 1 vaso de leche (200 ml)           | 200 L          |
| 1 vaso de jugo de manzana (200 ml) | 190 L          |
| 1 vaso de jugo de naranja (200 ml) | 170 L          |

Como puedes ver los hábitos alimenticios, el consumo y estilo de vida (transporte, tecnología, entretenimiento, ocupación, pasatiempo) que determinan la magnitud de nuestra huella hídrica individual, es decir, qué tanta agua es necesaria para que podamos vivir de la forma en que lo hacemos.

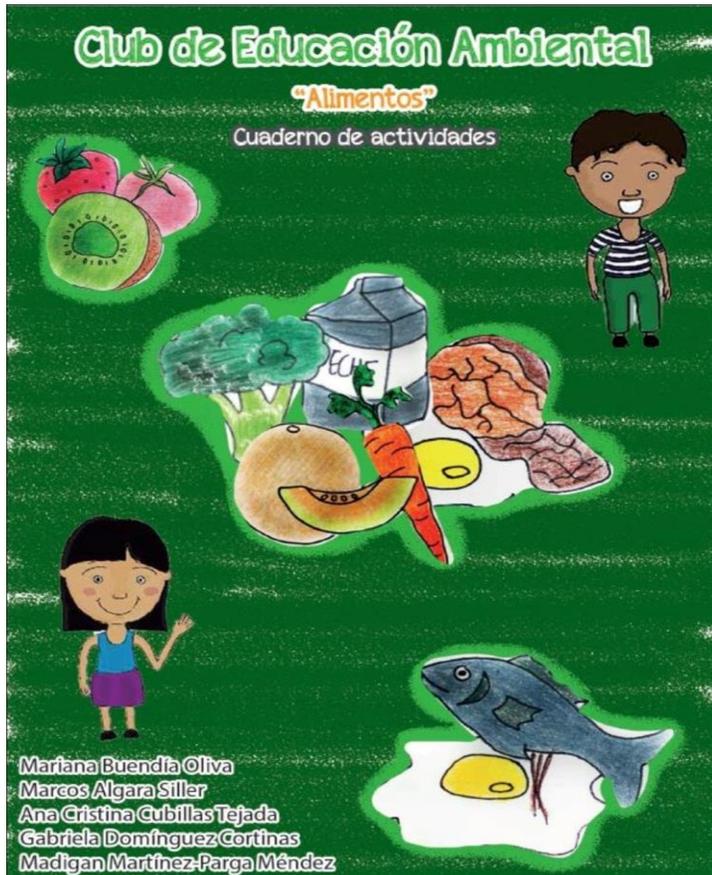
Debemos considerar que la cantidad de agua utilizada en un proceso fue a costa de otro posible uso, o del agua que requieren los ecosistemas. Por esta razón es importante realizar acciones que contribuyan a la disminución de la huella hídrica individual.



50

Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Agua en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

Figura 20. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “Alimentos en mi comunidad”  
 Portada  
 Actividad, pág.14



Consumo de Agua

**ACTIVIDAD**

Encierra las bebidas saludables que encuentres en el siguiente dibujo

**¿Sabías qué?**

De acuerdo a la "Recomendaciones en el consumo de bebidas para la población mexicana" los niños de 4 a 8 años requieren un consumo de agua de 1.6- 2 litros al día (aproximadamente 6 vasos) y los niños de 9 a 13 años 2- 2.7 litros al día (aproximadamente 8 vasos). Pero, ¡atención con esto! En esta cantidad de agua no se considera el agua que se usa en la preparación de los alimentos, por ejemplo el caldo de pollo o la sopa de verduras, no cuenta en este requerimiento.  
**¡Prefiere el agua natural sobre cualquier bebida!**

14

Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Alimentos en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

**Figura 21. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “Alimentos en mi comunidad”**  
**Actividad Agua, Pag. 25** **Actividad, pág. 32**

**Partes de la Planta**

**ACTIVIDAD**

Dibuja 6 plantas que observes en la escuela o en el lugar donde vives, indica con una X si tienen espinas, flores, hojas o generan algún fruto que puedas comer. Si no sabes el nombre de la planta, pregunta a un familiar o profesor para que te orienten.

|                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
|                     |                     |                     |
| Nombre de la planta | Nombre de la planta | Nombre de la planta |
| Hojas               | Hojas               | Hojas               |
| Espinas             | Espinas             | Espinas             |
| Flor                | Flor                | Flor                |
| Fruto               | Fruto               | Fruto               |

|                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
|                     |                     |                     |
| Nombre de la planta | Nombre de la planta | Nombre de la planta |
| Hojas               | Hojas               | Hojas               |
| Espinas             | Espinas             | Espinas             |
| Flor                | Flor                | Flor                |
| Fruto               | Fruto               | Fruto               |



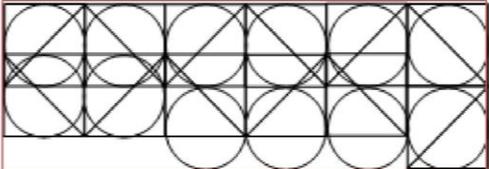
**Fotosíntesis**

La maestra Clarita llegó justo cuando Lázaro y Beto estaban midiendo la cancha y ellos, muy emocionados le contaron para qué lo hacían. La maestra les dijo que era una excelente idea y el primer paso para construir su huerto

**ACTIVIDAD**

Según el tamaño en donde se va a sembrar, selecciona las verduras que se pueden poner dentro del lugar coloreando los cuadrados o círculos del color que se indica. Ten cuidado de que la planta no se salga de la selección de tierra ni que sobre espacio. Procura poner por lo menos 5 vegetales diferentes en tu huerto.

**NOTA:** Por cada cuadrado cabe un círculo o dos triángulos.







Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Alimentos en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

**Figura 22. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “Alimentos en mi comunidad”**  
**Actividad Agua, Pag. 38** **Actividad, pág. 43**

Y... ¿Ahora que hacemos con lo que queda?

Una vez que se tenga preparado nuestro “sándwich” de composta, hay que ayudarlo a que se enriquezca, y esto se hace regándolo con agua. Se debe tener cuidado para evitar que se encharque la composta por exceso de agua, pero que tenga lo suficiente para que entre en las diferentes capas.



Ya que haya pasado una semana, te recomendamos revolver las capas de tierra, aserrín, pasto, y materia orgánica, para evitar que se eche a perder. Puedes hacer esto cada 5 días, usando guantes para las manos y teniendo cuidado de no hacer regadero al mover los materiales. Al final debe quedar como si fuera tierra, de color café oscuro y sin pedazos enteros de comida.




**ACTIVIDAD**

Realiza el procedimiento para hacer tu propia composta y enriquecer la tierra de tu huerto familiar y de tu huerto escolar. Pide ayuda a tu profesor para la elaboración. Una vez que se haya descompuesto y lo hayas colocado en una maceta, un huerto o jardín, escribe tus observaciones en las siguientes líneas.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Los Alimentos

- Sí, lo hay -respondió la doctora -. Pero esa no es la solución. Este niño tiene que comer fruta y verdura y no le volverá a pasar nada.

- ¡Pero no me gusta! -protestó Tomás.

- Entiendo -dijo de nuevo la doctora -. Esto es una misión para Supertomate.

En ese momento entró volando un tomate gigante en la habitación, gritando como un loco:



- Supertomate.... ¡¡¡ rescatee!!  
 Y se estrelló contra la pared.

A Tomás le hizo tanta gracia que no podía parar de reír. Supertomate se había dado un buen golpe y se había apachurrado un poco.

- ¿Te duele? -preguntó Tomás a Supertomate.

- ¡Qué va! -dijo él -. Soy un superhéroe. He venido a traerte un remedio superespecial para tu superproblema. Cierra los ojos, abre la boca y confía en mí.

Tomás hizo lo que le pidió Supertomate. Con las risas y el jaleo a Tomás no le dio tiempo a pensarlo mucho.

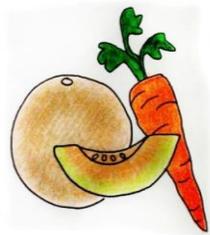
Supertomate le dio algo que sabía buenísimo.

- ¡Uhm! ¡Qué bueno está esto! -dijo Tomás.

- ¿Te gusta?

- ¡¡¡ Sí!!!

- Pues son... ¡verduras y frutas!





Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Alimentos en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

**Figura 23. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “Alimentos en mi comunidad”  
Actividad Agua, Pag. 58** **Actividad, pág. 70**

**Vitaminas**

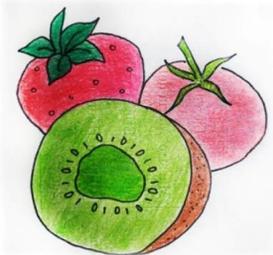
**La vitamina C**

Esta vitamina es importante para mantener en buen estado los tejidos corporales, como las encías, los huesos, los músculos y los vasos sanguíneos. La vitamina C también es fundamental cuando te cortas o te haces una herida porque favorece la cicatrización.

La vitamina C ayuda a tu cuerpo a combatir las infecciones. Esto significa que, aunque no siempre se puedan evitar las enfermedades, la vitamina C contribuye a que el cuerpo no se deje infectar.

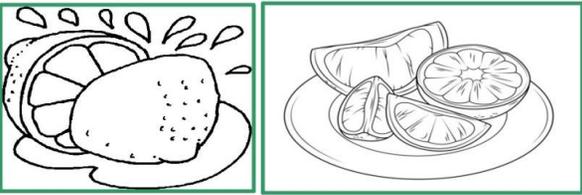
**¿Qué alimentos son ricos en vitamina C?**

- Los cítricos, como las naranjas.
- El melón.
- Las fresas.
- Los tomates.
- El brócoli.
- La col.
- El kiwi.
- Los pimientos rojos.



**ACTIVIDAD**

Ilumina las siguientes imágenes de cítricos que puedes consumir para obtener vitamina C.

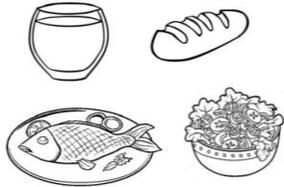



**Minerales, antioxidantes y Fibra de alimentos**

**ACTIVIDAD**

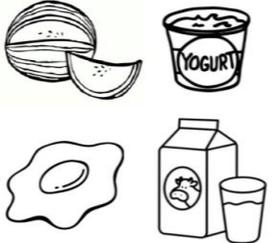
En los siguientes dibujos encontrarás varios menús, escribe sobre las líneas las vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra que te proporciona.

**Menú 1: Pescado, ensalada, pan y agua.**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Menú 2: Huevo estrellado, leche, melón y yogurt.**



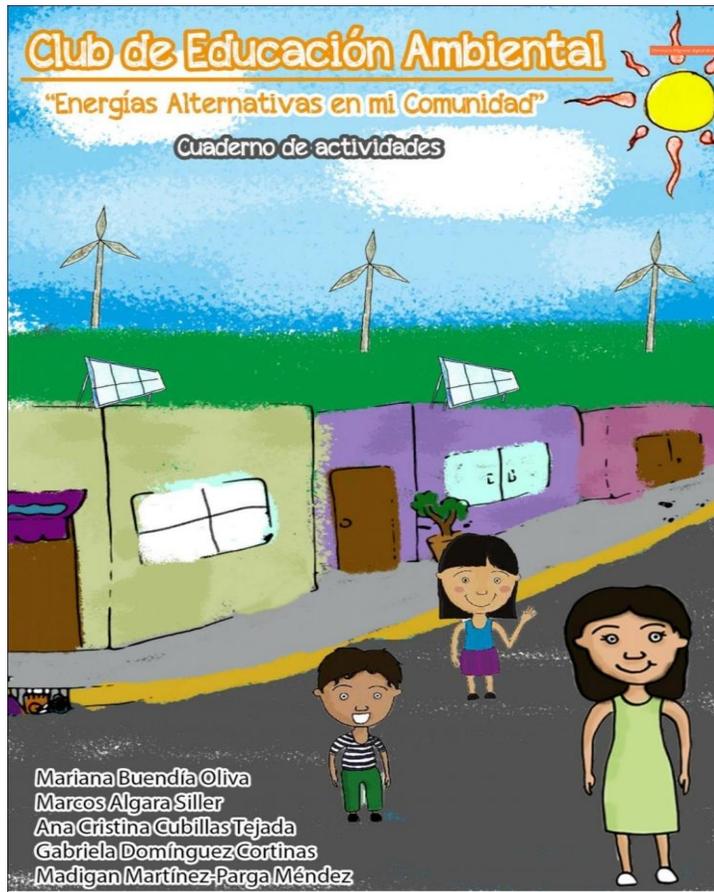
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Alimentos en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

Figura 24. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “Energías alternativas en mi comunidad”

Portada



Actividad, pág. 12

**ENERGÍA**

Un día en la escuela, Toño estaba observando alrededor: el movimiento de las aves cuando vuelan, las plantas que hace unos meses apenas habían sembrado y que ya habían crecido, el movimiento de un automóvil que pasaba por la escuela y a sus amigos jugar durante el receso, cuando Lázaro (que estaba jugando también) se le acercó y le dijo: —Te cambio, ya estoy muy cansado y no tengo energía para seguir. Toño no esperó más y fue a jugar con sus amigos, pero se quedó pensando: ¿energía? ¿qué es? ¿de dónde viene?

La Energía es la capacidad que posee un cuerpo para realizar una acción o trabajo o producir un cambio o una transformación, y es manifestada cuando pasa de un cuerpo a otro. Uno de los principios básicos señala que la energía no puede ni crearse ni destruirse, sin embargo, puede transformarse de un tipo a otro, así como sucede cuando se utiliza energía eléctrica, como la corriente eléctrica, el calor, el sonido, la luz y el movimiento.

La transformación de la energía es algo que aplicamos día a día, un ejemplo de ello es cuando comemos. Nuestro cuerpo transforma los alimentos en energía para que podamos realizar nuestras actividades cotidianas. Incluso respirar, dormir o pensar requiere de energía.

La energía se puede obtener de diversas fuentes que, según su disponibilidad en el planeta se clasifican en renovables y no renovables. Cuando algo es renovable significa que se puede reponer por procesos naturales, eso hace que su existencia en la naturaleza sea ilimitada. Por lo tanto, lo no renovable es aquello que, una vez que se agote la cantidad disponible, no habrá forma de recuperarlo.

**¿Dónde están los efectos de la energía?**

La energía puede hacerse presente cuando se observan diferentes cambios físicos, como cuando elevamos un objeto, lo transportamos, de formamos o lo calentamos. También se muestra en los cambios químicos, como cuando se quema un pedazo de madera. Este tipo de transformaciones ocurren en la naturaleza y contribuye a las transferencias de energía en los diferentes niveles de vida, un claro ejemplo de ello es la cadena alimenticia.

Renovables  
Energías No Renovables

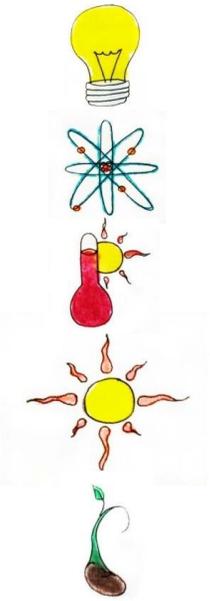
12

Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Energías alternativas en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

**Figura 25. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “Energías alternativas en mi comunidad”  
Actividad Agua, Pag. 15**

**Tipos de energía**

**Actividad 1**  
Según los diferentes tipos de energías que hay, relaciona la imagen a la energía que le corresponde.



Energía química

Energía eléctrica

Energía radiante

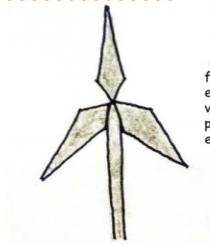
Energía térmica

Energía nuclear



**Energía eléctrica**

**Eólica**  
Se compone por enormes aerogeneradores que tienen forma de reguilete, compuesta por palas que se mueven con el aire, desde donde se captura la energía proveniente del viento y de las corrientes de aire. Esta energía mecánica pasa por un generador donde se convierte en energía eléctrica.





**Nuclear**  
La central nuclear o planta atómica es una instalación donde se usa el calor generado por las reacciones de fisión en los átomos en un sitio controlado para transformar el agua en vapor que se lleva a generadores donde se produce la electricidad.

**Hidroeléctrica**  
En estas instalaciones se tiene como fuente de energía la fuerza generada por el movimiento del agua. El agua mueve unas turbinas (similares a las aspas de un avión) que permiten la transformación del movimiento a electricidad.



Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Energías alternativas en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

**Figura 26. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “Energías alternativas en mi comunidad”**  
**Actividad Agua, Pag. 21** **Actividad, pág. 33**

**Energía eléctrica**

**Focos tradicionales vs Focos Led**

Los focos o bombillas son bastante útiles para poder tener luz en aquellos horarios en donde no tenemos el sol que nos ilumina de manera natural. Así como los aparatos eléctricos, los focos consumen energía para poder transformar la electricidad en luz, pero... ¿Sabías que hay diferentes tipos de focos?

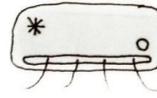
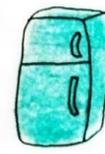
| Focos tradicionales   | Ventajas del foco tipo LED   |
|---|--|
|  <p><b>Bombillas Incandescentes</b><br/>Gasta mucha energía ya que además de generar luz, emite calor. Estas bombillas son cada vez menos comunes en el mercado.</p>   | <p><b>Ahorro Económico</b><br/>A corto plazo, el ahorro se puede ver en la factura de la luz. A largo plazo el ahorro económico se vuelve mayor ya que cobran menos gasto de electricidad.</p> <p><b>Eficiencia Energética</b><br/>La energía eléctrica se convierte en luminosa de manera eficaz, evitando el calentamiento del foco.</p> <p><b>Reducción de Emisiones</b><br/>El consumo de electricidad disminuye, por lo que la emisión de contaminantes al aire generados por la combustión en las plantas eléctricas es menor.</p> <p><b>Larga vida útil</b><br/>La duración de este producto puede ir de 30 000 a 50 000 horas ya que al funcionar a una baja temperatura, el funcionamiento del foco se daña poco.</p> |
|  <p><b>Bombillas Halógenas</b><br/>La luz emitida es similar a la natural. Enciende instantáneamente y dura cerca de 2000 horas. Consume 30% menos energía que las incandescentes, pero también generan calor.</p>               |  |
| Focos ahorradores   |  |
|  <p><b>Bombillas Fluocompactas</b><br/>Conocidas como de "bajo consumo". Consumen 80% menos energía que las tradicionales. Duran de 6000 a 10 000 horas, pero tardan en encender por completo ya que emiten luz poco a poco.</p> |  |
|  <p><b>Bombillas LED</b><br/>Las siglas LED significan Diodo Emisor de Luz. Duran hasta 50 000 horas, toda la energía que consumen es para emitir luz y no calor, su encendido es instantáneo y son reciclables.</p>             |  |



**Energía solar**

 **Actividad 12**

Encierra de color amarillo todo lo que genera dióxido de carbono, de color azul lo que produce metano, de color rojo lo que emite clorofluorocarbonos y con color verde lo que produce óxidos de nitrógeno.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|    |    |    |  |
|    |    |    |  |
|    |    |    |   |
|   |   |  |   |
|  |  |   |   |

Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Energías alternativas en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

Figura 27. Ejemplos del Cuadernillo de trabajo “Energías alternativas en mi comunidad”  
 Actividad Agua, Pag. 36 Actividad, pág. 37

**Tecnologías solares**

Para una instalación adecuada se debe considerar la ubicación del panel para evitar interferencias como árboles o edificios, y la inclinación del panel para poder captar la mayor energía solar posible. Puede haber ocasiones en las que no se genere suficiente electricidad proveniente del sol, algunos de los motivos pueden ser los siguientes:

**Nubosidad**  
 Al haber muchas nubes, una parte de la energía solar rebota en las nubes, impidiendo que llegue a las celdas solares.

**Tierra**  
 Cuando hay mucho viento o llueve, los paneles solares se cubren de arena o tierra que impide el paso de la energía solar a ellos.

**Árboles o edificios**  
 Si no están colocados en sitios alejados de posibles obstáculos, el sol no llegará a los paneles solares fotovoltaicos.

**Instalación de un panel fotovoltaico**

La instalación de un panel fotovoltaico permite ahorrar dinero proveniente del consumo de la electricidad que se hace día a día. La institución que se encarga de la distribución, control e instalación de la red eléctrica es la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Una vez instalado el panel fotovoltaico es necesario realizar un contrato con la CFE para que permita tener un control de la energía producida por los paneles solares y la energía consumida en el hogar con la ayuda de un medidor o contador. De esta manera, se cobrará únicamente la energía que no logró producir el panel solar según lo registrado en el medidor.

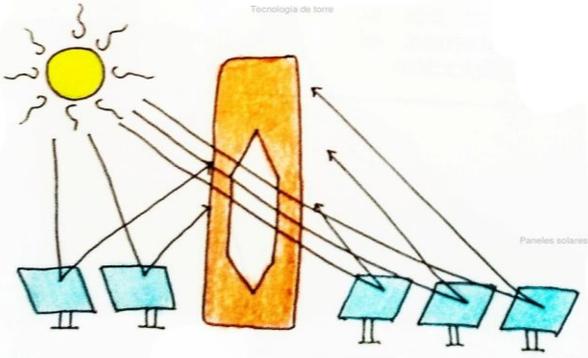


**Sistema Aislado (Off-Grid)**

Además de usar materiales que permitan almacenar el calor proveniente de la luz del sol, también podemos aprovechar la energía del sol sin que ésta se transforme, haciendo que rebote con la ayuda de materiales reflejantes como los espejos. Al dirigir la energía solar hacia un solo lugar desde diferentes lugares puedes generar calor, tal mecanismo se le denomina **concentrador solar**. Esta alternativa energética se realiza a gran escala en grandes áreas de terreno donde hay muchos espejos que dirigen la luz del sol a una torre ubicada al centro donde hay agua u otros líquidos que se calientan, estas instalaciones son conocidas como plantas termosolares.



**Tecnologías solares**

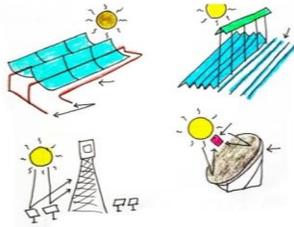


Tecnología de torre

Paneles solares

Otra manera de usar la energía solar en nuestro beneficio usando materiales reflejantes es en la cocina solar, esta instalación sigue la misma que los concentradores solares, la diferencia principal es la escala (ya que es muchas veces más pequeña) y que en el centro se encuentran un soporte para las cazuelas o recipientes de cocina en lugar de la torre.

Hay diversos métodos para obtener la mejor concentración del sol, por esta razón se tienen algunas variaciones en las maneras de enfocar el sol, ya sea modificando la forma de los materiales reflejantes o la manera en que se inclinan los concentradores solares.





Fuente: Mariana Buendía, Marcos Algara Siller, Ana Cristina Cubillas, Gabriela Domínguez y Madigan Martínez (2018) Club de Educación Ambiental: “Energías alternativas en mi comunidad”. Cuadernillo de actividades. (Primera Edición). México: UASLP.

## **5.8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación es un proceso continuo que ofrece información acerca del aprendizaje y la enseñanza. En el caso específico del Club se pueden evaluar los siguientes aspectos:

- La capacidad de observar distinguir y representar las características de la naturaleza en el lugar donde viven los alumnos.
- Las inferencias y explicaciones a las que los alumnos recurren en distintos momentos.
- El trabajo colaborativo valorar las actitudes para el trabajo en conjunto, así como las manifestaciones de respeto hacia las otras personas, promoviendo la eliminación de estereotipos de género y valorando la convivencia pacífica con los demás.
- La participación de los alumnos en el uso y mantenimiento de las ecotecnias.

Los instrumentos que se proponen para evaluar el logro de los aprendizajes y el desarrollo de las competencias son:

- rúbrica para valorar el desarrollo de competencias,
- rúbrica para la evaluación del portafolio de evidencias,
- observación del desempeño (sesiones dentro y fuera del aula),
- cuestionarios inicial y final.

| <b>Tabla 9. Rúbrica para la evaluación de competencias</b> |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
| <b>Rúbrica para valorar el desarrollo de competencias</b>  | <b>Niveles de desempeño</b>   |   |  |  |
| <b>Competencias</b>  | <b>Insuficiente<br/>5</b>   | <b>Puede mejorar<br/>6-7</b>  | <b>Bueno<br/>8-9</b>   | <b>Excelente<br/>10</b>  |
| Pensamiento sistémico                                      | Percibe la realidad de manera fragmentada; se enfoca solo en algunas partes; su proceso de pensamiento es lineal. | Percibe el mundo real como un todo.<br>Reconoce la importancia del análisis de las relaciones entre los elementos que componen un todo.<br>Algunas veces analiza las relaciones entre los elementos, desde diferentes enfoques. | Percibe el mundo real como un todo.<br>Comprende la importancia del análisis de las relaciones entre los elementos que componen un todo.<br>Analiza las relaciones entre los elementos, desde diferentes enfoques. | Percibe el mundo real como un todo.<br>Comprende la importancia del análisis de las relaciones entre los elementos que componen un todo.<br>Analiza las relaciones entre los elementos, desde diferentes enfoques.<br>Es capaz de proponer y llevar a la práctica soluciones complejas a problemas de su entorno cercano.<br>Abre su panorama, acepta ideas nuevas y amplía su conocimiento del mundo. |
| Trabajo colaborativo                                       | Prefiere el trabajo individual no reconoce en los otros la diversidad de capacidades e ideas.                     | Sabe trabajar en equipo<br>Le cuesta trabajo reconocer, respetar y apreciar en los otros la diversidad de capacidades e ideas.  | Sabe trabajar en equipo<br>Reconoce, respeta y aprecia en los otros la diversidad de capacidades e ideas.<br>Se esfuerza por lograr proyectos personales y colectivos.   | Sabe trabajar en equipo<br>Reconoce, respeta y aprecia en los otros la diversidad de capacidades e ideas<br>Es capaz de organizar y planear el trabajo para obtener los mejores resultados<br>Se esfuerza por lograr proyectos personales y colectivos.  |
| Responsabilidad por el medio ambiente                      | No se reconoce como parte del medio ambiente; no tiene interés  | Promueve y asume el cuidado del ambiente como una   | Promueve y asume el cuidado del ambiente como una condición que favorecen un estilo de vida saludable.   | Promueve y asume el cuidado del ambiente como una condición que favorecen un estilo de vida saludable.   |

|                               |  |   |  |   |
|-------------------------------|--|---|--|---|
|                               | en promover el cuidado del medio ambiente ni de hacer un uso responsable de los recursos naturales.  | condición que favorecen un estilo de vida saludable. Algunas veces aprovecha los recursos naturales con racionalidad.   | Aprovecha los recursos naturales con racionalidad. Es capaz de explicar la interacción de componentes naturales y sociales del ambiente.   | Aprovecha los recursos naturales con racionalidad. Es capaz de explicar la interacción de componentes naturales y sociales del ambiente. Se reconoce como parte del medio ambiente  |
| Apropiación de las ecotecnias | No conoce las ecotecnias que hay en su escuela, por lo tanto, no tiene conocimiento sobre su funcionamiento y no se involucra en actividades relacionadas con ellas. | Está familiarizado con las ecotecnias que hay en su escuela; Conoce el funcionamiento de las ecotecnias que hay en su escuela; Pocas veces participa en el uso y mantenimiento de las ecotecnias que hay en su escuela. | Reconoce las ecotecnias como alternativas (de bajo impacto ambiental) a la solución de problemas comunes; Conoce y comprende el funcionamiento de las ecotecnias que hay en su escuela; La mayoría de las veces participa en el uso y mantenimiento de las ecotecnias que hay en su escuela. Conoce las relaciones que hay entre las ecotecnias que hay en su escuela y los beneficios que éstas le brindan tanto en lo individual como en lo colectivo. | Reconoce las ecotecnias como alternativas (de bajo impacto ambiental) a la solución de problemas comunes; Conoce y comprende el funcionamiento de las ecotecnias que hay en su escuela; Participa activamente en el uso y mantenimiento de las ecotecnias que hay en su escuela. Comprende las relaciones que hay entre las ecotecnias que hay en su escuela y los beneficios que éstas le brindan tanto en lo individual como en lo colectivo. |

| <b>Tabla 10. Rúbrica para la evaluación de los portafolios de evidencias</b> |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <b>Rúbrica para evaluar el portafolio de evidencias</b>                      | <b>Niveles de desempeño</b>   |  |  |  |
| <b>Criterio</b>  | <b>Insuficiente<br/>5</b>   | <b>Puede mejorar<br/>6-7</b>   | <b>Bueno<br/>8-9</b>   | <b>Excelente<br/>10</b>  |
| Contenido  | No presenta alguna de las partes establecidas.                            | Incorpora todas las partes establecidas (presentación, evidencias y reflexión) pero alguna de ellas están incompletas o no contienen información adecuada o relevante. | Incorpora todas las partes establecidas (presentación, evidencias y reflexión), pero una de ellas está incompleta o presenta información que no es adecuada o relevante. | Incorpora todas las partes establecidas por el profesor (presentación, evidencias y reflexión), con información abundante y relevante. |
| Evidencias   | No presenta evidencias o las que hay son escasas y están mal organizadas. | Presenta menos de la mitad de las evidencias solicitadas, pero no están bien organizadas.  | Presenta la mayoría de las evidencias solicitadas y están bien organizadas.  | Presenta todas las evidencias bien organizadas.  |
| Reflexión  | No incluye ninguna reflexión  | Incluye una escasa reflexión sobre los aprendizajes realizados.  | Incluye una buena reflexión sobre la evolución de sus aprendizajes.  | Incluye una excelente reflexión sobre su proceso de aprendizaje e incluye puntos para mejorar.   |

Observación del desempeño (sesiones dentro y fuera del aula), se llevó cabo para evaluar diferentes aspectos, pero fundamentalmente actitudes, valores y habilidades. Como la intención de la evaluación es que ésta forme parte del mismo proceso de enseñanza-aprendizaje, la observación también sirvió para guiar a los alumnos durante el desempeño de las actividades, corregir errores, constatar la evolución de su proceso y el grado de consecución de los objetivos de aprendizaje.

Las formas de evaluación de los cuestionarios inicial y final se describieron en el capítulo anterior.

Para los Clubes que se desarrollaron bajo los lineamientos de la Autonomía Curricular, se definió una rúbrica oficial para su evaluación. Esta evaluación se hizo en tres momentos del ciclo escolar (noviembre, marzo y junio) y de acuerdo a ella se otorgaron las calificaciones que se reflejaron en la boleta de calificaciones de los alumnos.

**Tabla 11. Rúbrica para la evaluación de los Clubes de la Autonomía Curricular**

| ÁMBITOS                                   | NIVELES DE DESEMPEÑO  |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   | NIVEL IV  | NIVEL III   | NIVEL II   | NIVEL I  |
| AMPLIAR LA FORMACIÓN ACADÉMICA            | Tiene dominio sobresaliente de los aprendizajes esperados de los campos de formación académica  | Tiene dominio satisfactorio de los aprendizajes esperados de los campos de formación académica  | Tiene dominio básico de los aprendizajes esperados de los campos de formación académica  | Tiene dominio insuficiente de los aprendizajes esperados de los campos de formación académica  |
| POTENCIAR EL DESARROLLO PERSONAL Y SOCIAL | Tiene dominio sobresaliente sobre los conocimientos en las artes, juegos, su identidad personal, la comprensión y regulación de sus emociones                                 | Tiene dominio satisfactorio sobre los conocimientos en las artes, juegos, su identidad personal, la comprensión y regulación de sus emociones                                 | Tiene dominio básico sobre los conocimientos en las artes, juegos, su identidad personal, la comprensión y regulación de sus emociones                                 | Tiene dominio insuficiente sobre los conocimientos en las artes, juegos, su identidad personal, la comprensión y regulación de sus emociones                                 |
| NUEVOS CONTENIDOS RELEVANTES              | Tiene dominio sobresaliente sobre temas diversos y de interés, que pueden aprenderse fuera de la escuela  | Tiene dominio satisfactorio sobre temas diversos y de interés, que pueden aprenderse fuera de la escuela  | Tiene dominio básico sobre temas diversos y de interés, que pueden aprenderse fuera de la escuela  | Tiene dominio insuficiente sobre temas diversos y de interés, que pueden aprenderse fuera de la escuela  |
| CONOCIMIENTOS REGIONALES                  | Tiene dominio sobresaliente sobre su fortalecimiento de la identidad estatal, regional y local, además de ampliar sus saberes acerca de la cultura y sus tradiciones locales. | Tiene dominio satisfactorio sobre su fortalecimiento de la identidad estatal, regional y local, además de ampliar sus saberes acerca de la cultura y sus tradiciones locales. | Tiene dominio básico sobre su fortalecimiento de la identidad estatal, regional y local, además de ampliar sus saberes acerca de la cultura y sus tradiciones locales. | Tiene dominio insuficiente sobre su fortalecimiento de la identidad estatal, regional y local, además de ampliar sus saberes acerca de la cultura y sus tradiciones locales. |
| PROYECTOS DE IMPACTO SOCIAL               | Tiene dominio sobresaliente sobre los vínculos con la comunidad a la que pertenece, la convivencia y el aprendizaje en ambientes colaborativos                                | Tiene dominio satisfactorio sobre los vínculos con la comunidad a la que pertenece, la convivencia y el aprendizaje en ambientes colaborativos                                | Tiene dominio básico sobre los vínculos con la comunidad a la que pertenece, la convivencia y el aprendizaje en ambientes colaborativos                                | Tiene dominio insuficiente sobre los vínculos con la comunidad a la que pertenece, la convivencia y el aprendizaje en ambientes colaborativos                                |

Fuente: tomado de SEP, 2017

## CAPÍTULO 6.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 6.1. VISITAS DE SEGUIMIENTO

Se hicieron vistas antes y después de la implementación del Club de EAS. De las visitas destaca lo siguiente:

| <b>Antes del Club de EAS</b><br><b>Periodo: enero de 2016 - junio de 2019</b>  | <b>Después del Club de EAS</b><br><b>Periodo: julio de 2019 - diciembre de 2019</b>  |
|--|--|
| Se observó basura tirada en el área de juegos y canchas.   | La escuela se aprecia más limpia y ordenada.   |
| Hay espacios en donde se ha acumulado material de construcción   | Hay espacios en donde se ha acumulado material de construcción   |
| Los baños, aunque limpios, se perciben descuidados.  | Los escusados están limpios, se cambiaron los sanitarios.  |
| Algunas llaves de los lavabos no cierran bien, gotean.   | Las llaves de los lavabos están correctamente cerradas. No hay fugas de agua.  |
| Hay un contenedor con agua afuera de los baños y una cubeta para que se pueda llevar agua a ellos y se mantengan limpios.  | Hay carteles pegados en varios puntos con mensajes para promover el ahorro del agua.   |
| Los niños se encargan del aseo diario de su salón de clases. Esta actividad se hace al final del día.  | Los niños se encargan del aseo diario de su salón de clases, sin embargo, durante el día se les pide que mantengan limpio su lugar y así lo hacen.                                 |
| El director muestra buena disposición para llevar a cabo el proyecto.  | La nueva directora (el director se jubiló) está de acuerdo en continuar con el proyecto.   |
| Los padres de familia se involucran solo en lo necesario (asambleas anuales, calificaciones, avisos, rol para atender la tiendita) en las actividades de la escuela. | Los padres de familia se organizaron formalmente y conformaron el Grupo AMA. Se reúnen los sábados en las instalaciones de la escuela para llevar a cabo actividades comunitarias. |

|  |  |
|--|--|
| <p>Los maestros cumplen con sus obligaciones sin ir más allá o involucrarse con actividades de la escuela en horarios fuera de su jornada.</p> | <p>Uno de los profesores incluyó actividades en el huerto escolar en su horario diario.</p>  |
| <p>La cancha de futbol (tierra) abarca casi la mitad del terreno de la escuela. El área está descuidada y sucia.</p>                           | <p>En una parte del a cancha, se construyó el huerto escolar.<br/>El área no tiene basura ni hierba.<br/>La tierra está húmeda, el sistema de riego (elaborado como parte del Club) está en funcionamiento.<br/>Se colocaron identificadores a las camas de cultivo y se construyó una cerca con tarimas de madera para proteger el área. Participaron en ello padres de familia (Grupo AMA), Profesor de 4to. año y alumnos del Club de EAS y del Club de Huerto escolar.</p> |
|  | <p>Hay pequeños árboles frutales en el perímetro de la cancha de tierra.</p>   |
|  | <p>Se colocaron 8 celdas fotovoltaicas en uno de los edificios de la escuela.<br/>El sistema funciona correctamente y se pudo constatar (comparando los recibos de luz) que el pago por el servicio de la energía es veinte veces menor que antes de su instalación.<br/>Hay cartees con mensajes y recomendaciones para el cuidado de la energía eléctrica.</p>   |
|  | <p>La cancha de basquetbol ya está techada y el techo se utilizó para construir el sistema de captación de agua de lluvia.<br/>El filtro del sistema tiene hojas secas y pequeñas ramas.<br/>Se construyeron dos áreas para almacenar agua.</p>  |

A continuación, se muestran algunas fotografías de la escuela en ambos periodos de observación.

**Figura 28. Escuela Francisco González Bocanegra antes de la intervención**



**Figura 29. Sistema para la colecta de agua de lluvia**



**Figura 30. Celdas fotovoltaicas instaladas en uno de los edificios de la escuela**



**Figura 31. Huerto escolar construido en el patio de la escuela**



**Figura 32. Sistema de riego diseñado y construido por los alumnos del cub de EAS y algunos padres de familia**



**Figura 33. Cercado del huerto construido por los alumnos del Club de EAS y algunos padres de familia**



Fuente: Fotografía tomadas por Buendía-oliva, Algara-Siller y Mares entre 2016 y 2019.

## **6.2. INFORME DE SEGUIMIENTO**

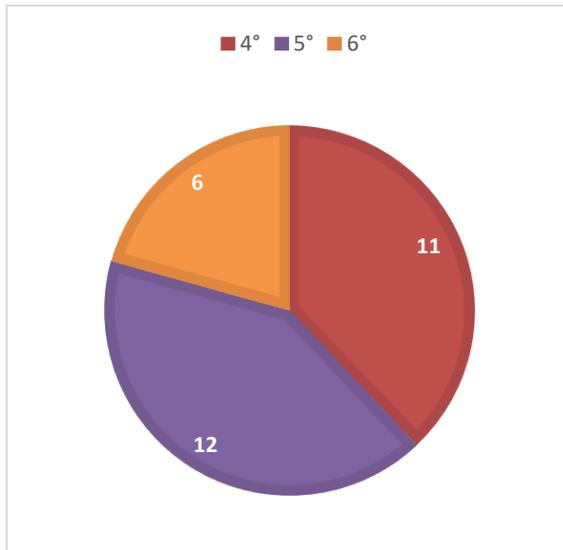
El informe de seguimiento se elaboró al término del Club de EAS, en él se presentan las características generales de los alumnos y se incluyen comentarios y descripciones que permiten conocer el desempeño que tuvieron y la manera en que los alumnos avanzaron en su proceso de aprendizaje.

### **6.2.1. Perfil de los alumnos del Club de EAS**

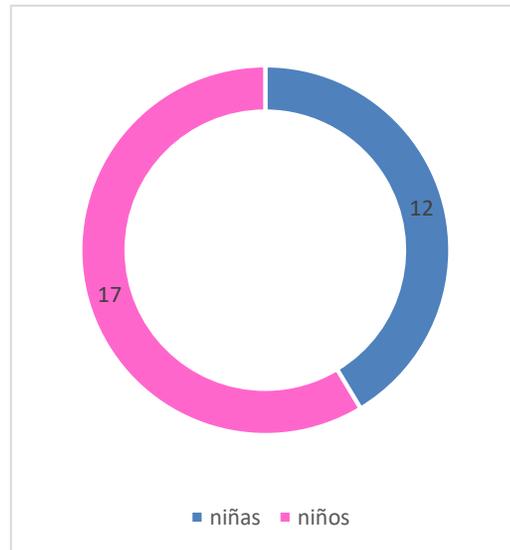
El grupo quedó conformado por 29 niños de entre 9 y 12 años, todos ellos están inscritos en la escuela Francisco González Bocanegra y viven en la delegación La Pila en SLP, SLP. En la siguiente tabla se presentan las generalidades de los alumnos del Club de EAS.

| ID Alumno | Grado | Edad | Sexo |
|-----------|-------|------|------|
| 1         | 4     | 10   | M    |
| 2         | 4     | 10   | M    |
| 3         | 4     | 10   | M    |
| 4         | 4     | 10   | H    |
| 5         | 4     | 9    | M    |
| 6         | 4     | 10   | H    |
| 7         | 4     | 10   | H    |
| 8         | 4     | 10   | H    |
| 9         | 4     | 9    | M    |
| 10        | 4     | 10   | H    |
| 11        | 4     | 10   | H    |
| 12        | 5     | 11   | H    |
| 13        | 5     | 11   | H    |
| 14        | 5     | 11   | H    |
| 15        | 5     | 11   | M    |
| 16        | 5     | 11   | M    |
| 17        | 5     | 11   | H    |
| 18        | 5     | 11   | H    |
| 19        | 5     | 11   | M    |
| 20        | 5     | 11   | H    |
| 21        | 5     | 11   | H    |
| 22        | 5     | 11   | H    |
| 23        | 5     | 11   | H    |
| 24        | 6     | 12   | H    |
| 25        | 6     | 12   | M    |
| 26        | 6     | 12   | M    |
| 27        | 6     | 12   | M    |
| 28        | 6     | 12   | M    |
| 29        | 6     | 12   | H    |

**Figura 34. Composición del grupo del Club de EAS según grado escolar**



**Figura 35. Composición del Club de EAS grupo por sexo**



Fuente: Elaborado a partir de la lista de asistencia proporcionada por la escuela Francisco González Bocanegra

### 6.2.2. Particularidades del desarrollo del Club de EAS

El Club de EAS inició en septiembre con una actividad llamada “Feria de Clubes”. En este evento se presentaron las propuestas y se dio a los alumnos una explicación del contenido a fin de que pudieran elegir el de su mayor interés y se conformaron los grupos. El Club se llevó a cabo los jueves de 13:00 a 14:30 h y dio inicio el 4 de octubre de 2018, con un total de 26 sesiones.

En el siguiente cuadro se presenta una síntesis panorámica del desempeño de los alumnos y los principales inconvenientes que se presentaron durante la implementación del Club.

| <b>Tabla 13. Panorama general del desarrollo de las sesiones del Club de EAS</b> |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Nombre del Bloque</b>   | <b>Fecha y duración</b>                                     | <b>Desarrollo del Bloque</b>  | <b>Inconvenientes</b>  |
| “El agua en mi comunidad”,   | 11 de octubre al 13 de diciembre, diez sesiones en total    | Se llevó a cabo sin contratiempos. Los niños mostraron mucho interés en los temas y las actividades. Se mostraron curiosos y entusiasmados al realizar los experimentos. Cumplieron muy bien sus tareas y asistieron motivados al club. Algunos de los temas que se abordaron fueron: características y usos del agua, formas de purificarla, agua y salud, agua y ecosistemas, cambio climático y huella hídrica. Las actividades que se realizaron fueron: trabajo en el cuadernillo, juegos de palabras, experimentos, creación de poemas, elaboración de carteles, dibujos y práctica de monitoreo, medición y observación del sistema de captación de agua de lluvia de la escuela.  | Se desarrolló sin contratiempos.   |
| “Los alimentos en mi comunidad”  | del 21 de febrero al 9 de mayo, con nueve sesiones en total | Los niños no se mostraron tan interesados como en el bloque anterior. Tomaba entre 10 y 15 minutos iniciar la clase debido a que los niños estaban muy desordenados. A veces era necesario realizar alguna actividad física para liberar energía y lograr mantener la atención. A pesar de lo anterior, fue en este bloque en donde se logró incluir a los padres de familia en el cuidado y mantenimiento del huerto escolar. Algunos de los temas fueron: importancia de una buena alimentación, el plato del bien comer, los nutrientes y los alimentos, ciclo de vida de las plantas, la fotosíntesis y el huerto escolar. Las actividades de aprendizaje fueron: trabajo en el cuadernillo, experimentos, semilleros con material reciclado, un sistema de riego, preparación de tierra, trasplante de semillas y cosecha en el huerto escolar.                                  | Inició 5 semanas después del regreso a clase por el periodo vacacional de invierno. Se tuvieron que adaptar varias actividades por las bajas temperaturas. Concluyó 4 semanas después de lo planeado.                            |
| “Energías alternativas en mi comunidad”  | del 16 de mayo al 27 de junio, siete sesiones en total      | Inició 4 semanas después de lo previsto por lo que se tuvieron que ajustar los temas y el tiempo de algunas actividades. El grupo nuevamente se mostró interesado en el tema y motivado con los experimentos. Hubo especial interés cuando se realizaban actividades relacionadas con pintura o dibujo. Entre los temas trabajados estuvieron: definición, tipos, fuentes y usos de la energía, energía eléctrica, energías renovables, tecnologías solares, ecosistemas, salud y cambio climático. Algunas de las actividades realizadas fueron: trabajo con el cuadernillo, experimentos para generar energía con materiales comunes (papas, alambres), creación de historias cortas, elaboración de rehiletes, maqueta mini-invernadero, recorrido y explicación por el área en donde se instalaron los paneles solares en la escuela, tríptico informativo sobre energía y salud. | En varias ocasiones no les fue permitido asistir a los niños de 6° debido a que se decía el tiempo a la preparación de la prueba PLANEA. En dos ocasiones se suspendieron actividades de Clubes por instrucción de la dirección. |

### **6.2.3. Evaluación de los aprendizajes**

La evaluación del Club se realizó durante todo su desarrollo pues se consideró como un momento más del proceso de aprendizaje, por lo tanto, en cada sesión se fueron recogiendo evidencias del logro de los objetivos y esto permitió modificar algunas actividades sobre la marcha, a fin de obtener mejores resultados. En las siguientes páginas se muestran los resultados obtenidos. Cabe recordar que no fue solo unos de los instrumentos el que se tomó en cuenta para valorar el logro de los objetivos sino todos en conjunto.

### **6.2.4. Desarrollo de competencias**

#### ***Pensamiento sistémico***

Sobre el desarrollo de las competencias propuestas se destaca lo siguiente: en la competencia de pensamiento sistémico el 58.6 % de los alumnos se ubica en el nivel de desempeño “Puede mejorar” y el 41.37% se ubica en el nivel “Bueno”.

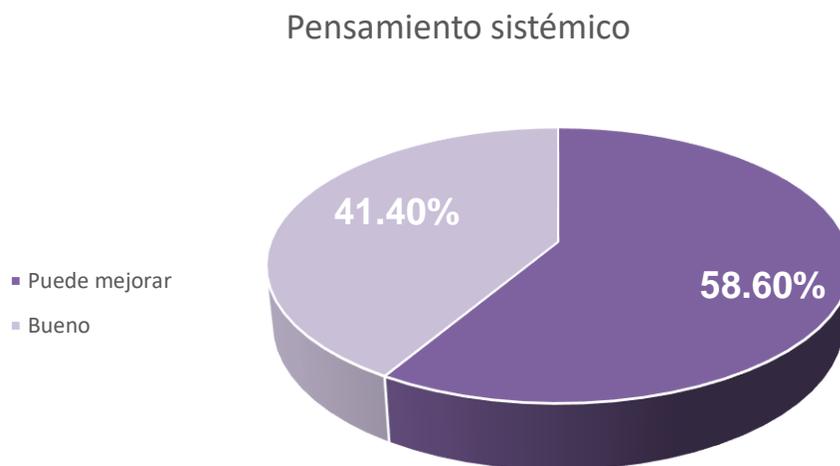
Esto significa que los alumnos fortalecieron su capacidad para percibir y comprender el mundo como un todo compuesto de varios elementos que se relacionan entre sí y que la correcta armonía en el funcionamiento de esos elementos en lo individual y en lo colectivo propicia que el todo también funcione bien. En otras palabras, los alumnos comprendieron el papel que juegan los elementos del nexus (agua, energía y alimentos) en su cuerpo, en su entorno cercano, en su ciudad, en su país, en el mundo; asimismo encontraron relaciones entre ellos, y también cómo éstos se ven afectados por eventos que suceden a muchos kilómetros de distancia, entendieron la importancia de hacer un uso eficiente de ellos no solo para lograr un beneficio personal sino para favorecer a otros en otras escalas.

Lo anterior se pudo apreciar cuando los alumnos participaron en el cuidado y mantenimiento de las ecotecnias de su escuela, específicamente en el huerto escolar. Por ejemplo, el concepto de complejidad fue evidente cuando, mientras se hacía la distribución de las actividades y se calendarizó el riego, alguien preguntó

cómo se le iba a hacer cuando no hubiera agua, o qué pasaría cuando no tuvieran energía eléctrica para encender la bomba y subir agua al tinaco (para que después saliera agua de las llaves); la importancia de las relaciones entre los elementos de un todo se hizo presente, cuando un alumno se inquietó por saber qué pasaría con el huerto cuando se presentó el incendio en la Sierra de San Miguelito, ¿se llenaría de ceniza?, ¿se echaría a perder lo sembrado?, ¿quién iría a regar si no tenían permitido estar afuera?, ¿los animales que huyen del fuego se comerían lo sembrado?.

Otro ejemplo del desarrollo de esta competencia fue cuando se realizó la actividad sobre el tema de los nutrientes en los alimentos, los alumnos se sorprendieron de la importancia que tiene comer alimentos variados y su desempeño en la escuela.

**Figura 36. Gráfica del nivel de desarrollo de la competencia de pensamiento sistémico**



Fuente: Elaborada con base en los resultados de la rúbrica de evaluación de competencias

### **Trabajo colaborativo**

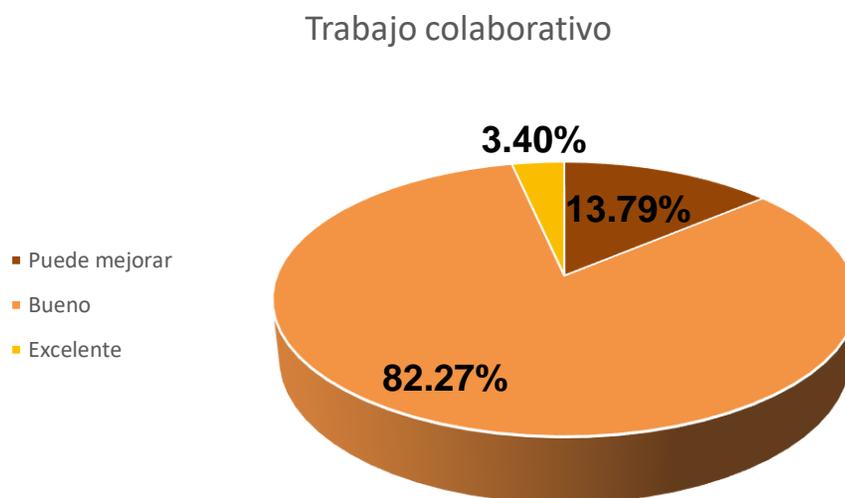
El desarrollo de esta competencia obtuvo resultados sobresalientes pues solo el 13.79% de los alumnos se ubicó en el nivel “Puede mejorar” y el resto (82.27%) se ubicó en el nivel “Bueno”. Se pudo constatar que los alumnos prefieren trabajar en equipos y al hacerlo fomentan capacidades de liderazgo y organización.

Esto se observó prácticamente en todas las sesiones del Club pues se les permitía a los alumnos trabajar en pequeños grupos, la condición era que no todos los integrantes del equipo pertenecieran a un mismo grado. Con esto además se favoreció el aprendizaje social pues algunas veces los más grandes explicaban a los más pequeños y en ocasiones los más pequeños eran quienes ofrecían ejemplos para ayudar a sus compañeros. El desarrollo de esta competencia fue muy evidente en actividades como la planeación del trabajo en el huerto escolar, pues se organizaron pequeñas comisiones encargadas de actividades específicas, por ejemplo, algunos se encargaron de hacer los letreros para identificar la siembra, otros de preparar la tierra, otros de hacer semilleros, otros de construir el sistema de riego, otros de conseguir materiales (botellas de pet, rollitos de papel, semillas).

Con esta actividad, también se dieron cuenta de la importancia de valorar la participación y el conocimiento de los compañeros, pues uno de los alumnos mostró conocimientos más avanzados que los demás porque en su casa también participa en el mantenimiento del huerto familiar.

Otra evidencia del desarrollo de esta competencia fue la elaboración de carteles como parte de la campaña para cuidar el agua y la energía eléctrica. Los alumnos se organizaron y entre ellos decidieron, en función de sus habilidades, quién escribiría el mensaje, quién haría la búsqueda de la información y quién se encargaría de adornar el cartel para hacerlo atractivo.

**Figura 37. Gráfica del nivel de desarrollo de la competencia trabajo colaborativo**

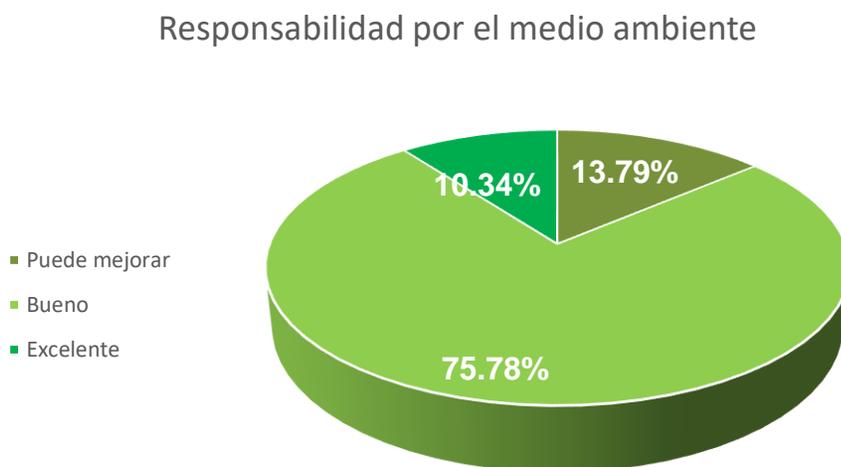


Fuente: elaborada con base en los resultados de la rúbrica de evaluación de competencias

### ***Responsabilidad por el medio ambiente***

La competencia que hace referencia la responsabilidad por el medio ambiente fue la que mejores niveles de desempeño obtuvo. El 13.79% de los alumnos se ubicó en el nivel “Puede mejorar”, el 75.78% se ubicó en el nivel “Bueno” y el 10.34% se ubicó en el nivel “Excelente”. La evidencia del desarrollo de esta competencia se sustenta en el interés y entusiasmo demostrado por los alumnos para llevar a cabo todas las actividades del Club de EAS, las inquietudes y preguntas planteadas, el resultado de los proyectos que se hicieron y los productos obtenidos. Otra evidencia es que, en las visitas posteriores a la conclusión del Club, se observó que se renovaron los carteles para invitar a realizar acciones en favor del medio ambiente y que los alumnos preguntan sobre el Club cuando se visita la escuela.

**Figura 38. Gráfica del nivel de desarrollo de la competencia de Responsabilidad por el medio ambiente**



Fuente: elaborada con base en los resultados de la rúbrica de evaluación de competencias

### ***Apropiación de las ecotecnias***

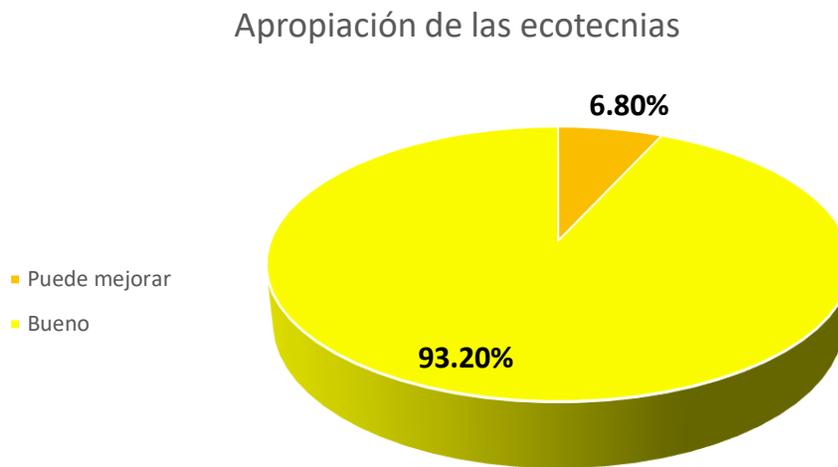
Finalmente, la competencia que se refiere a la apropiación de las ecotecnias obtuvo los siguientes resultados: 61.97% de los alumnos se ubicaron en el nivel de desempeño “Puede mejorar” y el 38.03% de los alumnos se ubica en el nivel definido como “Bueno”. Los resultados en el nivel de desarrollo de esta competencia se observaron a lo largo del desarrollo del proyecto “huerto escolar” pues los alumnos fueron responsables tanto en la fase de planeación, como en la de implementación y también en el mantenimiento. En todo momento contaron con asesoría y durante el proceso se integraron varios padres de familia (del grupo AMA) y también un profesor y su grupo (4° de primaria) quienes también se mostraron entusiasmados y comprometidos. Durante el desarrollo del proyecto hubo algunos inconvenientes tales como: falta de agua para el riego, clima desfavorable, falta de recursos económicos (para la compra de semillas, tierra, tarimas para protección), sin embargo, todo el grupo aportó ideas y se logró dar solución a los inconvenientes.

La apropiación del sistema de colecta de agua de lluvia y las celdas fotovoltaicas, se ha podido observar en su mantenimiento y limpieza. Si bien en estas actividades no han sido los alumnos del Club quienes han estado involucrados, sí se ha tomado como una actividad constante entre los padres de familia y el personal de intendencia de la escuela.

La directora del plantel comentó (en una charla informal) que había iniciado el proceso de solicitud de regularización del adeudo con el organismo encargado de la gestión y distribución del agua (Interapas) y también con la Comisión Federal de Electricidad para solicitar el cambio de medidor y el tipo de contrato (pues con la energía que se produce con las celdas, la escuela satisface sus necesidades y está en posición de “regresar” el excedente generado a la red). Vale la pena mencionar esto pues, aunque no se está considerando a la directora, los maestros y padres de familia en la valoración para el desarrollo de esta competencia, sus acciones son una prueba de que el proceso de apropiación de las ecotecnias se está dando no solo entre los alumnos del Club de EAS.

A continuación, se presentan unos gráficos sobre el porcentaje de desarrollo de competencias alcanzado en los alumnos que participaron en el Club de EAS.

**Figura 39. Gráfica del nivel de desarrollo de la competencia de apropiación de las ecotecnias**



Fuente: elaborada con base en los resultados de la rúbrica de evaluación de competencias

### **6.2.5. El portafolio de evidencias**

El trabajo continuo y la diversidad de actividades que se desarrollaron durante todas las sesiones favoreció la sensibilización, la concientización y la adquisición de conocimientos nuevos. Esto quedó demostrado con los portafolios de evidencias. En esa recopilación de trabajos y actividades se puede observar la evolución del proceso de aprendizaje. En las siguientes líneas se describe con mayor detalle:

- **Sensibilización:** se aprecia en los poemas que escribieron dedicados a la naturaleza, en los dibujos sobre ecosistemas, en las representaciones del lugar en dónde viven incluyéndolos a ellos como parte del medio.
- **Concientización:** se observa en los carteles que hicieron los alumnos con recomendaciones para ahorrar el agua y la energía eléctrica, en los trípticos informativos sobre los elementos de un estilo de vida saludable, en las

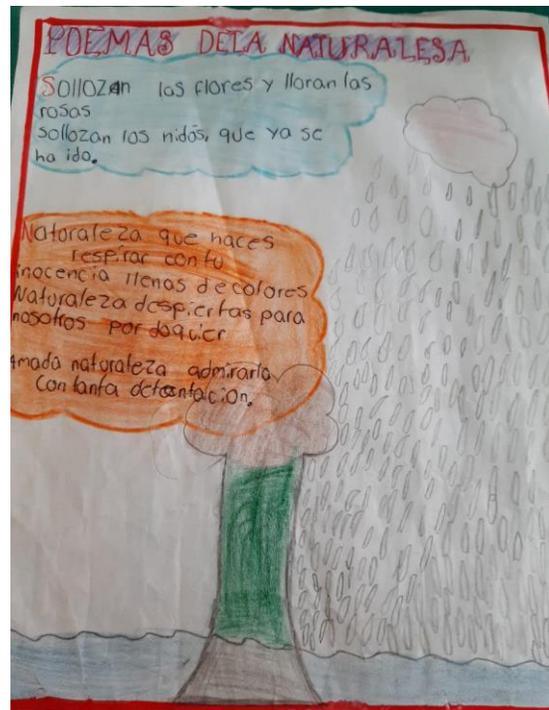
recomendaciones propuestas para disminuir la huella hídrica individual y colectiva, en las ideas que propusieron para protegerse del sol, en las medidas para mejorar su salud.

- Adquisición de conocimientos: se aprecia en la resolución de crucigramas, sopas de letras, diagramas, en el recetario con menús para el lunch, en los mapas conceptuales sobre métodos de filtración, en las tablas sobre nutrientes, en las actividades para completar sobre el tema de energía. También fue posible constatarlo en los reportes de los experimentos sobre energía, agua y alimentos que se realizaron durante el Club.

Figura 40. Dibujo de la naturaleza



Figura 41. Poemas a la lluvia





### **6.2.6. Los cuadernillos de actividades**

Otro elemento a través del cual se pudo constatar la evolución del proceso de aprendizaje y valorar el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje fueron los cuadernillos de actividades.

Como se expuso en el capítulo 5, en el que describe el diseño del Club de EAS, se diseñó un cuadernillo de actividades como apoyo para el desarrollo del Club. Este cuadernillo también es una herramienta que permitió evaluar el logro de los aprendizajes pues en él se plasman los conceptos aprendidos y también es posible advertir en ellos la asociación que hacen entre lo que perciben en su entorno escolar y lo que sucede a otras escalas.

Los cuadernillos de actividades para cada bloque se contestaron en su totalidad. En ellos es posible observar cómo los niños fueron articulando los contenidos previos con los temas nuevos, la forma en la que trasladan esos conocimientos a su entorno inmediato y también la profundidad con la que abordan temáticas de las que creían ya saber muchas cosas. También fue posible encontrar evidencias del vínculo que hay entre los temas que se trabajaron en cada bloque, con los temas que se abordan en otras asignaturas, esto, favoreció el desarrollo del pensamiento sistémico.

En las actividades en las que se pide a los alumnos que observen algún elemento o característica de su entorno (las canchas, los baños, los salones), se aprecia cómo el contexto inmediato es re-conocido bajo otra mirada, los espacios escondidos son visibles, los problemas que pasaban desapercibidos por la cotidianeidad son señalados, los actores son identificados y es posible imaginar escenarios mejores.

En las actividades en las que se les pide a los alumnos que asocien algún concepto con sus actividades cotidianas, es notable la manera en la que los alumnos reflexionan, se sensibilizan y se hacen conscientes del impacto que tienen esas actividades tanto en lo inmediato, como a otras escalas, se notan capaces de modificar y proponen acciones de cambio.

Cuando las actividades tratan sobre la realización de experimentos, es posible identificar inquietudes por encontrar respuestas, por indagar, por aprender, por comprender cómo funcionan determinados fenómenos. En los reportes que se hacen sobre los experimentos, se observa la apropiación de nuevos conceptos y la asociación de éstos con los anteriores.

En lo que respecta a actividades en las que se les pide a los alumnos proponer soluciones, es evidente la creatividad, la motivación, el entusiasmo y la integración de saberes.

Hasta aquí, lo que se ha mencionado sobre la evaluación de los aprendizajes del Club fueron instrumentos propuestos desde el diseño del Club de EAS y para los fines de su propósito. Debido a que el Club se diseñó bajo los lineamientos de la autonomía curricular también se tuvo que hacer una evaluación en función de los criterios que se mencionan en el capítulo en el que se describe el Diseño del Club, en la siguiente tabla se presenta la evaluación derivada de la aplicación de esos criterios y que fue la evaluación que la dirección de la escuela reportó en la boleta de calificaciones de los alumnos. Cabe mencionar que esta evaluación no se consideró como parte de los instrumentos para el análisis de esta investigación.

Figura 46. Cuadernillo de agua

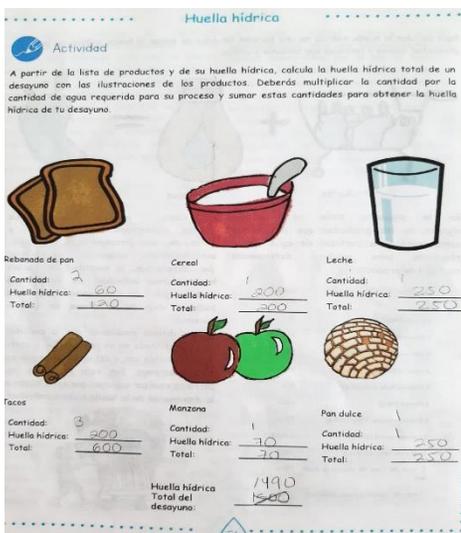
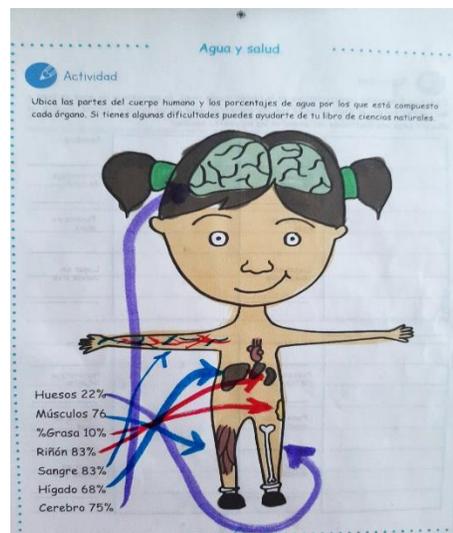


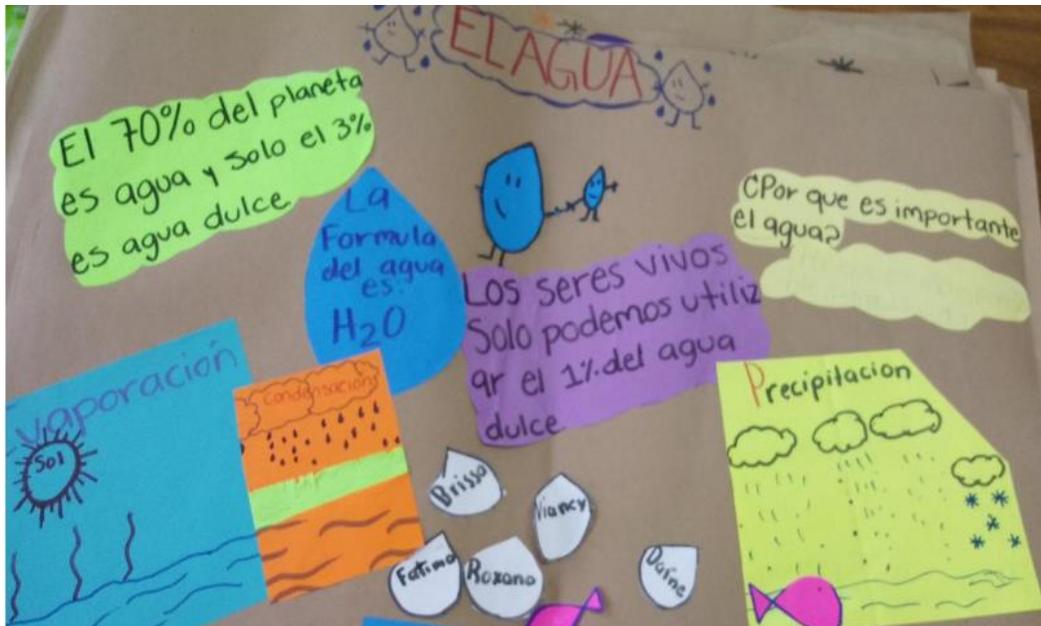
Figura 47. Cuadernillo de agua





## 6.2.7. El desarrollo del Club en imágenes

Figura 50. Sesiones del Club de EAS









Fuente: Fotografía tomadas por Buendía Oliva, 2018-2019

## **6.3. CUESTIONARIOS INICIAL Y FINAL**

### **6.3.1. Variables numéricas**

#### ***Bloque 1 “Agua en mi comunidad”***

Se analizaron los datos de la evaluación inicial y final para diez áreas temáticas: 1) usos del agua, 2) ciclo del agua, 3) características del agua, 4) formas de purificar el agua, 5) agua y ecosistemas, 6) agua y salud, 7) ecotecnias, 8) cambio climático, 9) desastres naturales y 10) huella hídrica.

Para las variables que siguieron una distribución normal se realizó una prueba de *t pareada* para conocer las diferencias en las mediciones realizadas en el mismo alumno antes y después de participar en el Club de EAS. En esta prueba el valor de P fue de 0.0001.

También se realizó la prueba de McNemar para determinar si las diferencias en el número de alumnos que contestaron correctamente en cada bloque de preguntas, en las pruebas inicial y final eran estadísticamente significativas.

Según el análisis de los resultados de los cuestionarios, se encontró que hay una tendencia a responder correctamente (en ambos momentos) en aquellas áreas temáticas en donde los alumnos pueden reflejar lo que viven a diario en su comunidad, por ejemplo, los usos del agua y sus impactos en la salud, en donde se obtuvieron niveles cercanos al 80%.

En los temas ciclo del agua, desastres naturales y características del agua (la diferencia de este último tema se encontró estadísticamente muy significativa) se lograron elevar los niveles de conocimiento del 50% de los alumnos, esto debido a la realización de actividades que favorecen el aprendizaje vivencial en donde el alumno tiene un papel activo y en su proceso de aprendizaje involucra todos sus sentidos (experimentos e investigación).

En las áreas temáticas “agua y ecosistemas”, y “ecotecnias” se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa según la prueba de McNemar, los resultados se incrementaron al 60 y 64% respectivamente. Las dos áreas temáticas estuvieron estrechamente relacionadas con el uso de la ecotecnia para coleccionar el

agua de lluvia como herramienta didáctica y con el énfasis que se les dio a las relaciones que existen entre el recurso hídrico y el desarrollo y mantenimiento de los ecosistemas. Fue en estas áreas en donde hubo mayor apropiación de los aprendizajes.

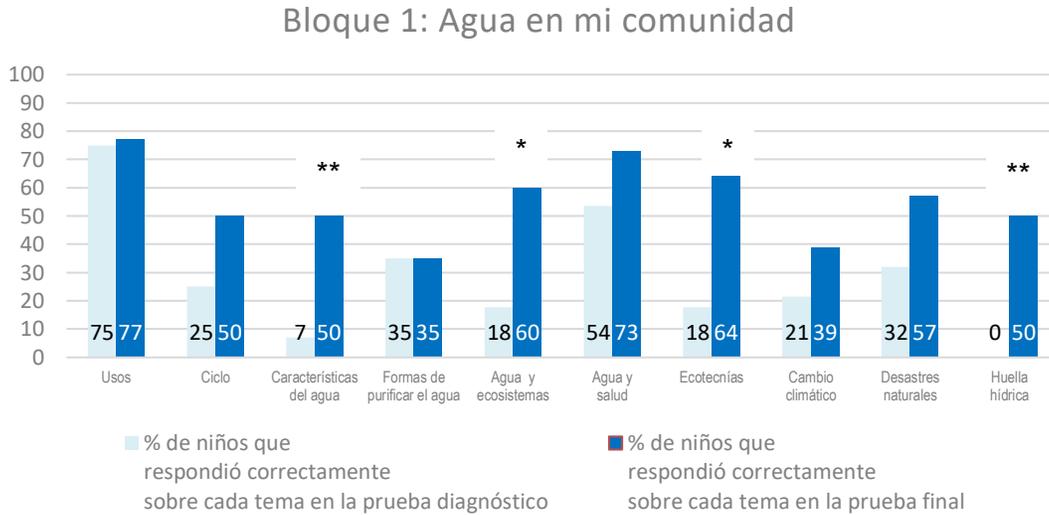
El tema sobre cambio climático tuvo un incremento de 18 puntos y alcanzó el 39% de los alumnos que contestaron correctamente las preguntas sobre él.

El tema “formas de purificar el agua” se mantuvo sin cambios en el porcentaje en ambos cuestionarios, probablemente por el menor contacto que tienen los niños con esta actividad dentro de sus casas (las madres de familia son quienes se encargan de proveer el recurso en condiciones apropiadas a sus hijos).

El tema “huella hídrica” fue el que tuvo mayor incremento porcentual pues pasó de 0 a 50%. El tema resultó completamente nuevo para los alumnos, despertó su interés y a través de dinámicas interactivas y herramientas tecnológicas se presentaron los conceptos. El uso de tecnologías como tabletas y teléfonos celulares para calcular la huella hídrica de cada alumno coadyuvó a la interiorización del tema, además, la reflexión que se hizo sobre el resultado de cada alumno motivó a la concientización y a la sensibilización.

El promedio del grupo en la evaluación diagnóstica y final fue de 3.8 y 8.1 respectivamente. En general, los resultados dan muestra de una visión más amplia y sistémica del tema central. También son evidencia de la adquisición de nuevos conocimientos relevantes, de la importancia de la contextualización y del uso de estrategias dinámicas que promuevan el aprendizaje significativo y de la utilidad de las ecotecnias como recurso didáctico.

**Figura 51. Comparación del porcentaje de niños que respondió correctamente en las pruebas inicial y final del primer bloque**



\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.0001$ , p obtenida por McNemar

Fuente: Elaborada a partir de los datos obtenidos en las pruebas diagnóstico y final en el bloque 1: "Agua en mi comunidad"

### **Bloque 2: "Alimentos en mi comunidad"**

Referente al bloque 2 se analizaron los datos de la evaluación inicial y final para cinco áreas temáticas, a saber: 1) las partes de una planta, 2) fotosíntesis, 3) plato del buen comer, 3) partes de una planta, 4) nutrientes de los alimentos y 5) el huerto escolar.

Para las variables que siguieron una distribución normal se realizó una prueba de *t pareada* para conocer las diferencias en las mediciones realizadas en el mismo alumno antes y después de participar en el Club de EAS. En esta prueba el valor de P fue de 0.007

También se realizó la prueba de McNemar para determinar si las diferencias en el número de alumnos que contestaron correctamente en cada bloque de preguntas, en las pruebas inicial y final eran estadísticamente significativas.

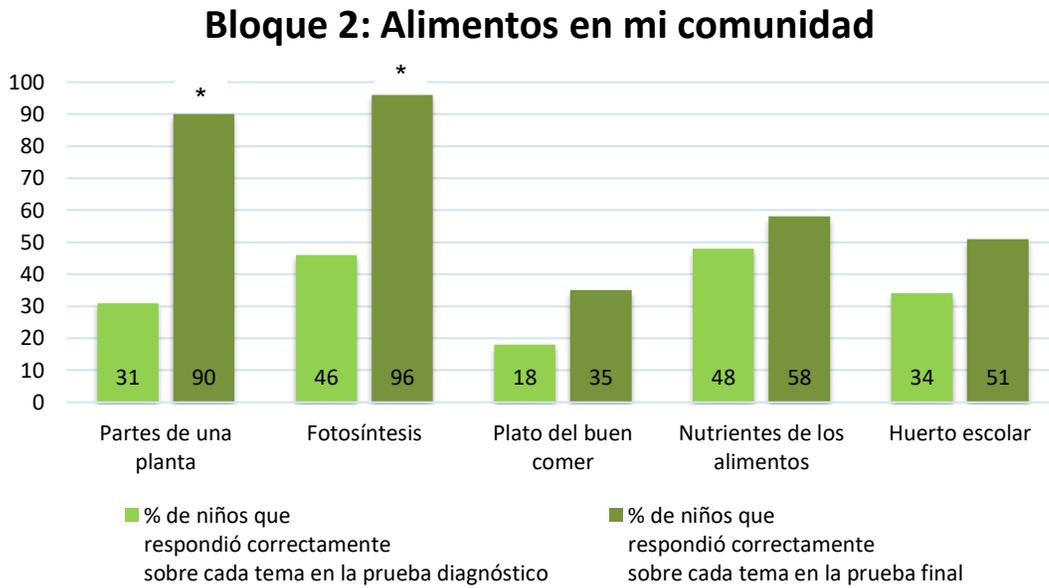
Tras el análisis de los resultados se observa que hubo un aumento en el conocimiento de todas las áreas. La diferencia más significativa se presentó en los temas “partes de una planta” y “fotosíntesis”. Específicamente en estos temas se trabajaron varios experimentos tanto en el aula como para realizar en sus casas y se llevaron a cabo actividades relacionadas con las artes plásticas (dibujos con acuarelas, con pinturas y con elementos de la naturaleza). Lo anterior fortaleció la comprensión de los conceptos.

Los temas “plato del buen comer” y “nutrientes de los alimentos” presentan un incremento de 17 y 10 puntos respectivamente. Se asocia este resultado a que durante el Club no se le dio mucho énfasis a los temas debido a que serían complementados con las actividades que se abordarían en el programa “Estilo de vida saludable” que llevaría a cabo la Facultad de Enfermería y Nutrición a la par que se desarrollaría este bloque del Club, sin embargo, por diversas cuestiones, este programa se desfasó y no se llevó a cabo en la fecha prevista.

Finalmente, el área temática “huerto escolar” se reconoce como una de las áreas de mayor aprendizaje vivencial, esto debido a la participación que tuvieron los niños en el mantenimiento y construcción de la ecotecnia huerto escolar. En este tema el porcentaje de alumnos que contestaron correctamente fue de un poco más del 50%.

El promedio del grupo en la evaluación diagnóstica y final fue de 4.2 y 7.3 respectivamente. En términos generales, se observa un aumento en el conocimiento y la comprensión de los temas abordados en el bloque, se refuerza la utilidad de las ecotecnias como recurso didáctico y se hace evidente la necesidad de realizar actividades relacionadas con la vida cotidiana para que se puedan lograr aprendizajes significativos y duraderos.

**Figura 52. Comparación del porcentaje de niños que respondió correctamente en las pruebas inicial y final del bloque 2 "Alimentos en mi comunidad"**



\* $p < 0.05$ ,  $p$  obtenida por McNemar

Fuente: Elaborada a partir de los datos obtenidos en las pruebas diagnóstico y final en el bloque 2: "Alimentos en mi comunidad"

### **Bloque 3 "Energías alternativas en mi comunidad"**

Se analizaron los datos de la evaluación inicial y final para seis áreas temáticas: 1) concepto de energía, 2) tipos de energía, 3) usos de la energía, 4) energías renovables, 5) energía y contaminación y 6) formas de ahorrar energía.

Para las variables que siguieron una distribución normal se realizó una prueba de *t pareada* para conocer las diferencias en las mediciones realizadas en el mismo alumno antes y después de participar en el Club de EAS. En esta prueba el valor de  $P$  fue de 0.0001.

También se realizó la prueba de McNemar para determinar si las diferencias en el número de alumnos que contestaron correctamente en cada bloque de preguntas, en las pruebas inicial y final eran estadísticamente significativas.

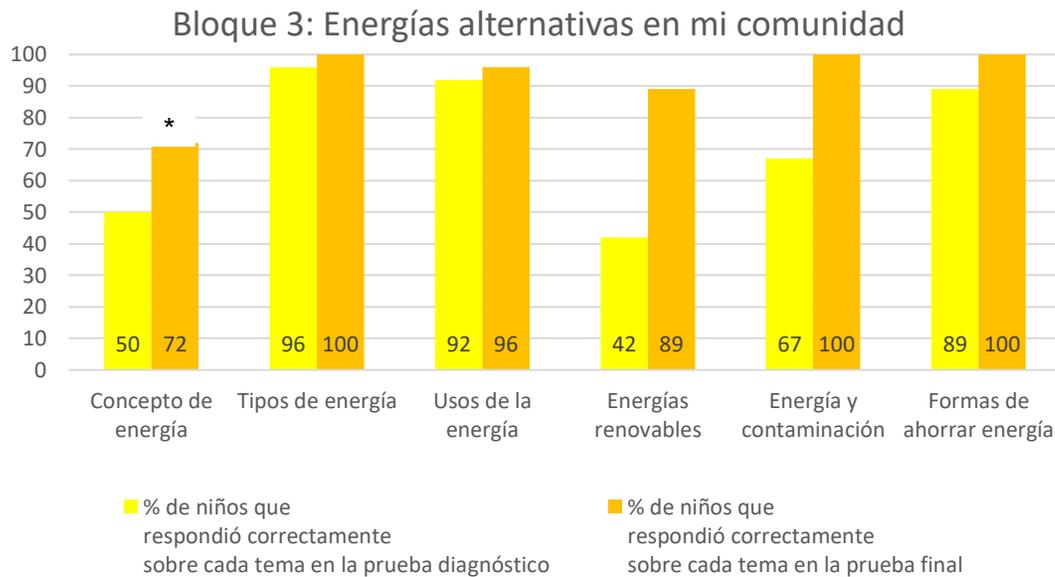
De acuerdo con los resultados obtenidos en ambas evaluaciones (inicial y final), se observa que existe un buen nivel de conocimientos básicos para el tema de energía. Es posible que esto se deba a la información que obtienen de manera directa o indirecta a través de medios de comunicación, familiares, etc.,

Los temas asociados al “uso de energía, “formas para ahorrar energía y “energía y contaminación” alcanzaron el 100% de los alumnos que respondieron de manera correcta en la evaluación final. El tema sobre energías renovables tuvo un incremento importante, 47 puntos. La apropiación de estos temas está relacionada con los ejemplos prácticos, los experimentos, las demostraciones y en general el acercamiento que los alumnos tuvieron a la ecotecnia de celdas fotovoltaicas en uno de los edificios de la escuela. Tener ese tipo de tecnología en el entorno cotidiano logró incidir en la percepción y el conocimiento sobre las energías renovables y la contaminación asociada al uso de energías tradicionales.

Finalmente, el concepto de energía fue el área temática con mayor significancia.

El promedio del grupo en la evaluación diagnóstica y final fue de 7.7 y 9.3 respectivamente. Con los resultados de la evaluación final podemos notar que ahora cuentan con un panorama más amplio acerca del tema de energías alternativas, que es más sencillo para los alumnos encontrar las relaciones que existen entre diversos factores y algunas de las problemáticas ambientales presentes en el día a día y también son capaces de responder ante ellas con soluciones sencillas que pueden poner en marcha en el hogar o la escuela.

**Figura 53. Comparación del porcentaje de niños que respondió correctamente en las pruebas inicial y final del tercer bloque**



Fuente: Elaborada a partir de los datos obtenidos en las pruebas diagnóstico y final en el bloque 3: "Energías alternativas en mi comunidad"

### 6.3.2. ANÁLISIS DE CONTENIDO

Las respuestas a las preguntas abiertas se clasificaron y codificaron en función de las categorías definidas de acuerdo a los temas que se abordaron en cada bloque. En la siguiente tabla se presentan las categorías obtenidas en cada bloque.

A partir de las respuestas abiertas se definieron las siguiente categorías (que fueron exhaustivas y excluyentes):

| <b>Tabla 15. Tabla de categorías y frecuencias para el bloque 1</b> |                          |   |                             |                           |
|---|--------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Categorías</b>   | <b>Subcategorías</b>     | <b>Descripción</b>  | <b>Cuestionario inicial</b> | <b>Cuestionario final</b> |
|   |                          | <b>Se clasifica cuando en la respuesta se mencionan palabras como:</b>                  | <b>Frecuencias</b>          | <b>Frecuencias</b>        |
| Usos del agua   | Preparación de alimentos | cocinar, lavar las frutas y verduras, desinfectar frutas y verduras, hacer sopa, caldo. | 16                          | 14                        |
|   | Consumo personal         | para tomar, preparar café, té, agua fresca  | 36                          | 31                        |
|   | Limpieza del hogar       | lavar los trastes, lavar la ropa, trapear, lavar los baños                              | 44                          | 29                        |
|   | Aseo personal            | lavarse las manos, bañarse, lavarse los dientes, lavarse la cara                        | 44                          | 36                        |
| Ciclo del agua  | Precipitación            | lluvia, tormenta, granizo   | 48                          | 41                        |
|   | Evaporación              | vapor   | 35                          | 34                        |
|   | Condensación             | nubes   | 34                          | 26                        |
|   | Filtración               | se mete a la tierra, se absorbe   | 5                           | 0                         |
| Características del agua  | Físicas                  | sin color, sin sabor, sin olor, transparente  | 15                          | 7                         |
|   | Químicas                 | sólida, líquida, gaseosa  | 22                          | 11                        |
| Formas de purificar el agua   | Métodos                  | filtros, humedales, poner cloro, hervir   | 9                           | 3                         |
|   | Características          | agua limpia, agua pura  | 21                          | 13                        |
| Agua y ecosistemas  | Seres vivos              | plantas, animales, ciclo del agua, recursos naturales                                   | 55                          | 48                        |
|   | Agua dulce               | ríos, lagos, lagunas, charcos   | 134                         | 111                       |

|                     |                      |   |     |    |
|---------------------|----------------------|---|-----|----|
|                     | Agua salada          | mares, oceanos  | 115 | 99 |
| Agua y salud        | Salud                | agua contaminada, bichos, dolorde estómago, diarrea                     | 40  | 37 |
| Ecotecnias          | No contaminantes     | amigables, se usan recursos naturales renovables, tecnología            | 70  | 22 |
|                     | Aprovechamiento      | ahorro,   | 80  | 15 |
| Cambio climático    | Fenómenos            | no llueve, llueve mucho, inundaciones, mucho calor, mucho frío, heladas | 22  | 14 |
| Desastres naturales | Desastres naturales  | tormentas, incendios, terremotos, inundaciones                          | 25  | 17 |
| Huella hídrica      | Consumo y producción | ropa, comida, carne, leche, zapatos                                     | 13  | 9  |



A partir de las respuestas abiertas se definieron las siguiente categorías (que fueron exhaustivas y excluyentes):

| <b>Tabla 16. Tabla de categorías y frecuencias para el bloque 2</b> |   |                             |                           |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Categorías</b>   | <b>Descripción</b>  | <b>Cuestionario inicial</b> | <b>Cuestionario final</b> |
|   | <b>Se clasifica cuando en la respuesta se mencionan palabras como:</b>  | <b>Frecuencia</b>           | <b>Frecuencia</b>         |
| Partes de una planta  | tallo, raíz, hojas, frutos, flores  | 75                          | 87                        |
| Fotosíntesis  | dióxido de carbono, agua, sol, tierra, raíces, hojas, clorofila   | 62                          | 115                       |
| Dieta balanceada  | carne, pollo, pescado, queso, arroz, atún, leche, jamón, crema, lechuga, manzana, piña, naranja, mandarina, platano, jitomate, zanahoria, brocoli, limón, jicama, pepino, sandía, melón, papaya, frijoles, habas, lentejas, papa, chicharos, ejotes | 43                          | 57                        |
| Actividades complementarias   | ejercicio diario, 8 hrs de sueño, lavarse los dientes, lavarse las manos, bañarse, dormir bien, dormir temprano, andar en bicicleta, jugar futbol,  | 151                         | 188                       |
| Nutrientes de los alimentos   | vitaminas, minerales, proteínas, antioxidantes, carbohidratos, antioxidantes  | 109                         | 225                       |
| Huerto escolar  | semillas, agua, tierra, semilleros, cosecha, siembra, composta, riego, camas de cultivo,  | 35                          | 76                        |

En las siguientes figuras se hace una representación gráfica de las categorías y subcategorías encontradas

Figura 55. Representación gráfica de los principales conceptos del bloque 2: “Alimentos en mi comunidad”



Fuente: Elaborada a partir de los datos obtenidos en las pruebas diagnóstico y final en el bloque 2: “Alimentos en mi comunidad”

A partir de las respuestas abiertas se definieron las siguiente categorías (que fueron exhaustivas y excluyentes):

| <b>Tabla 17. Tabla de categorías y frecuencias para el bloque 3</b> |   |                             |                           |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| <b>Categorías</b>   | <b>Descripción</b>  | <b>Cuestionario inicial</b> | <b>Cuestionario final</b> |
|   | <b>Se clasifica cuando en la respuesta se mencionan palabras como:</b>  | <b>Frecuencias</b>          | <b>Frecuencias</b>        |
| Tipos de energía  | eléctrica, solar, eólica, hidráulica, del viento, del sol, de las mareas  | 36                          | 48                        |
| Usos de la energía  | aparatos eléctricos, prender focos, producir cosas, para que los carros funcionen, cargar el celular, para que prenda la computadora, para vivir y moverse, para cocinar, para planchar, para los videojuegos | 30                          | 39                        |
| Energía y contaminación   | contaminación por humo de carros y fabricas, agotamiento de recursos, incendios, gases toxicos, basura.   | 15                          | 21                        |
| Energía y salud   | caminando en lugar de usar el auto, comer bien te da energía, dormir te ayuda a tener energía.  | 9                           | 22                        |
| Formas de ahorrar energía   | apagar la luz si no se usa, desconectar aparatos que no se usen, encender la luz solo si es necesario, andar en bici en vez de carro, usando calentadores solares usando celdas fotovoltaicas, usando camión. | 46                          | 52                        |



## 6.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El conjunto de resultados obtenidos proporcionó un panorama claro sobre los aspectos referidos en las preguntas de investigación planteadas al inicio de este proyecto de investigación.

En primer lugar, en lo que se refiere a las **razones por las que no se ha consolidado la incorporación de contenidos de ambiente y sustentabilidad en el currículo de educación básica (nivel primaria)**, se pueden encontrar respuestas relacionadas con varios aspectos, por ejemplo:

- Como lo menciona Terrón-Amigón (2004), tanto la política ambiental del país, así como la política educativa nacional, están ligadas a los fines que el partido en el poder considere prioritarios. Esto quedó evidenciado con la derogación de la Reforma Educativa del 2013, durante el primer año del ejercicio del poder del actual gobierno. Esto provoca que iniciativas como el Club de EAS (y otros que se diseñaron en el marco del componente de autonomía curricular) sean solo chispazos que aparecen y desaparecen de un sexenio a otro y su fugacidad impide observar los beneficios de su implementación en el mediano y largo plazo. La poca planeación con la que se ejecutan propuestas como lo que plantea el NME, el caso del componente de autonomía curricular específicamente, impide que se ofrezca a los maestros capacitación sobre el tema, esto genera inseguridad, molestia, desinterés y apatía entre ellos, por lo tanto, el componente deja de ser un espacio para que los profesores innoven y reconstruyan su práctica docente. Lo anterior fue comprobado en esta investigación con el poco interés y la falta de compromiso demostrado por los maestros y directivos hacia los Clubes.
- Otra razón que ha impedido la consolidación de la educación ambiental en el sistema escolarizado es la falta de profundidad con la que se abordan los contenidos de ambiente y sustentabilidad en los planes y programas de

estudio. Tal como argumenta Terrón-Amigón (2004), los programas vigentes de la asignatura de ciencias naturales proporcionan los contenidos básicos para un conocimiento básico, esto se verificó cuando se revisaron los contenidos de los planes y programas, al momento de diseñar el Club de EAS y los cuadernillos, y se confirmó con los resultados obtenidos en los cuestionarios iniciales de cada uno de los tres bloques. El conocimiento expresado, refleja el conocimiento superficial de algunos de los temas, por ejemplo: ciclo del agua, características físicas de agua, o agua y ecosistemas en el bloque 1; el plato del bien comer y los nutrientes en el bloque 2; y el concepto de energía o las formas de energías alternativas en el bloque 3.

- Además de lo anterior, no se percibe una articulación entre los temas sobre medio ambiente y sustentabilidad y las otras asignaturas, por lo que el tratamiento de algunos temas es fragmentado e inconexo. La revisión exhaustiva de los planes y programas y las respuestas que se obtuvieron del cuestionario que se aplicó a los maestros dan testimonio de ello.
- El enfoque que se observa en los contenidos es predominantemente conservacionista cuando se habla sobre recursos naturales y extremadamente simplista cuando se trata de problemas ambientales. En ningún caso se asume lo ambiental desde una perspectiva crítica que denuncie o señale las causas de fondo. Las soluciones que se ofrecen se limitan a reducir, reutilizar, reciclar o a utilizar soluciones tecnológicas de corto plazo. Esto último, ya lo venía declarando la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, publicada en 2006 y coincide también con lo que Gaudiano señaló en 2003, "...en México la educación ambiental ha sido promovida desde el sector ambiental, ello ha provocado que el discurso de la educación para la conservación sea dominante en el sector educativo".
- La falta de interés hacia los temas de ambiente y sustentabilidad por parte de los maestros y la falta de reconocimiento sobre su importancia es otro factor que ha impedido la consolidación de la educación ambiental en el ámbito escolarizado. Desde la formación inicial de los docentes la educación

ambiental es pasada a segundo plano, muchas veces es considerada una materia de “relleno” o una moda, se prioriza la enseñanza de las matemáticas y el español. Esto quedó evidenciado con la cancelación de varias sesiones del Club de EAS para dedicar el espacio a ensayos para los festivales, la incertidumbre sobre su continuidad después del periodo vacacional del diciembre (2018-2019), el no dar permiso a los alumnos de 6° a algunas de las sesiones, con el argumento de estar concentrados en actividades de repaso para la prueba ENLACE.

Y entonces... **¿Qué características debe tener la propuesta de incorporación de contenidos sobre temas de ambiente y sustentabilidad al currículo de la educación básica (nivel primaria) para que sea exitosa?** La experiencia coincide con lo que propone Nieto-Caraveo (2019) sobre el tema, “...la incorporación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible no es agregar temas o materias sobre ambiente y sostenibilidad o incorporar metodologías activas, se requiere ir directamente al currículum y repensarlo como un plan, un proceso y un contexto con necesidades específicas. Si no se hace de esta manera, se corre el riesgo de llevar a cabo propuestas sin sustento, asiladas y de corto aliento.

Los resultados de esta investigación dejan claro que la propuesta debe ser:

- a) **Flexible**, para adaptarse a las necesidades de cada público objetivo y a las necesidades del contexto.
- b) **Transversal**, pues se requiere que la dimensión ambiental y de sustentabilidad esté presente a lo largo y ancho del currículum. Que los temas y contenidos ambientales sean objeto e insumo de otras asignaturas.
- c) **Integradora**, para que los contenidos sobre ambiente y sustentabilidad formen parte de las materias, pero también de otras actividades o eventos dentro de la institución educativa. Esto implica diseñar ambientes de aprendizaje que organicen y conecten los aprendizajes. Esto implica diseñar estrategias respaldadas por sólidos programas de capacitación para los

maestros, nuevos estilos de gestión escolar, enriquecimiento del acervo documental y actualización de la infraestructura física y del equipamiento.

En palabras de Castro-Pérez y Morales-Ramírez (2005) "...Los procesos cognitivos necesarios para que el aprendizaje ocurra están estrechamente vinculados a los ambientes que los propician. El ambiente de aprendizaje es un conjunto de factores que favorecen o dificultan la interacción social en un espacio físico o virtual determinado. Implica un espacio y un tiempo, donde los participantes construyen conocimientos y desarrollan habilidades, actitudes y valores".

- d) **Orientada al desarrollo de competencias**, esto es necesario debido a que, en la actualidad, el desarrollo de competencias es la tendencia a nivel internacional. El objetivo 4 de los ODS, en su meta 4.7 sobre educación para el desarrollo sostenible, plantea: "Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible (EDS) y la adopción de estilos de vida sostenibles..." (UNESCO, 2015). Este propósito habla de conocimiento, habilidades y aptitudes, los tres componentes básicos de una competencia. Además, si lo que está buscando la educación ambiental es generar cambios, es conveniente que estos cambios estén respaldados por saberes y por nuevas formas de hacer. Lo anterior es reforzado por lo que señala Baquero, 2002, citado por Díaz Barriga, 2006 "...La clave es que en todas las situaciones educativas en que participan los alumnos aprendan en un contexto pertinente "se trata de una experiencia que involucra el pensamiento, la afectividad y la acción"
- e) **Centrada en el aprendizaje significativo y contextualizado**, los temas sobre ambiente y sustentabilidad requieren metodologías activas que superen la memorización de información. Para ello, en coincidencia con Álvarez, Morán, Pérez y Suárez Álvarez, 2008, en que se debe procurar que en la escuela se diseñen situaciones que reflejen una interpretación del

mundo, a la par que demanda que los estudiantes aprendan en circunstancias cercanas a su realidad. De la misma manera, Leff (1998) afirma, la educación ambiental para la sustentabilidad debe estar vinculada a un proceso de construcción y apropiación de conceptos arraigados en la experiencia de cada persona, en la cultura y en la historia de cada comunidad; y luego agrega: "...El ambiente de aprendizaje también debe reconocer que el conocimiento se construye en comunidad y debe fomentar activamente el aprendizaje de forma cooperativa, solidaria, participativa y organizada, a partir de las necesidades de la comunidad educativa y de la sociedad que la rodea.

- f) **Encaminada hacia una educación como práctica social crítica que conduzca a la sustentabilidad.** Este enfoque, es el que señalan Caride y Meira (2001), como una forma de suscitar cambios en las mentalidades, actitudes, saberes, conductas, etc. de personas y comunidades cada vez más desafiadas por armonizar su mundo real con las modificaciones científicas, tecnológicas, culturales, económicas, ambientales, etc. en las que se expresa la modernidad con todas sus variantes. Es una educación acorde con los desafíos del presente y las aspiraciones del futuro. Además, este enfoque de educación ambiental reúne las características señaladas líneas arriba, pues para su práctica se requiere de flexibilidad, integración, métodos de aprendizaje activos, ambientes de aprendizaje innovadores y desarrollo de competencias.

Se señalaron las características de las propuestas, sin embargo, esas características que se plasman en el papel deben encontrar un espacio de materialización en la práctica y necesitan también de otros elementos que contribuyan a hacerlas realidad. Es por eso que la siguiente pregunta es: **¿Qué elementos o factores son necesarios para acompañar la propuesta de incorporación de contenidos y facilitar su implementación?** En este trabajo, los elementos que facilitaron la implementación de la propuesta fueron los cuadernillos

de aprendizaje y las ecotecnias en sí mismas, la combinación resultó muy útil para el logro de los objetivos, sin embargo, vale la pena decir que no son los únicos elementos ni los mejores, simplemente fueron los más adecuados para este contexto.

El texto que respalda la propuesta educativa de educación primaria en México, en el marco del llamado Nuevo Modelo Educativo, hace énfasis en que la presencia de materiales educativos de calidad es un factor muy importante para la correcta implementación del currículo, el apoyo al aprendizaje y la transformación de la práctica pedagógica de los docentes en servicio. De esta manera, es factible promover aprendizajes a partir de la vida cotidiana y los intereses de los estudiantes (SEP, 2017). Diversos autores señalan que los materiales educativos empleados por el colectivo escolar permiten hacer un mejor uso del tiempo de clase y fomentan la creación de redes y comunidades de aprendizaje; para el docente son un excelente apoyo y para los estudiantes son una forma para desarrollar estrategias cognoscitivas, enriquecer la experiencia sensorial, facilitar el desarrollo, adquisición y fijación del aprendizaje.

En el caso específico de este proyecto los cuadernillos de trabajo fueron un elemento clave para que los alumnos alcanzaran los objetivos de aprendizaje pues las actividades fueron diseñadas para acompañar a los alumnos del Club en el proceso de reconocimiento de su entorno escolar, la articulación de conocimientos nuevos a los conocimientos anteriores y como un espacio para imaginar soluciones a problemas que los niños vivían en su vida cotidiana. Los cuadernillos también sirvieron para que el alumno vaciara en ellos su experiencia de trabajo con las ecotecnias y es precisamente aquí en donde entra el segundo elemento clave que se utilizó en esta propuesta, las ecotecnias.

Hay que recordar que precisamente fueron las ecotecnias las que dieron origen a esta propuesta, en el sentido de que lo que se pretendía era lograr su apropiación y adopción en la vida cotidiana de la comunidad educativa. El logro de este objetivo se argumentará más adelante, por ahora, el centro es el uso de las ecotecnias como herramienta pedagógica y elemento clave para facilitar la

implementación de este programa de incorporación de la perspectiva ambiental y de sustentabilidad. Y sobre ello se puede decir que poner en práctica lo aprendido, posibilita la construcción del aprendizaje pues el alumno es capaz de asimilar y acomodar ese conocimiento en su estructura mental porque lo vivió con todos sus sentidos. Además, la vinculación entre la teoría y la práctica en un escenario de la vida real potencia el desarrollo de capacidades para que el alumno siga aprendiendo y siga resolviendo problemas o tomando decisiones como resultado de la conjugación de todos los elementos del proceso (sus conocimientos y sus experiencias).

En este proyecto la ecotecnia con mayor potencial como herramienta didáctica fue el huerto escolar, esto porque ofreció a los alumnos un espacio de fácil acceso y con una gran variedad de actividades para que los alumnos pudieran poner en práctica sus conocimientos. Las actividades que los alumnos llevaron a cabo aquí fueron; planear la siembra, pintar las piedras, mover la tierra, hacer camas de cultivo, hacer semilleros, sembrar, cosechar, regar, quitar hierba, limpiar el área.

También para los padres de familia del grupo AMA y un maestro, el huerto significó un espacio para crear comunidad, pues ellos también se involucraron en la construcción y mantenimiento de esta ecotecnia. A 7 meses de haber concluido el Club de EAS, es el grupo AMA el que se ha encargado de conservarlo y mantenerlo.

El sistema para la colecta de agua de lluvia tuvo un uso limitado como herramienta de aprendizaje pues, si bien si se pudieron hacer mediciones y observaciones del sistema, su funcionamiento y su mantenimiento, no eran los alumnos del Club de EAS quienes llevaban a cabo estas actividades. Sin embargo, se puede decir que la ecotecnia sirvió como ejemplo para que los alumnos comprendieran mejor el nexus (Agua-Energía-Alimentos).

Las celdas fotovoltaicas, también tuvieron un uso limitado, los alumnos del Club de EAS pudieron observarlas y aprender sobre su funcionamiento, pero no hubo acercamiento a ellas por considerarse como una actividad riesgosa. A pesar de lo anterior, esta ecotecnia también sirvió para que los alumnos reforzaran varios

conocimientos, para comprender mejor el nexus y con ello facilitar el desarrollo de la competencia de pensamiento sistémico.

- Con respecto a la siguiente pregunta, ya la respuesta a la anterior ha señalado algunos rasgos y a continuación se presentan más detalles. **¿La propuesta educativa formal contribuyó a la apropiación de las ecotécnicas?**

Derivado de los resultados obtenidos a través de las diversas fuentes y actores, se puede decir que sí, la propuesta educativa formal sí contribuyó a la apropiación de las ecotécnicas pues se logró que los miembros de la comunidad educativa hicieran uso de ellas como parte de sus actividades cotidianas. Las evidencias sobre esto se aprecian en las cinco cosechas que se han obtenido del huerto, la disminución de los costos en los recibos de pago por el servicio de la energía eléctrica gracias a las celdas fotovoltaicas y la disminución en la contratación de pipas de agua (por semana) por el uso eficiente del sistema para la colecta de agua de lluvia. Estos resultados se pueden traducir a una mejora en los niveles de calidad de vida de los miembros de la comunidad. Coincidiendo con Herrera, 2006 y Ortiz-Moreno et. al., 2014, la adopción social de la ecotecnología es la parte medular para generar cambios de fondo en la calidad de vida de las personas en el corto, mediano y largo plazo. Esta adopción social se refiere a la transferencia exitosa de la tecnología para lograr el uso cotidiano de las ecotécnicas por parte de los beneficiarios, como resultado de procesos participativos que incluyan información, capacitación, seguimiento y evaluación (Herrera, 2006; Moulay y col., 2012; Fressoli et. al., 2013), con perspectiva de género y educación ambiental (Tagle et. al., 2017).

Asimismo, los resultados de esta investigación ratifican lo mencionado por Ojeda-Salinas, et. al., 2018 "...al realizar un proceso educativo adecuado, no solo se logran beneficios inmediatos de aplicación de la tecnología sino se consolidan los saberes, generando la apropiación social, así como la extensión de éstos aprendizajes a otros espacios de convivencia, que conllevan al desarrollo sustentable de la localidad"

Finalmente, la experiencia de diseño, implementación y evaluación del club de EAS ha permitido reflexionar sobre la última de las preguntas planteadas al inicio de la investigación, **¿La propuesta contribuye a la consolidación de la incorporación de la perspectiva ambiental y de sustentabilidad en los planes y programas de estudio de la educación básica (nivel primaria) en México? ¿Por qué?** La educación ambiental es un campo en construcción que se enriquece con cada una de las experiencias que se llevan a cabo. Los enfoques y las metodologías se reescriben para dar respuesta a las necesidades de una población y al marco institucional en el que se desarrollan. Con seguridad se puede afirmar que esta propuesta sí abona a la consolidación de la incorporación de la perspectiva ambiental y de sustentabilidad en los planes y programas de estudio de la educación básica (nivel primaria) en México, representa un paso más en el camino, un paso firme que se ha construido con base en el análisis profundo de los aciertos y fracasos de otras experiencias. Es también una experiencia con personalidad propia, que se diseñó como un traje a la medida, pero, que también ofrece la posibilidad de seguir sus pasos para ser replicada en otros contextos, con otras necesidades y otros objetivos. La propuesta es integradora y transversal, su diseño es flexible por lo que podría funcionar bajo otra modalidad. Lo que sí debe ser tomado en cuenta es que no puede verse como una materia a la que se le “hace espacio” o se “acomoda” en el currículo, es una propuesta que, a través de prácticas innovadoras, metodologías activas, y un enfoque orientado hacia la sustentabilidad, busca permear en todo el currículo.

## CAPÍTULO 7.

### ACIERTOS, DIFICULTADES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1. ACIERTOS Y DIFICULTADES

La sistematización de la experiencia de implementación del Club de EAS permitió identificar aciertos y dificultades en varios elementos considerados como puntos clave de esta investigación. En la siguiente tabla se describen a profundidad:

| <b>Tabla 18. Síntesis de los aciertos y dificultades de la investigación</b> |  |   |
|--|--|---|
| <b>Sobre...</b>  | <b>Aciertos</b>  | <b>Dificultades</b>   |
| La metodología de investigación  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La metodología mixta ofreció la posibilidad de obtener información de diversas fuentes y su análisis se complementó entre sí para mostrar un reflejo más fiel de la realidad estudiada.</li> <li>• Es una muy buena opción cuando se trata de analizar procesos sociales en los que los protagonistas son personas, pues da la posibilidad de analizar desde diferentes perspectivas un mismo hecho.</li> <li>• La metodología mixta imprimió un alto grado de complejidad al análisis de los resultados.</li> <li>• La cristalización le da validez y confiabilidad a los resultados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el propósito de conocer a profundidad la realidad en la que se va a incidir fue necesario diseñar una gran cantidad y variedad de instrumentos.</li> <li>• La gran cantidad de información que se recopiló exigió una exhaustiva sistematización para su análisis.</li> <li>• El análisis de los resultados desde los enfoques cualitativos y cuantitativos hizo necesaria la capacitación en el uso de softwares especializados.</li> </ul> |
| La metodología para el diseño de la propuesta formal                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El análisis del contexto permitió identificar las características y necesidades del lugar, los</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El profundo análisis del contexto es un proceso que requirió la mitad del tiempo</li> </ul>  |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
|                       | <p>principales actores y sus tensiones, conocer el público objetivo, y conocer el marco institucional en el que se desenvolvería la propuesta educativa, sin el análisis profundo de todos esos factores y sus relaciones no habría podido realizarse una propuesta <i>ad hoc</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso iterativo que se siguió permitió llevar un proceso en espiral en el que fue posible regresar y volver para hacer los ajustes necesarios en cada una de las etapas del proyecto.</li> <li>• La metodología participativa jugó un papel muy importante en el diseño de esta investigación. Tanto los padres de familia como los maestros y los alumnos, aportaron información importante para el diseño; también tomaron decisiones sobre algunos elementos de la implementación y participaron con trabajo en diversos momentos.</li> </ul> | <p>dedicado a esta investigación (2 años).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el afán de lograr la completa participación de los miembros de la comunidad educativa, fue necesario visitar la escuela más veces de lo planeado e incorporar estudiantes que apoyaran en el proceso.</li> </ul> |
| <p>El Club de EAS</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El análisis el contexto: permitió conocer las necesidades específicas del entorno cercano y con ello favoreció la interiorización de los aprendizajes.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el último año del desarrollo de esta investigación, cuando se estaba implementando el Club de EAS hubo cambio de gobierno y, derivado de esto, quedó sin efecto la Reforma</li> </ul>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La metodología multigrado: ofreció un potencial para estimular el trabajo colaborativo y la ayuda mutua entre los niños, motivó el aprendizaje compartido.</li> <li>• El aprendizaje significativo: da la oportunidad para que los alumnos puedan aplicar los conocimientos en la vida cotidiana. situaciones diversas y de esta manera se transforma en un aprendizaje permanente y para la vida.</li> <li>• La selección de los contenidos basados en el nexus agua-energía-alimentos, permitió que los alumnos ampliaran y fortalecieran sus conocimientos, al mismo tiempo que identificaron los elementos articuladores y la relevancia que tiene el nexus para alcanzar el bienestar de su comunidad.</li> <li>• La flexibilidad con la que fue diseñado el Club, permitió hacer ajustes en el número de sesiones sin comprometer el alcance de los objetivos.</li> <li>• La evaluación permanente: brindó la oportunidad de hacer modificaciones sobre la marcha, en cuanto a contenidos y</li> </ul> | <p>educativa de 2013 y por lo tanto el componente de Autonomía Curricular quedó a elección de los directivos y maestros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los maestros y directivos el tema de ambiente y sustentabilidad no es relevante.</li> <li>• El número de sesiones del Club tuvo que ser ajustado debido a la cancelación de varias de ellas.</li> <li>• El enfoque de aprendizaje exige creatividad y prácticas innovadoras por parte de los maestros y no muchos estaban dispuestos a cambiar las viejas prácticas.</li> <li>• Las ecotecnias son fundamentales para que el Club logre sus objetivos.</li> <li>• La evaluación permanente obligo a realizar ajustes y rehacer actividades para lograr los objetivos, esto tomó más tiempo del previsto.</li> </ul> |
|--|---|--|

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>actividades para asegurar el logro de los objetivos.</p>   |   |
| <p>Los cuadernillos de actividades</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al ser contextualizados favorecieron el aprendizaje situado.</li> <li>• La selección de contenidos estuvo alineada con los planes y programas oficiales a fin de complementarlos.</li> <li>• La diversidad de actividades permitió que los alumnos aprendieran los conceptos con mayor facilidad (sin importar el tipo de aprendizaje hacia el que se inclinan) esto también facilitó la adaptación de las actividades, en cuanto a nivel de complejidad, para que sirvieran para los tres grados.</li> <li>• Los cuadernillos fueron diseñados para que cualquier maestro pueda seguirlos, aún si no tiene el conocimiento profundo del tema, pues también incluye enlaces y material complementarios.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La impresión tomó más tiempo del planeado por lo que no fueron entregados al inicio de cada bloque sino tres de semanas después.</li> <li>• Aunque los cuadernillos cuentan con material complementario para profundizar en los temas, es necesario incluir más opciones.</li> </ul> |
| <p>El uso de las ecotecnias como recurso educativo</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieron la posibilidad de “aprender haciendo”, funcionaron como mini-laboratorios de prácticas.</li> <li>• Fomentaron el trabajo colaborativo y el aprendizaje social.</li> <li>• Facilitaron la comprensión de los temas relacionados con</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La reparación y/o mantenimiento de las ecotecnias, limitó su uso por parte de los alumnos.</li> </ul>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>ellas pues estaban a unos cuantos pasos del salón.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitaron la comprensión del funcionamiento del nexus.</li> </ul>  |  |
| <p>El componente de autonomía curricular</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otorgó un amplio espacio de libertad para el diseño del club.</li> <li>• Le dio el carácter de formalidad y obligatoriedad a la propuesta.</li> <li>• Abrió un espacio específico dentro del currículo formal a la educación ambiental y a los proyectos de impacto social.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El componente no fue bien recibido por los maestros ni por los directivos de la escuela.</li> <li>• No hubo capacitación para que los maestros pudieran diseñar los clubes de acuerdo a los lineamientos definidos y que éstos realmente cumplieran los propósitos que se plantean en el NME.</li> <li>• No hubo interés por parte de los maestros ni de los directivos, por lo que el componente no funcionó como un espacio para que los docentes intentaran innovar la práctica.</li> <li>• Al momento en el que se escribe este documento, la Reforma del 2013 fue derogada y en su lugar entró en funcionamiento “La nueva escuela mexicana”, en donde se menciona que el personal docente y directivo será quien decida en sesión de Consejo Técnico, si continúa o no con los Clubes.</li> </ul> |
| <p>El aporte de este proyecto al Modelo de sostenibilidad</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El profundo análisis del contexto que se llevó a cabo para diseñar la propuesta educativa del Club</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La complejidad inherente al modelo hace necesaria la</li> </ul>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>para la gobernanza de comunidades vulnerables</p> | <p>de EAS y los cuadernillos de trabajo aportó información relevante para el sustento y seguimiento del proyecto marco.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La implementación del Club de EAS si contribuyó a la apropiación y adopción de las ecotecnias entre la comunidad educativa y esto coadyuva al éxito del proyecto en la medida en la que el uso de las ecotecnias es eficiente, cotidiano y duradero.</li> </ul> | <p>participación de un equipo multidisciplinario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En algunas ocasiones, el desarrollo de un proyecto depende de los resultados de otros, esto exige compromiso y responsabilidad por todos los participantes y no siempre se cuenta con ello.</li> </ul> |
|--|--|---|

## 7.2. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados, la experiencia, la reflexión y los aprendizajes adquiridos es posible proponer algunos puntos a manera de recomendación:

- Sobre la metodología de investigación:
  - La gran cantidad y variedad de instrumentos que se deben diseñar, así como la información que se obtiene de ellos debe ser sistematizada inmediatamente después de ser recopilada, esto evitará que se olviden datos importantes que fueron observados percibidos por el investigador, que se acumule y que su manejo sea difícil.
  - En la medida de lo posible, se sugiere contar con el apoyo de algún estudiante que apoye en la sistematización de la información.
- Sobre la metodología para el diseño de la propuesta formal:
  - El análisis del contexto es un elemento imprescindible, construirlo toma un tiempo considerable, se sugiere tener esto en mente al momento de hacer la planeación de las actividades.

- Dado que la metodología que se propone sigue un proceso iterativo, el diseño del programa educativo se irá construyendo y reconstruyendo a lo largo de su creación, se sugiere, hacer una buena planeación de las actividades, y considerar el 50% de visitas adicionales al sitio, tanto en tiempo como en recursos monetarios.
- Decidir los momentos en los que se requiere la participación de la comunidad para comunicárselos con anticipación y reducir el número de ausencias.
- Sobre el Club de EAS
  - Si la persona encargada de implementar el Club no conoce sobre los temas de ambiente y sustentabilidad, es necesario que sea capacitada para que pueda seguir el enfoque y las metodologías propuestas.
  - El diseño del Club es muy flexible, se pueden hacer las adaptaciones que sean necesarias sin poner en riesgo los objetivos, sin embargo, para hacerlo se requiere tener profundo conocimiento de los contenidos y materiales.
  - Como parte de las estrategias para contribuir a la transferencia de los aprendizajes, se deben incorporar actividades en las que los alumnos que participan en el Club de EAS, repliquen algunos de los temas con otros alumnos a manera de charlas o mini-talleres.
  - Se debe buscar el apoyo de los directivos de la escuela para implementar el Club, de otra manera, se pierde compromiso y formalidad.
  - Se debe promover entre los docentes y directivos la participación en convocatorias (que ofrece la SEP) para obtener recursos para el desarrollo de proyectos de impacto social. Esto otorgaría recursos económicos a la escuela y los maestros y directivos estarían más involucrados en su seguimiento.
- Sobre el uso de los cuadernillos y las ecotecnias como recurso didáctico

- Dado que las ecotecnias son uno de los ejes fundamentales de esta propuesta, se debe asegurar el acceso a ellas (en caso de que ya existan) o su construcción con al menos 3 meses de anterioridad al inicio del Club.
- Los cuadernillos que se diseñaron para este proyecto fueron creados para el sitio en el que se desarrolló el proyecto, si se quisieran usar para contextos con características diferentes, se tendrían que hacer modificaciones en cuanto a imágenes y actividades referidas a las problemáticas específicas.
- Sobre el componente de autonomía curricular
  - Detrás de una propuesta debe haber una planeación y organización exhaustiva que permita a los directores y docentes contar con el tiempo necesario para hacer bien el trabajo asignado.
  - La escuela debe contar con los recursos necesarios para llevar a la práctica las propuestas.
  - Deben existir mecanismos de seguimiento y acompañamiento para que aquellos que ejercen la autonomía cuenten con asesoría en el momento preciso.
  - La confianza es pieza clave pues permitirá a las autoridades dotar de verdadera libertad a aquellos que están ejecutando las propuestas.
  - Sin estas condiciones, la autonomía curricular no se ejerce en plenitud y no representa una oportunidad de mejora para el aprendizaje de los estudiantes.

## CAPÍTULO 8

### CONCLUSIONES

El diseño de la investigación permitió la construcción de una propuesta educativa formal que además de perseguir sus propios objetivos, sirvió como estrategia para que los miembros de la comunidad educativa de la escuela Francisco González Bocanegra se apropiaran y adoptaran las ecotecnias que fueron construidas con el propósito de dar solución a algunos de sus principales problemas y con ello mejorar su calidad de vida. El método mixto resultó ser una muy buena opción para realizar investigaciones en el área de educación, pues al complementar las ventajas de la investigación cualitativa con las que ofrece la investigación cuantitativa se logró obtener una visión más compleja y completa de la realidad estudiada.

El proceso de diseño del Club de EAS y los materiales didácticos de apoyo requirieron de un análisis profundo del contexto. A partir de él se pudieron recrear escenarios y situaciones de aprendizaje que facilitaron la comprensión de conceptos, promovieron el aprendizaje activo tanto autónomo como social, y facilitaron la asociación de estos conceptos con situaciones de la vida cotidiana, favoreciendo así el aprendizaje significativo.

En este proceso también se fueron revelando algunos rasgos que se deben considerar al momento de hacer propuestas para incorporar temas de ambiente y sustentabilidad en el currículum -si es que se pretende que los esfuerzos tengan impacto y sean de largo aliento-, entre ellos están: la transversalidad, la flexibilidad, la integración, el desarrollo de competencias y el uso de metodologías activas.

Además de lo anterior, la información obtenida en el análisis del contexto fue un insumo importante para otros procesos del Modelo de Sostenibilidad para la Gobernanza de Comunidades Vulnerables.

Las ecotecnias resultaron ser un recurso didáctico de gran valor pues a través del trabajo que se desarrolló en ellas, los alumnos pudieron vincular la teoría con la práctica. También ofrecieron la posibilidad de enfrentar problemas y poner en juego conocimientos, habilidades y aptitudes para resolverlos, fueron un excelente espacio para planear, organizar y asignar tareas, una oportunidad para demostrar y fortalecer el compromiso, la responsabilidad y las ventajas del trabajo colaborativo.

La participación de los padres de familia, los maestros y los directivos fue fundamental en el desarrollo de este proyecto pues facilitó la comprensión del contexto y ayudó a clarificar y priorizar las necesidades, así se pudo diseñar un plan de actividades *ad hoc*. Mención especial merecen los padres de familia, quienes al conformar el grupo AMA y diseñar un plan de actividades, demostraron el compromiso con la escuela y el deseo de buscar beneficios en favor de toda la comunidad.

Cabe mencionar que, a pesar de los cambios en el contexto político a nivel nacional y los cambios a nivel institucional, se pudo implementar la propuesta educativa formal “Club de EAS”, diseñada bajo los lineamientos de la Autonomía Curricular (tercer componente de, plan curricular del Nuevo Modelo Educativo) y con ello, avanzar en la consolidación de la incorporación de temas de ambiente y sustentabilidad en la educación formal (nivel primaria) en México.

Ya para finalizar, se puede decir que el programa educativo formal diseñado como una estrategia para lograr la adopción y apropiación de las ecotecnias sí alcanzó sus objetivos y además, dejó dibujado el camino para que esta experiencia pueda ser replicada en otros contextos, enriqueciendo así el campo de la educación ambiental.

Esta experiencia admitió el reto de comprender los problemas ambientales desde una óptica multidisciplinaria, amplia y compleja en donde lo social, lo político, lo económico y lo ambiental están inevitablemente ligados, frente a tal desafío, no quedó más que diseñar acciones que generen conocimientos, actitudes y valores que impulsen una transformación social que conduzca al bienestar y a la sustentabilidad en todos los ámbitos.

## Líneas a futuro

De esta investigación aún quedaron algunos hilos que pueden ser conductores de futuras investigaciones, entre ellos:

- ✓ Los **materiales** pueden ser **mejorados**, se podrían evaluar y hacer las adecuaciones correspondientes.
- ✓ Se podría diseñar una **estrategia con los alumnos** que participaron en el Club de EAS que incluya una serie de charlas o mini-talleres impartidos por ellos a otros alumnos o inclusive a otras escuelas y con ello **asegurar la transferencia del conocimiento** y las competencias desarrolladas en el Club.
- ✓ Se podría **diseñar una estrategia para lograr involucrar a los docentes**, despertar su interés y compromiso con el tema.
- ✓ Se podría **profundizar mucho más en el impacto** de esta propuesta educativa y en la apropiación y adopción de las ecotecnias dando **seguimiento en el mediano y largo plazo**. Esto daría mayor respaldo a la evidencia del impacto de la propuesta y sería posible gestionar con las autoridades la posibilidad de **replicar el Club de EAS en otros centros educativos**.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, F. (2012). “La metodología participativa para la intervención social: Reflexiones desde la práctica”. Revista Ensayos Pedagógicos Vol. XI, N° 1 87-109, ISSN 1659-0104, enero-junio, 2016.
- Ayuntamiento de San Luis Potosí-Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de San Luis Potosí (2015), *Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018*, San Luis Potosí, México, en: <http://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2015/11/PMD-2015-2018.pdf> (consulta: 27 de julio de 2018).
- Barsky, A. (2005) “El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias a l caso de BS. AS. En: Revista Scripta Nova, no. 194 (36), vol. 09, Barcelona. Disponible en: [www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-36.htm](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-36.htm)
- Börner, Susanne, Torrico-Albino, Juan Carlos, Nieto-Caraveo, Luz María y Cubillas-Tejeda, Ana Cristina (2017): “Living with everyday environmental risks: giving a voice to young people in the design of community-based risk communication programs in the city of San Luis Potosí, México”, *Children's Geographies*, vol. XV, núm. 6, pp.703-715. DOI: 10.1080/14733285.2017.1310369
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development*. Boston, MA: Harvard University Press. Disponible en [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=+The+ecology+of+human+development&author=Bronfenbrenner+U&publication\\_year=1979](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=+The+ecology+of+human+development&author=Bronfenbrenner+U&publication_year=1979)
- Brundtland. (1986). “Informe de la Comision Brundtland sobre medio Medio Ambiente Desarrollo”. Asamblea General. ONU. Recuperado en: [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_Lecture\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_Lecture_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)

- Buendía-Oliva, M., (2019). “La importancia del análisis del contexto en el diseño de un programa educativo basado en el uso de ecotecnias: El caso de la escuela Francisco Gonzáles Bocanegra”. Publicado en la revista *Perfiles Educativos*, Vol. XLI, num.166, 2019. México.
- Calero, J. (2009). “Resultados educativos y autonomía. Un análisis basado en PISA 2006”, Comunidad de Madrid. El Escorial (UCM), Recuperado de [www.madrid.org/bvirtual/BVCM001907.pdf](http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001907.pdf)
- Caride-Gómez, José Antonio y Meira-Cartea, Pablo Ángel (2001), “La construcción paradigmática de la educación ambiental”, en José Antonio Caride-Gómez y Pablo Ángel Meira-Cartea, *Educación ambiental y desarrollo humano*, España, Ariel Educación, pp. 189-248.
- Castro Pérez, Marianella, & Morales Ramírez, María Esther (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare*, 19(3),1-32. [fecha de Consulta 21 de Enero de 2020]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194140994008>
- Cisneros-Vidales, A. A. (2018). *Building Sustainable Urban Metabolism Through Resilience Strategies in La Pila, San Luis Potosí, Mexico*. Tesis de maestría. PMPCA, UASLP. México.
- Chevalier Jacques M.y Daniel J. Buckles (2009) SAS2. Guía para la Investigación Colaborativa y la Movilización Social Plaza y Valdés, IDRC Ottawa, Canadá.
- Cloke, Paul J. (2006), *Conceptualizing Rurality*. Cloke Paul; Terry Marsden; Patrick Mooney ed. *The Handbook of Rural Studies*, sage Publications.
- Comisión Estatal del Agua (2015) *Agua y Reservas Hidrológicas, Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021*. San Luis Potosí. Disponible en: [http://www.slp.gob.mx/plan2015-2021/assets/eje3\\_2.pdf](http://www.slp.gob.mx/plan2015-2021/assets/eje3_2.pdf)
- Crespillo, E. (2010). “La escuela como institución educativa”. *Pedagogía Magna* Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3391527.pdf>

- Cubillas-Tejeda, Ana Cristina, León-Gómez, Alejandra, Torrico-Albino, Juan Carlos, Nieto-Caraveo, Luz María (2017), “Children’s perception to environmental risk to health, key element in the design of environmental health intervention programs”, en Walter Leal Filho, Ricardo Noyola Cherpitel, Pedro Medellín Milán y Valeria Vargas (eds.), *Sustainable development research and practice in Mexico and selected Latin America countries*, Hamburg, Germany/Springer, vol. I, pp. 357-376.
- De León, A. e Infante, J. (2014). Una evaluación crítica de una experiencia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en el nivel educativo básico en Nuevo León, México. *La CPU-e, Revista de investigación educativa*, 18, 184-212
- Dellinger, A. y Leech, N. (2007, octubre). Toward a Unified Validation Framework in Mixed.
- Delors, J. (1996). “La Educación encierra un tesoro”. Informe de UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Editorial UNESCO.
- Espínola, V. (2000). “Factores que contribuyen a una escuela más efectiva”. BID Recuperado de <http://www.iadb.org/wmsfiles/products/publications/documents/1017850.pdf>
- Frankel, Jack y Wallen, E. Norman (1990), *How to design and evaluate research in education with power web*, Toledo, OH, USA, McGraw-Hill.
- Fressoli, M., Garrido, S., Picabea, F., Lalouf, A. y Fenoglio, V. (2013). “Cuando las transferencias tecnológicas fracasan. Aprendizajes y limitaciones en la construcción de Tecnologías para la Inclusión Social. *Universitat humanística*”. (76): 73-95.
- García Campos Helio. Instituto de Investigaciones en Educación. Universidad Veracruzana/ SENDAS A. C. 2º ENCUENTRO NACIONAL DE E COTECNIAS. Morelia 4, de septiembre del 2013. Consultado el 2 de agosto del 2014. Disponible en

[http://www.oikos.unam.mx/ecotecnias2013/Memorias\\_files/PTT\\_Helio%20Garcia.UV.p](http://www.oikos.unam.mx/ecotecnias2013/Memorias_files/PTT_Helio%20Garcia.UV.p)

- Gobierno de México (1917), Artículo 3ero., México, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm> (consulta: 13 de agosto del 2018).
- Gobierno de México Secretaría de Educación Pública (SEP) (2017), “Guía para la implementación del componente de Autonomía Curricular fase 0, Escuelas beneficiadas”, PFCE, México: SEP.
- Gobierno de México Secretaría de Educación Pública (SEP) (2018), “Autonomía curricular Retos, posibilidades y experiencias México: SEP.
- Gobierno de México Secretaría de Educación Pública (SEP) (2019a), “Hacia una Nueva Escuela Mexicana: Taller de capacitación. Ciudad de México: SEP. Disponible en: <https://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201908/201908-RSC-m93QNnsBgD-NEM020819.pdf>
- Gobierno de México Secretaría de Educación Pública (SEP) (2019b), “Modelo Educativo; Nueva Escuela Mexicana”. Ciudad de México: SEP. Disponible en: <https://bibliospd.files.wordpress.com/2019/05/modeloeducativonuevarfedum eep.pdf>.
- Gobierno de México Secretaría de Educación Pública (SEP), (2016). “El modelo educativo 2016, planteamiento pedagógico de la reforma educativa”, México: SEP.
- Gobierno de México Secretaría de Educación Pública SEP (2018a). “Aprendizajes Clave para la educación integral”. Primera Edición, SEP. Recuperado en: [https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES\\_CLAVE\\_PARA\\_LA\\_EDUCACION\\_INTEGRAL.pdf](https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf)

- Gobierno de México-Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2015), “Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015”, México, CONAPO, en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/159053/02\\_Capitulo\\_2.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/159053/02_Capitulo_2.pdf) (consulta: 27 de julio de 2018).
- Gobierno de México-Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2010), “Perfil sociodemográfico Estados Unidos Mexicanos Censo de Población y Vivienda 2010”, vol. XXII, en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil\\_socio/uem/702825047610\\_1.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/uem/702825047610_1.pdf) (consulta: 27 de julio de 2018).
- Gobierno de México-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2006), *Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México*, México, SEMARNAT.
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí-Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEER), “Escuelas de tiempo completo”, en: <https://tiempocompletoslp.wixsite.com/tiempocompleto> (consulta: 27 de julio de 2018).
- Gómez, L., Ceballos, M., Estrada, M.R. y García, A.L. (2018). “Retos y posibilidades de la Autonomía curricular”. México: FLACSO.
- Guillén Celis, Jenny Matilde (2008). Estudio crítico de la obra: "La educación encierra un tesoro". Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, presidida por Jacques Delors. Laurus, 14(26), undefined-undefined. ISSN: 1315-883X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=761/76111491007>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). “Metodología de la investigación” (3ª ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill..
- Herrera, F. (2006). Innovaciones tecnológicas en la agricultura empresarial mexicana. Revista Gaceta Laboral. 12(1): 91-117.

- INEE (2016), “Evaluación de condiciones básicas para la enseñanza y el aprendizaje desde la perspectiva de los derechos humanos. Documento conceptual metodológico”, México, INEE.
- INEGI (2015b) Marco Geo estadístico Nacional, Catálogo Único de claves de Áreas Geo estadísticas Estatales, Municipales y Localidades. Available at:  
<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/catalogoclaves.aspx>
- Iójjimo, Soledad, (2014) “Los espacios periurbanos productivos frente a la globalización. El caso de la ciudad de Miramar, Buenos Aires, Argentina”. Tesis de grado, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, Noviembre, 2014.
- Locke, Lawrence, Spirduso, Waneen, Wyrick, y Silverman, Stephen (1987), “Proposals that work: a guide for planning dissertations and grant proposals” (second edition), California, USA, Sage Publications
- López-Noguero, Fernando (2002), “El análisis de contenido como método de investigación”, *Revista de Educación*, núm. 4, pp. 167-179.
- Martín, E. (2009). “Autonomía escolar y evaluación: dos pilares de la calidad de la enseñanza”. Comunidad de Madrid. La autonomía de los centros educativos. VI Encuentros sobre educación en el escorial (UCM). Recuperado de [www.madrid.org/bvirtual/BVCM001907.pdf](http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001907.pdf)
- Martinez, S., Escolero, O. and Kralisch, S. (2010) ‘Water management in San Luis Potosí Metropolitan Area, Mexico’, *International Journal of Water Resources Development*, 26(3), pp. 459–475. Doi:10.1080/07900627.2010.489292.
- Meléndez Ferrer, Luis, & Pérez Jiménez, César (2006). Propuesta estructural para la construcción metodológica en investigación cualitativa como dinámica del conocimiento social. Enl@ce: *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 3(3), ISSN: 1690-7515. Recuperado <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=823/82330303>

- Merriam, Sharan (1988), *Investigación con estudios de caso en educación: una aproximación cualitativa*, California, Usa, Jossey-Bass.
- Mertens, D. (2007). "Transformative Paradigm Mixed Methods and Social Justice" [Paradigma transformativo metodos mixtos y justicia social]. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(3), 212- 225. doi: 10.1177/1558689807302811
- Methods Research. "Hacia un marco de validación unificado en métodos de investigación Mixtos". *Journal of Mixed Methods Research*, 1(4), 309-332. doi: 10.1177/1558689807306147
- Miranda-López, Francisco (2018), "Infraestructura escolar en México: brechas traslapadas, esfuerzos y límites de la política pública", *Perfiles Educativos*, vol. X, núm. 161, pp. 32-52.
- Modelo de Desarrollo Económico de Navarra (2012), "Escuelas de familia moderna: etapas del desarrollo evolutivo" en: <https://www.educacion.navarra.es/documents/27590/51352/BLOQUE+II+ET+APAS+DESARROLLO+EVOLUTIVO+%287-10+A%C3%91OS%29.pdf/6ac881ef-2dfd-4faa-bfa1-4bacc1816d23> (consulta: 13 de agosto del 2018).
- Moral-Santaella, Cristina (2006), "Criterios de validez en la investigación", *Revista de Investigación Educativa*, vol. XXIV, núm. 1, pp. 147-164.
- Moscovici, Serge (1979), *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires, Argentina, Ed. Huemul.
- Moulay, O., Nabil, I., and Réjean, L. (2012). SMEs' degree of openness: The case of manufacturing industries. *Journal of Technology Management and Innovation*. 7(1): 186-210.
- Nieto-Caraveo, L.M. (2002). "De controversias y debates sobre la sustentabilidad" Publicado en *Revista Universitarios*, Vol. X, No.2, may-jun2002, Editorial Universitaria Potosina, México, 115p. (pp. 46 a 49)

- Nieto-Caraveo, L.M. (2019). Sustentabilidad y Curriculum. Documento interno de trabajo. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, SLP, SLP, México.
- Nieto-Caraveo, Luz María (2001), “Modalidades de educación ambiental: diversidad y desafíos”, presentación del libro, *A Contribuição da Educação Ambiental: à Esperança de Pandora*, San Luis Potosí, México en: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-AI-01-ModEALibro.pdf> (consulta: 27 de julio de 2018).
- Nieto-Caraveo, Luz María (2005) “Guía de Discusión sobre Diseño Curricular desde una Perspectiva Procesual”. Capítulo 3 del libro “Alternativas Metodológicas de Intervención Curricular en Educación Superior”. CESU-UNAM, Editorial Plaza y Valdés, FOMIX Guerrero.
- Ojeda-Salinas, C; Juarez-Ruiz, L; Rasilla-Cano, M, 2018, “Educación para la apropiación social de ecotécnicas”, en Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes. ISBN: 978-84-948417-0-5. Disponible en <http://formacionib.org/congreso/1552.pdf>
- Organización de las naciones Unidas (ONU), (1992). “Cumbre para la tierra. Programa 21” Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2012). “El futuro que queremos”. Documento final de la conferencia de las Naciones Unidas sobre desarrollo sostenible, 59p.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2015) “Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe 2015”. Recuperado en: <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2015/Spanish2015.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2015). “La Cumbre de Desarrollo Sostenible”. Recuperado en :

<https://www.who.int/mediacentre/events/meetings/2015/un-sustainable-development-summit/es/>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la ciencia y la cultura (UNESCO), (2017). “Educación para los ODS: objetivos de aprendizaje”. Paris, UNESCO, 66p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), (2014). Shaping the Future We Want – UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014) – Final Report – Summary. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230302\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230302_spa)
- Ortega, F. (2017). “Principios e implicaciones del Nuevo Modelo Educativo”. Distrito Federal, México: Centro de Estudios Educativos, A.C
- Ortiz-Moreno, Jorge Adrián, Masera-Cerutti, Omar Raúl y Fuentes-Gutiérrez, Alfredo Fernando (2014), *La ecotecnología en México*, México, Unidad de Ecotecnologías, CIECO, UNAM, Campus Morelia.
- Pereira Pérez, Zulay (2011). “Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta”. Revista Electrónica Educare, XV (1), ISSN: Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194118804003>
- Piaget, Jean (1968), *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*, La Habana, Cuba, Ed. Revolucionaria.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2014), *Índice de Desarrollo Humano Municipal en México: nueva metodología*, México, PNUD.
- Robertson, Alistair (1994), “Toward constructivist research in environmental education”, *Journal of Environmental Education*, vol. XXV, núm. 2, pp. 21-31.
- Robottom, Ian (1993), “Beyond behaviourism: making Environmental Education research educational”, en Rick Mrazek (ed.), *Alternative paradigms in environmental education research*, NAAEE, Ohio, USA. pp. 133-144.

- Rocco, T., Bliss, L., Gallagher, S. y Pérez-Prado, A. (2003). "Taking the Next Step: Mixed Methods Research in Organizational Systems Information Technology, Learning, and Performance Journal", 21(1), 19-29. Recuperado de <http://www.osra.org/itlpj/roccoblissgallagherperez-pradospring2003.pdf>
- Rodríguez, G., Gómez, J. y Gil, J. (1996). "Métodos de la investigación cualitativa.". Málaga, España: Ediciones ALJIBE.
- Salgado, A., (2007). "Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos". *LIBERABIT*, 13, 71-78. Recuperado de [www.scielo.org.pe/pdf/liber/v13n13/a09v13n13.pdf](http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v13n13/a09v13n13.pdf)
- Sauvé, Lucie (2005), "Uma cartografia das corrientes em educação ambiental", en Sato, M. et Carvalho, I. (Dir.). *Educação ambiental. Pesquisa e desafios*, Brasil, Ed. Penso, pp. 17-46.
- Schoonenboom, Judith, R. Burke Johnson, 2017. "How to Construct a Mixed Methods Research Design". Springer, Köln *Z Soziol (Suppl 2)* 69:107–131 DOI 10.1007/s11577-017-0454-
- SEDESOL (2013b) Indicadores de Marginación, Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP. Available at: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indiMarginaLoc.aspx?refnac=240280264> (Accessed: 26 January 2018).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaria de Educación Pública (SEP). 3 de Agosto de 2011. Certificado de escuelas verdes
- SEP (2013). Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo. Libro 4. Serie: herramientas para la evaluación en educación básica. México: SEP
- SEP (2018). "Aprendizajes Clave para la educación integral". Primera Edición, SEP. Recuperado en: [https://www.planprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES\\_CLAVE\\_PARA\\_LA\\_EDUCACION\\_INTEGRAL.pdf](https://www.planprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf)
- Simón, Cecilia. (2016). Escuela, Familia y Comunidad: una Alianza Necesaria para una Educación Inclusiva. *Revista latinoamericana de*

*educación inclusiva*, 10(1), 17-22. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782016000100002>

- Sobhi Tawil, Margarete Sachs-Israel, Huong Le Thu y Matthias Eck. “Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4)”. Educación 2030. División de Apoyo y Coordinación de la Educación 2030. Agenda 2030
- Tagle, D. (2016). “Reporte técnico final del proyecto Transformación sociocultural, uso y aplicación de ecotecnias para el mejoramiento de la vivienda de las familias vulnerables de los municipios de Pénjamo, Comonfort, Apaseo el alto, Tierra Blanca y San Felipe del estado de Guanajuato”. Guanajuato: Universidad de Guanajuato - Secretaría de Desarrollo Social y Humano. 198 Pp.
- Tagle, D., Ramírez, R. y Caldera, A. (2017). “Retos sociales y ambientales en la implementación gubernamental de ecotecnias en Guanajuato, México”. *Administración y Organizaciones*. 19(37): 163-184.
- Tagle, D., Ramírez, R. y Caldera, A. (2017). “Retos sociales y ambientales en la implementación gubernamental de ecotecnias en Guanajuato, México”. *Administración y Organizaciones*. 19 (37): 163-184.
- Tagle-Zamora, Daniel, Ramírez-Arellano, Rubén y Caldera-Ortega, Alex (2017), “Retos sociales y ambientales en la implementación gubernamental de ecotecnias en Guanajuato, México”, *Administración y Organizaciones*, vol. XIX, núm. 37, pp. 163-184.
- Terrón-Amigón, Esperanza (2009), “La educación ambiental en la educación básica. Una aproximación desde las representaciones sociales de los profesores”, ponencia presentada en el X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Veracruz, México, 21-25 de septiembre de 2009, en: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/contenido/contenido0103T.htm> (consulta: 20 de marzo de 2019).
- Torres-Nerio, Rocío, Domínguez-Cortinas, Gabriela, van't Hooft, Anuschka, Díaz-Barriga, Fernando y Cubillas-Tejeda, Ana Cristina (2010), “Análisis de la percepción de la exposición a riesgos ambientales para la salud, en dos

poblaciones infantiles, mediante la elaboración de dibujos”, *Salud Colectiva*, vol. VI, núm. 1, pp. 65-81.

- UNESCO.(2017).” Educación para los ODS: objetivos de aprendizaje”. Paris, UNESCO, 66p.
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (2008), “Guía para el análisis del contexto de un proyecto de educación ambiental, documento interno de trabajo”, San Luis Potosí, UASLP.
- Universitat Autònoma de Barcelona (2008), *Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y Vygostky. Módulo 1*, Colegi oficial de Psicòlegs de Catalunya, UAB, en:  
[http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias\\_desarrollo\\_cognitivo\\_0.pdf](http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf)  
(consulta: 19 de marzo de 2019).
- Viegas, C.V., Bond, A.J., Vaz, C.R.Borchardt, M.,Pereira, G.M., Selig, P.M., y Varvakis, G. (2016) “Critical attributes of sustainability in higher education: a categorization from literature review”. *Journal of Cleaner production*126: 260-276
- Viegas, C.V., Bond, A.J., Vaz, C.R.Borchardt, M.,Pereira, G.M., Selig, P.M., y Varvakis, G. (2016) “Critical attributes of sustainability in higher education: a categorization from literature review”. *Journal of Cleaner production*126: 260-276.
- Wagensberg, Jorge (2004), *La rebelión de las formas*, España, Tusquets editores.
- Zarate, Ignacio. 2011. ECOTECNIAS. Consultado el 12 de agosto del 2014, disponible en:  
<http://cbtis259ecologia.wordpress.com/2011/06/07/ecotecnias/>.

# ANEXO 1.



## EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN POR EL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN DE LA UASLP.

Título del proyecto: "Modelo de sostenibilidad para la gobernanza de comunidades vulnerables".

Responsable: Mariana Buendía Oliva.

Fecha: 16 de agosto de 2017.

| Criterios   | Presente | Ausente | No Aplica | Observaciones |
|---|----------|---------|-----------|---------------|
| 1. Se incluye el título del proyecto.   | X        |         |           |               |
| 2. Se mencionan autores, coautores y colaboradores.   | X        |         |           |               |
| 3. El protocolo de investigación incluye los elementos mínimos señalados en el anexo 2.   | X        |         |           |               |
| 4. Presenta el apartado de consideraciones éticas y legales.  | X        |         |           |               |
| 5. Muestra coherencia de los elementos éticos presentados con especificidad y fundamentación al tipo de estudio.  | X        |         |           |               |
| 6. Menciona la normatividad nacional e internacional sobre los elementos éticos a desarrollar en el proyecto, desde su estructuración hasta la publicación de resultados. | X        |         |           |               |
| 7. Señala la coherencia de los elementos metodológicos a desarrollar con los aspectos de consideración ética.   | X        |         |           |               |
| 8. Presenta carta de consentimiento informado de acuerdo a la especificidad metodológica y riesgo del estudio.  | X        |         |           |               |
| 9. Se explicita el apoyo financiero con relación al compromiso de la publicación de los resultados.   | X        |         |           |               |
| 10. Presenta la declaración y especificación de la ausencia de conflictos de interés de los miembros del equipo para el desarrollo del proyecto.                          | X        |         |           |               |
| 11. Aclara los mecanismos de transferencia de los productos de la investigación. (Patente)  |          |         | X         |               |
| 12. Especifica los procedimientos para garantizar el derecho de autor en la investigación. (Carta de no conflicto de intereses)   | X        |         |           |               |

Se otorga registro CEIFE-2017-240 y se solicita enviar un informe del avance del proyecto en un lapso de 6 meses al correo: ceife.uaslp@gmail.com

Atentamente

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN



Av. Niño Artillero 130  
Zona Universitaria • CP 78240  
San Luis Potosí, S.L.P., México  
tels. (444) 826 2300  
Ext. Recepción 5010 y 5011  
Administración 5063  
Posgrado 5071  
www.uaslp.mx

## **ANEXO 2.**

### **La importancia del análisis del contexto en el diseño de un programa educativo basado en el uso de ecotecnias: el caso de la escuela Francisco González Bocanegra**

#### **Resumen**

Este trabajo se centra en analizar el contexto de una escuela primaria pública ubicada en una zona de alta marginación en México que ha sido beneficiada con la construcción de ecotecnias, para diseñar una propuesta educativa formal que contribuya a su apropiación entre la comunidad educativa. La investigación siguió un enfoque cualitativo. Para la recopilación de datos se utilizaron diversas herramientas; en los maestros y directivos se analizó el nivel de conocimientos y el grado de incorporación de la dimensión ambiental y de sustentabilidad (A&S) en el curriculum, mediante grupos focales, entrevistas y cuestionarios. Con los niños se utilizó la técnica de dibujo y se aplicó un cuestionario diagnóstico para analizar sus conocimientos y sus percepciones sobre temas relacionados con A&S. Los resultados sirvieron para diseñar la estructura y contenidos de un programa educativo acorde a sus necesidades, basado en el uso de ecotecnias como recurso educativo.

#### **Palabras Clave**

**Educación ambiental, ecotecnias, participación social, contextualización, sustentabilidad, autonomía curricular**

#### **Introducción**

Durante el último cuarto del siglo pasado el concepto de sustentabilidad se institucionalizó y tomó fuerza. Desde entonces, en México y en otros países del mundo se han puesto en marcha un sinnúmero de propuestas educativas que pretenden transformar paradigmas y romper estructuras en busca de calidad de vida, bienestar, equidad, justicia social, gobernanza, paz y protección del medio ambiente. Desafortunadamente, son pocas las que han considerado el diseño de

estos proyectos como un conjunto de procesos iterativos que funcionan interactuando entre sí y de una manera dialéctica con la realización del mismo. La mayoría de ellas se ha diseñado bajo un planteamiento técnico que sigue una lógica deductiva y que no considera la complejidad inherente que tienen los procesos de construcción social en donde incide la educación (UASLP, 2008).

El problema al no considerar el contexto específico ni la opinión de los sujetos a quienes va dirigido, es que estos proyectos no alcanzan el impacto deseado pues los interesados no se apropian de la propuesta y acaban abandonándola porque la perciben como algo impuesto, ajeno a su realidad.

En esta situación se encuentran varios programas que pretenden dar solución a necesidades en un marco de sustentabilidad en zonas urbanas y rurales a través del uso de ecotecnias, por ejemplo: estufas ecológicas, sistemas para la colecta de agua de lluvia y calentadores solares de agua, por mencionar algunos. Como señalan Tagle-Zamora et al. (2017) la dotación del artefacto (ecotecnia) por sí sólo no es capaz de resolver problemáticas sociales y ambientales, se requiere de un proceso social basado en una perspectiva de género y de educación ambiental. Este proceso de educación ambiental (EA) persigue el propósito específico de sensibilizar a los usuarios sobre el uso de las ecotecnias brindadas y dotarlos de los conocimientos y habilidades necesarias para su uso y mantenimiento.

Independientemente de los objetivos de una propuesta de EA, según Nieto-Caraveo (2001) al momento de su diseño se debe lograr una articulación entre:

- a) La problemática ambiental que desea resolver (sus causas y consecuencias).
- b) El poder que tienen los usuarios para modificar dichas problemáticas e influir en su entorno.
- c) El tipo de aprendizajes, herramientas y enfoques que puede ofrecer el campo.

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es analizar el contexto socio-económico, político, ambiental y educativo de la escuela primaria pública Francisco González Bocanegra, ubicada en la delegación La Pila en el municipio de San Luis Potosí, SLP, México, para diseñar un programa educativo formal dirigido a los

alumnos de 3º y 4º , que favorezca la adopción social de las ecotecnias con las que se ha visto beneficiada y que a través de su uso como recurso educativo se logre un aprendizaje más sólido sobre temas de A&S.

Para cumplir con el objetivo, en el primer apartado se analiza el papel de las ecotecnologías como una solución alternativa para satisfacer necesidades humanas básicas, al mismo tiempo que brindan beneficios ambientales; también se habla sobre la importancia del acompañamiento mediante programas de EA en los procesos de adopción social de las mismas, se exponen las ventajas de diseñar proyectos orientados al cambio social y a la preservación del medio ambiente desde una perspectiva procesual, en donde el análisis del contexto es el protagonista, en virtud de la claridad que ofrece para la toma de decisiones sobre la estructura y los contenidos de un programa educativo. En el segundo apartado se describen los métodos y las técnicas que se emplearon para recopilar la información para reconstruir la realidad en la que se desea incidir y se presenta una propuesta educativa diseñada con base en el análisis del contexto. En un tercer segmento se contrasta la información obtenida con propuestas similares, discursos oficiales y otras posturas del campo y se exponen las conclusiones.

## **I. Marco conceptual**

### ***Ecotecnias como alternativa para la satisfacción de necesidades***

En México, desde hace muchos años las condiciones de desigualdad en la población ya no solo se presentan entre las zonas rurales y urbanas. Hoy podemos encontrar escenarios totalmente opuestos en un rango de 20 kilómetros. La carencia de servicios como saneamiento, agua potable, vivienda digna, energía eléctrica, atención a la salud, entre otros forma parte de la cotidianidad. Resolver esta problemática plantea retos importantes dentro del modelo de desarrollo dominante pues implica transformar estructuras políticas, económicas y sociales, y cambiar paradigmas, al tiempo que preservamos el medio ambiente.

Como una alternativa a esta situación surgen las eco-tecnologías. Este concepto es definido por Ortiz-Moreno et al. (2014) como: “dispositivos, métodos y procesos

que propician una relación armónica con el ambiente y buscan brindar beneficios sociales y económicos tangibles a sus usuarios, con referencia a un contexto socio-ecológico específico”. Es pertinente aclarar que el término *ecotecnias*, se usa comúnmente como sinónimo de eco-tecnologías, sin embargo, lo correcto sería definir las como la aplicación práctica de estas últimas.

Las eco-tecnologías pueden diseñarse para satisfacer necesidades básicas como el saneamiento y el acceso al agua, estar en función de necesidades complementarias como el ocio y el confort o ser diseñadas como medida para contrarrestar impactos ambientales locales, como la contaminación de cuerpos de agua, y también alternativas para mitigar impactos globales, como la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera (Ortiz-Moreno et al., 2014).

Otro aspecto clave de la definición, es que las eco-tecnologías deben hacer referencia a un contexto socio-ecológico específico. Es decir, las tecnologías pueden ser adecuadas o no con respecto al contexto socioeconómico, histórico, cultural y ambiental de su aplicación, así como a la tarea específica que buscan desempeñar. Por ello es fundamental analizarlas bajo una perspectiva orientada a las necesidades de los usuarios. Al respecto, Ortiz-Moreno et al. (2014) coinciden con que la parte técnica debe estar acompañada por un proceso social que permita la aceptación de aquellos beneficiarios de las ecotecnias. Este proceso requiere de la amplia participación de los involucrados y de un profundo análisis de su realidad, omitirlo puede inducir a que los diversos artefactos no cumplan las expectativas de los usuarios y, por lo tanto, se genere un rechazo de los mismos.

Según Tagle-Zamora et al. (2017) el proceso de implementación de una ecotecnia debe reconocer, en primera instancia, una necesidad a atender. Una vez identificada se deben realizar diversos diagnósticos sociales, económicos y ambientales para determinar la pertinencia de su implementación. Esto implica un alto grado de participación ciudadana, de manera que se pueda generar un diálogo de saberes entre los diversos actores involucrados. El siguiente paso sería diseñar un programa educativo que brinde a los usuarios la capacitación e información necesarias para la operación de las ecotecnias y un plan de monitoreo y

seguimiento. Este último culminaría cuando el uso de la ecotecnia forme parte de la dinámica diaria de los usuarios.

En este sentido, se hace necesario que el diseño del programa educativo se conciba como un proceso iterativo que se redefine a la vez que se avanza en su diseño.

### ***Diseño de Proyectos de Educación Ambiental (EA) desde una perspectiva procesual***

La planeación de un proyecto educativo implica seguir varias etapas, la literatura sobre el tema señala cuatro momentos lineales básicos:

1. Diagnóstico
2. Organización de contenidos
3. Diseño instruccional
4. Evaluación

Sin embargo, cuando el propósito de estos proyectos está relacionado con procesos de transformación social, cambio de prácticas, discursos y paradigmas, implica superar el tratamiento lineal y asumirlas como procesos complejos que se van reconstruyendo en la medida en la que avanzan. Desde esta perspectiva los procesos del diseño de proyectos educativos son cuatro: contextualización, estructuración, programación y evaluación.

Contextualizar un proyecto de EA significa trazar las relaciones entre lo que envuelve al proyecto donde se espera tener un impacto y lo que compone el proyecto mismo (objetivos, contenidos, actividades y materiales). Se trata de encontrar, de entre toda la información disponible, aquella que es pertinente y relevante, ubicarla en la posición en la que su significado es determinante y definir la postura que asumirá el proyecto (Nieto-Caraveo, 2005). Se debe considerar también, que el entorno es cambiante y que los actores no perciben su realidad como algo fijo, por lo tanto, la contextualización del proyecto se da durante todos los procesos del diseño, incluso durante su implementación.

Otro punto a destacar es la relación dialéctica que guardan el entorno y un proyecto de EA y es que si partimos del hecho de que la educación ambiental es entendida como una praxis social crítica (Caride-Gómez y Meira-Cartea, 2001) y la

problemática ambiental como una problemática social compleja mediada por los valores morales, éticos, estéticos y culturales de una sociedad, se precisan enfoques que permitan dar sentido, interactuar y reflexionar en el marco de una escala de valores (Robottom, 1993; Robertson, 1994) en los que lo humano y lo cultural adquieran la relevancia epistemológica y metodológica que les corresponde. Por lo tanto, cada problema ambiental, convertido en el eje de la práctica educativa, obliga a examinar los supuestos sobre el conocimiento científico y sobre el sentido común.

A partir de lo anterior, queda claro que un enfoque dirigido al cambio y a la transformación requiere procesos educativos integradores, transversales, y contextualizados que le permitan al individuo desarrollar competencias, incrementar sus responsabilidades como sujetos activos y fortalecer sus capacidades de participación social.

## **II. Diseño metodológico**

Esta investigación se desarrolla en el ámbito de la metodología cualitativa ya que, como apuntan Fraenkel y Wallen (1990), Locke et. al. (1987) y Merriam (1988), el foco está en la percepción y experiencias de los participantes y en la forma en la cual ellos construyen el sentido sobre sus vidas.

Para evitar el sesgo de la interpretación y dar mayor validez y confiabilidad a los resultados de esta investigación, el grupo investigador se ha ceñido a los principios del proceso de cristalización en el cual se cuenta un mismo hecho mostrando todas las perspectivas posibles. Esta percepción del cristal como figura central de la investigación (Moral-Santaella, 2006) se supone más coherente con la complejidad de la realidad social que quiere ser analizada.

La metodología para analizar el contexto no está organizada de forma lineal en el espacio y el tiempo, más bien se trata de diferentes momentos ordenados conforme a una racionalidad en espiral que exige una realimentación continua entre ellos y a la vez permite al investigador y a la comunidad involucrada cierta flexibilidad metodológica. La figura 1 trata de representar esta dinámica.

Figura 1. Metodología propuesta para el análisis del contexto de un proyecto de educación ambiental



### **Caracterización de la zona de estudio**

La delegación La Pila se ubica al sureste del municipio de San Luis Potosí y se extiende en una superficie total de 89.51 km<sup>2</sup>. Esta delegación está situada a 19 km de la cabecera municipal entre dos áreas industriales. Está integrada por nueve comunidades y cerca de 10,885 habitantes de acuerdo con los datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y el Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 (INEGI, 2010; Ayuntamiento de San Luis Potosí, 2015).

El Índice de Desarrollo Humano reportado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD en 2014, para el municipio de San Luis Potosí es de 0.798, esto significa que tiene un grado de desarrollo medio alto. En contraste con esta información la delegación La Pila fue catalogada en el 2015 por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) como una zona con un grado de marginación

alto, esto quiere decir que tienen carencias considerables en los rubros de vivienda, ingresos por trabajo, distribución de la población y educación (CONAPO, 2015).

En el 2010 el INEGI reportó que el 89.2% de la población económicamente activa estaba ocupada en el sector industrial; en lo que se refiere a salud, el 14.3% de la población en la delegación no contaba con adscripción a servicios públicos de salud. Por otro lado, en lo que respecta a educación, 40.9% de los niños en edad preescolar no asistían a la escuela, 4.9% de los niños que deberían cursar primaria y secundaria no lo hacían, 49.7% de los jóvenes que deberían cursar nivel medio superior no estaban inscritos en ninguna escuela y sólo el 8.1% de los jóvenes estaban cursando estudios de educación superior (INEGI, 2010).

### ***Escuela primaria pública Francisco González Bocanegra***

La escuela Francisco González Bocanegra es una de las ocho primarias públicas de la delegación y ofrece servicios a 270 niños de entre 6 y 12 años. Cuenta con un total de 14 empleados entre profesores, administrativos y personal de intendencia. La escuela es de control público federal y pertenece al programa “Escuela de tiempo completo”<sup>1</sup>. Estar inscrito en este programa requiere ampliar tres horas la jornada ordinaria para hacer actividades y tomar los alimentos. Desde que ingresó al programa, la escuela no ha recibido el servicio de alimentación debido a la insuficiencia de recursos por lo que los niños únicamente se quedan 1.5 horas después de su jornada regular.

Desde finales del 2015 la escuela fue seleccionada por una empresa del sector privado para llevar a cabo el proyecto “Modelo para la gobernanza de comunidades vulnerables”. Este proyecto fue creado para responder a la necesidad de alcanzar la soberanía de comunidades vulnerables a través de la puesta en marcha de pequeños proyectos en tres ejes centrales: educación, protección del medio ambiente y justicia social.

Se propuso implementar el modelo en una escuela ya que ofrece un espacio de actuación que funciona bajo condiciones semejantes a las de una sociedad, pero en pequeña escala, además, desde la perspectiva pedagógica, como lo afirma

Crespillo-Álvarez (2010), la escuela es considerada como la representación más fiel de la forma de vida de una comunidad.

Una de las estrategias propuestas en este modelo es la implementación de ecotecnias como una alternativa sustentable para la solución de problemáticas específicas.

Las ecotecnias que se eligieron mediante consenso entre la comunidad educativa y en atención a sus necesidades, fueron:

1. Colecta de agua de lluvia
2. Huerto escolar
3. Celdas solares
4. Invernadero
5. Tratamiento de agua residual

La construcción de estas tecnologías ha sido un proceso participativo que inició en el segundo semestre de 2016 y se mantiene en la actualidad.

### **1. Definición de interrogantes clave**

Definir interrogantes sobre cada uno de los referentes que intervienen en el proyecto, es un proceso clave dentro del análisis del contexto pues permite establecer y analizar la relación bilateral de impacto-influencia entre ellos, considerando las diferentes escalas y el espacio temporal. Para un proyecto de EA se proponen cuatro referentes: campo ambiental y de la sustentabilidad, campo educativo, campo del conocimiento y la tecnología y población objetivo. En la tabla 1 se mencionan algunos ejemplos de las interrogantes definidas para cada uno de los referentes.

---

**Tabla 1: Interrogantes definidas para el proyecto**

---

| <b>Campo ambiental y de la sustentabilidad</b>                               | <b>Campo educativo</b>  |
|--|---|
| ¿Cuál es la situación ambiental y/o de sustentabilidad que se desea atender? | ¿Qué experiencias similares de proyectos de EA ha habido?, ¿Qué conocimiento han producido? |

---

|   |  |
|---|--|
| <p>¿Cuáles son sus problemáticas?<br/>                 ¿Cuáles son sus causas, desde el punto de vista técnico?<br/>                 ¿De qué manera se relaciona con aspectos sociales como la educación, la salud, la vivienda, la calidad de vida y el bienestar?<br/>                 ¿De qué manera se relaciona con aspectos políticos como las instituciones, la normativa y la participación social?<br/>                 ¿Qué alternativas ambientales, sociales, económicas y políticas se pueden identificar?<br/>                 ¿Cuál es la posible contribución del proyecto educativo ante esta situación?</p> | <p>¿Bajo qué enfoque educativo se plantea el proyecto? ¿Por qué?<br/>                 ¿Qué principios y declaraciones sobre EA son pertinentes para este proyecto?<br/>                 ¿De qué manera las condiciones nacionales, internacionales, regionales o locales afectan o benefician el proyecto?<br/>                 ¿Qué desafíos y aspectos innovadores se considera pertinente asumir para el desarrollo de la propuesta?<br/>                 ¿La propuesta se desarrolla bajo el marco de alguna institución? ¿Cómo afecta la normatividad de la institución al desarrollo del proyecto?</p> |
|---|--|

**Campo del conocimiento y la tecnología**

**Población objetivo**

|  |  |
|--|--|
| <p>¿Qué saberes y formas de conocimiento son relevantes para el proyecto? ¿Cuáles son las aportaciones de este proyecto al campo del conocimiento?<br/>                 ¿De qué manera las relaciones multicausales entre economía, política sociedad y ecología influyen en estos campos de conocimiento?<br/>                 ¿Cuáles son las principales innovaciones conceptuales o técnicas</p> | <p>¿A quiénes está dirigido el proyecto educativo? ¿Con qué bases educativas cuentan? ¿Qué conocimientos, habilidades, actitudes y valores poseen? ¿De qué manera la población objetivo intervendrá en el desarrollo del proyecto?<br/>                 ¿Cuáles son sus percepciones sobre la problemática ambiental? ¿Qué experiencias previas tienen estas personas sobre A&amp;S? ¿Cuál es la</p> |
|--|--|

---

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| que es importante tomar en cuenta?  | inserción social, económica, política y |
| ¿Existen alternativas tecnológicas? | cultural de dichas personas? ¿Por qué   |
| ¿Cuáles son?                        | podrían estar interesadas en participar |
|                                     | en este proyecto?                       |

---

*Fuente:* Adaptación propia a partir de UASLP, 2008

No todas las interrogantes que se proponen se van a responder al mismo tiempo, incluso habrá algunas a las que se les dará respuesta durante la implementación del proyecto y otras que se reconstruirán y adaptarán en la medida en la que se va avanzando, de ahí que el proceso tenga forma de espiral, como lo señala Jorge Wagensberg (2004), “la espiral aparece más por adaptabilidad y creatividad que por mera estabilidad”.

## **2. Identificación de actores y agencias**

Este proceso requiere caracterizar a las personas que pueden participar en el proyecto y tener una influencia directa o indirecta sobre éste, también se consideran los puntos de vista de instituciones u organizaciones que se deben tomar en cuenta ya sea por las ideas que difunden, por el poder que tienen sobre las situaciones ambientales y/o de sustentabilidad sobre las que buscamos incidir o por los recursos que invierten. Haciendo alusión al concepto de la espiral, este proceso puede tener lugar en cualquier momento del análisis del contexto e incluso se deberá repetir en varias ocasiones en función del dinamismo de la comunidad.

## **3. Análisis de relaciones y tensiones**

Las tensiones se manifiestan como alternativas o dilemas excluyentes para asumir los acontecimientos, discursos, prácticas y proyectos de futuro, donde intervienen los actores y agencias identificados, que además están relacionados entre sí. Se requiere de un análisis profundo del contexto y una reflexión crítica de los discursos oficiales para lograr una articulación que permita disolver puntos de tensión y orientar la toma de decisiones.

La reflexión crítica sobre las tensiones, los dilemas del campo y los intentos por dar respuesta a las interrogantes permiten identificar los puntos exactos en donde

hace falta información y definir las herramientas para obtenerla. Es por ello que este análisis no puede darse por terminado como una etapa que da paso a una nueva, por el contrario, se mantiene y se enriquece a lo largo de todo el diseño del proyecto educativo.

### ***Métodos y técnicas para la recolección de información***

La recolección se hizo a través de investigación documental, observación, entrevistas y grupos focales para lograr la cristalización de la información obtenida. A continuación, se describe cada técnica.

- Observación: en este proyecto la observación fue participante y colectiva lo que permitió construir, a partir del diálogo, la interacción y la vivencia, un retrato de la realidad cotidiana del lugar. En total se hicieron cinco visitas de reconocimiento del lugar. Para cada visita se definieron los objetivos y los puntos de interés en la guía de observación. Los propósitos específicos para cada visita fueron: 1 y 2) características físicas del entorno escolar, 3) identificación de necesidades, 4) dinámica social, 5) práctica cotidiana en el aula. La información recabada se registró en un diario al que también se integraron fotografías y las transcripciones de las entrevistas con los actores clave. El análisis de lo observado se hizo mediante diagramas de árbol de problemas, matrices de factores y mapas conceptuales.

Para obtener la información por parte de los actores clave, se conformaron dos grupos de estudio: a) grupo de maestros y autoridades, integrado por 11 maestros, el director y la subdirectora de la escuela (se incluyó en este grupo a la presidenta de la sociedad de padres de familia por considerarse un actor clave) y b) grupo infantil, integrado por 29 niños de entre 8 y 10 años. Se eligió este grupo de edad debido a que, como es reconocido en la clasificación propuesta por Piaget, es la etapa en la que el pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real (Piaget, 1968). Es un estadio en el que la cooperación con los demás reemplaza el juego aislado, se empiezan a dominar las relaciones complejas, se aprecian las relaciones recíprocas entre un todo y sus partes y las acciones físicas empiezan a interiorizarse (UAB, 2008). Es la “edad de la razón”, el niño es capaz de

entrar en mayor contacto con la realidad y de reflexionar sobre ésta. El mundo material se halla completamente constituido; la persona es un objeto más de ese mundo material, pero con la peculiaridad de conocer el mundo que lo rodea (Modelo de Desarrollo Económico de Navarra, 2012). Las técnicas empleadas fueron entrevistas y grupos focales para el grupo de maestros y autoridades, y elaboración de dibujos y cuestionarios exploratorios para el grupo infantil. El periodo de recolección de información fue de enero de 2016 a diciembre de 2017.

- Entrevistas: las entrevistas se hicieron a cinco actores clave: el director, la presidenta de la asociación de padres de familia y los profesores de 4º A y B y 3º grado. Los actores entrevistados cumplen con el requisito de contar con poder de decisión. El objetivo de la entrevista es obtener información sobre el funcionamiento interno de la escuela, sus necesidades y sus proyectos en el corto plazo y para ello se diseñó una entrevista semiestructurada. Los resultados se analizaron utilizando el software Atlas/ti®V 6 de Scientific Software Development (Visual Qualitative Data Analysis). Para la identificación de relaciones entre la información de las entrevistas se definieron categorías y códigos. Posterior a ese proceso, se creó una tabla para comparar la presencia y ausencia de los códigos donde se identifican los principales patrones (o su ausencia) en las diferentes categorías y variables. Para la descripción de estas relaciones se utilizaron fragmentos representativos extraídos del discurso de los informantes.
- Grupos focales: los temas que se abordan en estos grupos se caracterizan por tener muchas perspectivas o puntos de vista, y, por ello, requieren el concurso de diferentes enfoques o abordajes, aspectos que sólo nos los pueden ofrecer diferentes personas con variadas experiencias, intereses y valores. El tema central fue la discusión sobre los conceptos y objetivos de la sustentabilidad y de la EA, así como la presencia de contenidos relacionados con temas de A&S en el plan de estudios de 1º a 6º de primaria. Para que el diálogo y los discursos giraran alrededor de la misma temática se diseñó un guion de discusión con preguntas sobre conceptos relacionados con transversalidad y flexibilidad,

contenidos en el plan de estudios y experiencias personales. La duración de la discusión fue de 150 minutos y la actividad se llevó a cabo en la oficina del director, que contaba con espacio suficiente para que los profesores y directivos se acomodaran en semicírculo. Las discusiones fueron grabadas en su totalidad y para el análisis se contó también con la relatoría. Después de la discusión, cuando se socializaron las impresiones entre el moderador y el relator, se logró definir el contexto situacional y se fueron ubicando en él los términos y conceptos rescatados de la discusión. Posteriormente se procedió al análisis de las grabaciones y la relatoría para extraer los fragmentos más significativos y a partir de ellos definir categorías y códigos. Como complemento de esta técnica, al final de la discusión se aplicó a los maestros y directivos un cuestionario semi-estructurado con 18 preguntas agrupadas en 4 subtemas: 1) características de la presencia de contenidos sobre temas de A&S en el plan de estudios, 2) enfoque con el que se presentan los contenidos, 3) recursos y materiales didácticos disponibles 4) capacitación para la impartición de estos temas. El análisis del cuestionario consistió en registrar en una base de datos todas las respuestas, identificar temas comunes, agruparlos en categorías y analizar el contenido. Para las preguntas con alternativas definidas de respuesta se determinaron frecuencias y se calcularon porcentajes.

- Dibujos: esta técnica se utilizó para conocer las percepciones de los niños, sus preocupaciones, sus conocimientos y sus deseos acerca del espacio cotidiano. De acuerdo con Torres-Nerio et al. (2010) a través de ellos los niños pueden expresar su sentir individual, son una “ventana” hacia sus pensamientos y sentimientos, principalmente porque reflejan una imagen de sus propios mundos pese a estar en otro lugar. Además, esta técnica ayuda a los jóvenes y niños a identificar y comprender los elementos cotidianos que afectan su bienestar y a reconocer las oportunidades que tienen para tomar decisiones en su día a día (Börner et al., 2017).

La invitación se hizo abierta para todos los niños de 3º y 4º de primaria. Al llamado asistieron 39 niños de entre 8 y 10 años (21 niñas y 18 niños). Se les

distribuyó en dos salones para que tuvieran suficiente espacio. A cada niño se le entregó una hoja y colores, la hoja estaba dividida en dos partes. La indicación que se les dio fue que hicieran dibujos a partir de las dos preguntas detonadoras: ¿cómo es tu comunidad hoy? y ¿cómo te gustaría que fuera?, no se mencionaron ejemplos y tampoco se les dio una introducción sobre el proyecto para evitar predisponer a los niños y afectar los resultados. El tiempo para realizar la actividad fue de una hora, al término de ésta, se les pidió a los niños que explicaran su dibujo y se registraron las observaciones correspondientes. Los dibujos se sometieron al análisis de contenidos pues como menciona López-Noguero (2002) el interés no reside sólo en la descripción de los contenidos, sino en lo que éstos, una vez tratados, podrían enseñarnos relativo a “otras cosas”. De acuerdo a lo que sugiere el trabajo de Cubillas-Tejeda et al. (2017) se analizaron todos los dibujos y con base en los elementos dibujados se establecieron categorías. Posteriormente se clasificaron los dibujos y se obtuvo la frecuencia de niños que dibujaron en cada categoría.

- Cuestionario: se aplicó un cuestionario exploratorio para evaluar el nivel de conocimientos de los niños en torno a temas de A&S. El cuestionario se estructuró en tres secciones: en la primera se incluyeron cinco preguntas abiertas sobre los conceptos de sustentabilidad, ecotecnia y relación hombre-naturaleza; la segunda sección comprendió diez preguntas de opción múltiple relacionadas con problemas ambientales, uso de recursos naturales, causas de la problemática ambiental y acciones para mejorar el medio ambiente. La última sección consideró una reflexión sobre la importancia de su participación en la puesta en marcha de alternativas sustentables. El tiempo para contestar el cuestionario fue de una hora. El análisis consistió en registrar en una base de datos todas las respuestas, identificar temas comunes, agruparlos en categorías y analizar el contenido.

### **III. Resultados**

La infraestructura educativa del lugar en cuestión está conformada por: dos accesos, doce salones, un aula de medios, ocho baños, un almacén, una oficina

directiva, una cancha de basquetbol semi-techada, una cancha de futbol de tierra y seis mesas con bancas de concreto.

De acuerdo con lo observado, la escuela se percibe sucia. Hay basura tirada en el piso y grandes áreas llenas de escombros. Los baños están en mal estado y presentan fugas de agua, en varios espacios se ha roto el azulejo, las llaves de agua de los lavabos están oxidadas y algunas de ellas rotas; en algunas áreas hay mucha hierba y en otras, restos de vidrios y bultos de cemento. No hay áreas verdes.

La organización de la escuela es vertical, por lo tanto, el director es la máxima autoridad, seguido de la subdirectora y posteriormente los maestros. Existe una amplia disposición de los padres de familia y los alumnos para participar en todas las actividades escolares. Los maestros y directivos también se muestran accesibles.

- **Entrevistas**

De todos los actores entrevistados, el que más accesible y participativo se mostró fue el director. Sobre la participación de los padres de familia, mencionó la amplia disponibilidad que tienen para mejorar la infraestructura escolar, refirió que en varias ocasiones han ido a pintar y a recoger escombros y otras veces algunos papás han ayudado a arreglar puertas.

“...a pesar de las carencias económicas de las familias, durante el ciclo escolar 2016-2017 se lograron reunir recursos económicos suficientes para techar la mitad de la cancha de basquetbol y estar al corriente con el pago de servicios de agua y luz”

Con respecto a los proyectos a corto plazo, el director hizo notar que se tiene contemplado llevar a cabo otro tipo de actividades como kermes y rifas para obtener recursos monetarios y concluir el techado de la cancha. Además, se hizo una solicitud al IEIFE (Instituto Estatal de Infraestructura Física Educativa) para la construcción de un aula de usos múltiples y se esperaba una respuesta positiva.

Por otra parte, los profesores entrevistados hablaron sobre la posibilidad de aprovechar de mejor manera los espacios para llevar a cabo actividades con los

niños que les ayudaran a reforzar sus conocimientos, asimismo, señalaron que los padres de familia y el director son personas muy accesibles y que eso les favorece a ellos para llevar a cabo prácticas innovadoras.

“...el director es muy comprensivo y nos da luz verde en todas las actividades que proponemos. Los papás de los niños se esfuerzan para que cumplan con las tareas y aprendan” Maestro de 3º de primaria.

Asimismo, se mostraron interesados en participar en proyectos que beneficien a los niños pero aclararon que no podrían asistir a cursos o actividades fuera de su jornada laboral.

“... si es dentro de las horas de trabajo sí podemos participar y con mucho gusto lo hacemos, pero venir en la tarde o los sábados, ahí si les vamos a fallar pues algunos tenemos otros trabajos y compromisos con la familia” Maestra de 4º de primaria.

Sobre el funcionamiento de la asociación de padres de familia, la señora presidenta mencionó que la mesa directiva está integrada por un presidente, un secretario y un tesorero que se eligen cada dos años. Los roles y las actividades que desempeña cada uno están claramente definidas, aunque no hay ningún documento en el que se señalen. Mencionó que la rendición de cuentas se lleva a cabo durante las asambleas de enero y julio de cada año. La señora reconoció la disponibilidad de los padres de familia en todas a las actividades de la escuela y su alto grado de compromiso y responsabilidad para lograr el bienestar de sus hijos. Sobre las principales necesidades de la escuela, señaló:

“...el año pasado se hizo un gran esfuerzo por estar al corriente con el pago de los servicios de agua y luz, a pesar de que durante la semana era necesario pedir una o dos pipas de agua para satisfacer las necesidades mínimas de los niños, incluso algunas veces se tuvieron que suspender las clases por la falta del recurso”

- **Grupo focal**

Durante la discusión se pudo apreciar que los docentes y los directivos tienen sus propias representaciones sobre el concepto y las problemáticas de la EA, así como de los objetivos que persigue la sustentabilidad. Estas representaciones sobre

el campo de la EA construidas en la cotidianeidad de la experiencia personal y la práctica, determinan el tipo de contenidos que los docentes eligen, las acciones educativas que realizan y, por supuesto, la perspectiva desde la que observan la problemática ambiental y las relaciones que se establecen con el entorno natural, con los otros y con ellos mismos (Moscovici, 1979 tomado de Terrón, 2009) El grupo coincide en dos ideas clave sobre la definición del concepto de EA, la primera está relacionada con el uso de los recursos naturales y la segunda con la necesidad de motivar a los alumnos para que realicen acciones para cuidar el medio ambiente. Estas ideas tienden hacia un enfoque naturalista en el que no se reconocen las dimensiones social y económica de los problemas ambientales (Sauvé, 2005) y la atención se centra en la realización de acciones de corto plazo que no consideran una reflexión profunda.

Con respecto a la definición de desarrollo sostenible, un profesor la expresó de acuerdo al concepto formal y el resto de ellos hicieron alusión a conceptos relacionados, por ejemplo: equilibrio entre la satisfacción de necesidades y el uso de los recursos naturales; formas de vida armónica y, todo aquello que se puede mantener por sí solo. Cabe destacar que a pesar de tener más o menos claro el concepto de desarrollo sostenible, durante la discusión no se hizo presente la articulación entre lo social, lo económico, lo político, lo cultural y lo ambiental y las palabras naturaleza y medio ambiente fueron empleadas como sinónimos, esto refleja la falta de un enfoque crítico en la comprensión y análisis del concepto y en las intenciones de la práctica que promueven, pues como lo afirman Caride-Gómez y Meira-Cardesa, (2001) la educación ambiental debe inscribirse en un proceso de análisis crítico de las realidades ambientales, sociales y educativas interrelacionadas (portadoras o reflejo de las ideologías), con el fin de transformarlas.

Acerca de la presencia de la dimensión de A&S en los planes y programas de estudio de 1º a 6º de primaria se concluyó que sí están presentes, bajo el argumento de que en todos los grados en las materias de exploración de la naturaleza (a partir de 3º grado cambia el nombre por el de ciencias naturales), entidad y geografía, se

tratan temas relacionados con el medio ambiente. La discusión sobre este tema se amplió cuando uno de los profesores mencionó que el problema radica en que este tema no tiene continuidad pues “aparece en alguna unidad de una asignatura y no se vuelve a retomar en todo el año en ninguna otra”. Específicamente este comentario da pistas sobre la poca transversalidad de los contenidos sobre temas de A&S en los planes y programas y se confirma con los contenidos mencionados específicamente en algunas de las materias.

El cuestionario que contestaron los profesores posteriormente a la reunión en donde se discutieron a profundidad los temas confirmó lo que se discutió en el grupo focal. En la tabla 2 se muestran los resultados más relevantes.

**Tabla 2. Resultados de los cuestionarios aplicados a los maestros y directivos**

| Pregunta  | Respuesta  |
|---|--|
| 1. ¿Considera que hay presencia de contenidos de A&S en el plan de estudios?  | 91% Sí   |
| 2. ¿Cómo considera que es la relación entre los temas de A&S y los temas de otras asignaturas?                        | 73% transversal<br>27% aislada   |
| 3. ¿Considera pertinente el enfoque desde el cual se abordan los contenidos de A&S?                                   | 73% Sí<br>27% No   |
| 4. ¿Cuáles son los grandes temas en los que se pueden agrupar los contenidos de A&S presentes en el plan de estudios? | 1. El lugar en donde vivo (4)<br>2. Ecosistemas (4)<br>3. Cuidado del ambiente (4)<br>4. Población (2)<br>5. Biodiversidad (2)<br>6. Salud y convivencia (1) |
| 5. ¿Cuáles son las asignaturas en las que los temas relacionados con A&S están presentes?                             | • Ciencias naturales (11)<br>• Formación cívica y ética (6)  |

|   |   |
|---|---|
| 6. ¿Qué actividades educativas relacionadas con temas de A&S podría implementar en su práctica cotidiana? | <ul style="list-style-type: none"><li>• Geografía (3)</li><li>• Entidad (3)</li><li>• Reproducción y cuidado de plantas (11)</li><li>• Reciclaje de material para manualidades (9)</li><li>• Separación de desechos (4)</li></ul> |
| 7. ¿Cuentas con material didáctico sobre temas relacionados con A&S?                                      | 100% Sí   |
| 8. ¿Cómo considera su nivel de conocimientos sobre temas relacionados con A&S?                            | 100% Regular-malo   |
| 9. ¿Durante su formación recibió alguna capacitación sobre temas de A&S?                                  | 100% No   |

---

Nota: Entre paréntesis se indica el número de menciones

\*n=13

### • Dibujos

Sobre la percepción de los niños en lo que se refiere a la pregunta ¿cómo es tu comunidad?, los resultados indican que los niños relacionan a la naturaleza con los elementos que típicamente le son atribuidos (animales, plantas y agua); por otra parte, son identificados como contaminación ambiental aquellos elementos que están asociados a una sensación desagradable (mal olor, mala estética, desorden). Los niños identifican elementos propios de las ciudades, como las fábricas y los automóviles y los asocian con su entorno cotidiano. En la pregunta ¿cómo te gustaría que fuera tu comunidad?, podemos decir que el ideal de la mayoría está conformado por elementos de la naturaleza, y elementos que tienen que ver con la diversión, el ocio, el descanso y el esparcimiento. En menor medida se puede interpretar que el ideal estaría conformado por elementos que facilitan y hacen más cómodas las actividades cotidianas y que podrían considerarse como algo que

satisface una necesidad secundaria, por ejemplo, un restaurante. En la tabla 3 se muestran los resultados con respecto a las categorías definidas. En la figura 2 se presentan ejemplos de los dibujos.

**Tabla 3. Distribución porcentual por categoría encontrada en los dibujos de los niños de 3º y 4º de primaria de la escuela Francisco González Bocanegra**

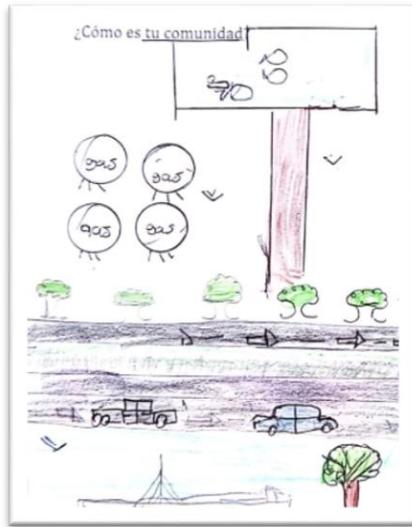
| Categorías   | Porcentaje de niños que dibujó en cada categoría |
|--|--|
| <b>¿Cómo es tu comunidad?</b>  |  |
| Elementos de la naturaleza (agua, plantas y animales)  | 58.97 (23)                                       |
| Contaminación ambiental (basura, agua sucia, humo)   | 5.1 (2)  |
| Paisaje urbano (grafitis, fábricas y tráfico vehicular)  | 17.9 (7)   |
| <b>¿Cómo te gustaría que fuera tu comunidad?</b>   |  |
| Elementos de la naturaleza (agua, plantas y animales)  | 64.1 (25)  |
| Espacios recreativos (áreas verdes, parques, jardines, canchas, albercas, juegos al aire libre)                    | 61.5 (24)  |
| Infraestructura (servicios básicos como agua entubada, alumbrado público, pavimento, supermercados y restaurantes) | 28.2 (11)  |

Nota: Entre paréntesis se indica la frecuencia

\*n=39

*Figura 2. Percepciones de los niños sobre el estado actual de su comunidad y sobre el estado ideal de la misma*

¿Cómo es tu comunidad?



¿Cómo te gustaría que fuera tu comunidad?



- **Cuestionarios diagnóstico**

Sobre el nivel de conocimientos del grupo infantil sobre temas de A&S se encontró que el 4.6% sí sabe lo que significa el concepto de desarrollo sostenible, el 42% sí ha realizado alguna actividad relacionada con el ambiente, la mayoría de los niños no sabe qué es una ecotecnia (98.4%). Sobre los problemas ambientales identificados en su comunidad los únicos mencionados fueron basura y contaminación del agua. Sobre las acciones que llevan a cabo en favor del medio

ambiente, mencionaron: ahorrar agua, no tirar basura, apagar la luz si no se ocupa, cuidar las plantas y los animales. El 100% afirmó que le gusta estar en contacto con la naturaleza y que sí le gustaría participar en el proyecto.

### ***La propuesta***

Las debilidades que se mencionan en las líneas anteriores podrían obstaculizar el aprovechamiento y la adopción de las ecotecnias que se están construyendo en la escuela, por tal motivo y a partir de la reflexión crítica de las características específicas de la población objetivo y del entorno escolar, así como el estudio sobre las opciones y recursos de que dispone la EA y los espacios de actuación que ofrece el Nuevo Modelo Educativo, se diseñó una propuesta educativa formal que consiste en aprovechar el espacio de libertad y flexibilidad que ofrece el componente de autonomía curricular<sup>2</sup> (SEP, 2016) para proponer un club de educación ambiental contextualizada basado en el uso de las ecotecnias como recurso educativo.

La intención central de este club es que funcione como un espacio integrador en el que se pongan en juego los conocimientos adquiridos sobre A&S en las diversas materias del programa educativo y que, sumados a la experiencia de la práctica en las ecotecnias, los alumnos puedan construir y dar significado a nuevos conocimientos y comportamientos que los conduzcan por el camino de la sustentabilidad. Cabe resaltar que para lograr esta transformación no se está apostando por la sola adición de contenidos, la propuesta va más allá de eso pues considera que todo el entorno educativo debe estar permeado de prácticas que permitan a los alumnos materializar sus conocimientos.

También es necesario mencionar que el club se ha diseñado considerando diferentes elementos que le dan formalidad y una estructura definida según los lineamientos de la autonomía curricular<sup>3</sup>.

Los temas a trabajar han sido seleccionados en función de las ecotecnias definidas para la escuela Francisco González Bocanegra. En la tabla 4, se presenta la estructura general de la propuesta.

---

**Tabla 4. Características generales del club**

---

---

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Nombre                   | Sustentabilidad y desarrollo en comunidad   |
| Horas lectivas           | 100 horas distribuidas en 40 semanas  |
| Propósitos               | 11 Que los niños desarrollen las competencias necesarias para proponer, implementar y mantener eco-tecnologías como una opción sostenible para enfrentar temas como: falta de agua, insuficiencia de alimentos, energías alternativas y acumulación de residuos sólidos urbanos.<br>12 Que los niños modifiquen hábitos y conductas a fin de transformar su relación con el medio ambiente. |
| Enfoque                  | Educación ambiental como práctica social crítica  |
| Ejes temáticos           | Agua, energía, alimentos y residuos   |
| Orientaciones didácticas | Se busca que los alumnos construyan conocimientos a través de la experiencia y del anclaje entre los conocimientos nuevos y los que ya poseen. Para ello se proponen diversas actividades que vinculen los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los comportamientos de los alumnos.  |
| Procesos de evaluación   | La evaluación que se propone es formativa. El desempeño del alumno se puede valorar a través de proyectos en equipo, del funcionamiento de las ecotécnicas y de los cambios que se observen en sus hábitos y actitudes cotidianas.  |

---

*Fuente:* elaboración propia

Para enfrentar el problema de la falta de capacitación de los docentes, se contempla un taller de capacitación de 40 horas que permita que, a través de las actividades y las dinámicas de trabajo, los docentes desarrollen competencias para promover la transformación de mentalidad y la participación activa de sus estudiantes. Además, se pretende que se fomente el trabajo colaborativo y se realicen experiencias innovadoras que favorezcan la incorporación transversal e integrada de la dimensión ambiental y de la sustentabilidad en la práctica cotidiana docente.

La implementación del club se apoyará con el diseño de un cuadernillo de actividades para guiar la práctica en torno a los cuatro ejes principales. En ellos se podrán encontrar conceptos, actividades, experimentos, datos de interés y sugerencias de recursos bibliográficos para ampliar la información si así se desea. La intención de los cuadernillos es servir como inspiración para que los docentes imaginen nuevas prácticas e intenten desarrollar nuevos contenidos relacionados con temas de A&S.

En el momento en el que se escribe este documento la construcción de las ecotecnias propuestas ha avanzado en un 70% y se planea que al término del primer semestre del 2019 estén completamente terminadas. La propuesta educativa formal está en marcha pues es parte de las actividades del ciclo escolar 2018-2019; la capacitación para los docentes se llevó a cabo de octubre a diciembre de 2018. Se estima que al término del ciclo escolar 2018-2019 se tendrá información suficiente para evaluar los resultados de la implementación del club, tanto en su estructura enfoque, contenidos y materiales como en su impacto para lograr la apropiación de las ecotecnias.

#### **IV. Discusión**

De acuerdo al análisis y a la triangulación de la información obtenida, se encontró que la comunidad escolar de la escuela Francisco González Bocanegra integrada por directivos, maestros, padres de familia y alumnos (quienes fueron identificados como actores clave) enfrenta dificultades que no les permiten disminuir sus niveles de marginación y por lo tanto alcanzar un estado mínimo de bienestar que asegure el desarrollo integral de sus miembros.

De los problemas identificados en la escuela, a través de la observación y las entrevistas al grupo de maestros y autoridades, encontramos que cuatro de ellos están relacionados con la infraestructura educativa:

- 1) insuficiencia del servicio de agua potable,
- 2) áreas de recreación descuidadas,
- 3) servicios sanitarios insalubres y en mal estado y
- 4) altos costos por el servicio de energía eléctrica.

Esta infraestructura, que Miranda-López (2018) reconoce como “infraestructura no curricular”, debería ser provista por el Estado, así se indica en el artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos “... el Estado debe garantizar la calidad en la educación obligatoria mediante (...) los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos...” (CPEUM, Art. 3º). Adicionado a esto la Reforma Educativa aprobada en el 2012, señala en el marco básico para la operación de las escuelas: “es necesario asegurar, entre otras dimensiones, que las escuelas ofrezcan condiciones materiales de seguridad e higiene que contribuyan al bienestar de los estudiantes con el fin de promover su aprendizaje y se haga valer el resto de sus derechos humanos (INEE, 2016).

A través del grupo focal y del cuestionario se pudo identificar que los maestros y directivos tienen poco conocimiento sobre temas relacionados con A&S y que la presencia de éstos en los planes y programas de estudio aún es débil. Algunos de los puntos identificados fueron:

- El abordaje de los contenidos sobre A&S se hace desde un enfoque reduccionista que no vincula la dimensión ambiental con cuestiones políticas, sociales, culturales y económicas.
- Los contenidos presentes están empaquetados en unas cuantas asignaturas por lo que no se favorece la transversalidad.
- Los docentes no han recibido la capacitación necesaria para que a través de su práctica cotidiana solventen las debilidades mencionadas.

Desafortunadamente, esta situación no es exclusiva de la escuela Francisco González Bocanegra, la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México publicada en el 2006 (SEMARNAT, 2006) reconoce que ha habido avances en la incorporación de la dimensión ambiental en el sistema escolarizado, sin embargo, reconoce que el campo tiene varias debilidades que coinciden con las encontradas:

1) En el enfoque y los contenidos: la política educativa mexicana no considera una visión sistémica ni transversal en el estudio de los problemas ambientales, es

decir, no profundiza en sus causas y sólo se limita a proponer soluciones científicas y técnicas de corto plazo; entre un sexenio y otro no hay estrategias de seguimiento que le den continuidad.

2) La formación y prácticas magisteriales: los profesores no se sienten con la capacitación suficiente para desempeñarse como educadores ambientales.

3) Los libros de texto: no existe vinculación entre ellos para alcanzar una visión sistémica integrada y compleja de la realidad. La transversalidad del enfoque ambiental no posee suficiente fuerza, los contenidos sobre problemas ambientales y cuidado del medio ambiente se presentan siempre independientes de las dimensiones social, económica, cultural y política, es decir, no se aborda desde la complejidad.

Los puntos débiles que arriba se mencionan se reflejan claramente en lo que los niños manifestaron tanto en los cuestionarios diagnósticos como en los dibujos:

- Su conocimiento sobre temas relacionados con A&S es muy limitado, los problemas ambientales se reconocen como problemas aislados.
- No perciben la realidad en toda su complejidad.
- Desconocen las causas de los problemas ambientales.
- No reconocen la vinculación de los temas sobre A&S con temas de otras materias.

Cabe destacar que los niños sí reconocen la noción de futuro y es un elemento clave que debe ser aprovechado para la construcción de la sustentabilidad.

Las malas condiciones en las que se encuentra la infraestructura de la escuela Francisco González Bocanegra evidencian una situación que prevalece en la mayoría de las escuelas públicas del país y podría considerarse como un reflejo más de la inequidad y la desigualdad que caracteriza la oferta educativa en México, en tanto que son las escuelas ubicadas en los contextos más pobres las que presentan las condiciones de infraestructura más precaria (Miranda-López, 2018).

En este escenario de desigualdad y pobreza las eco-tecnologías son una alternativa sustentable que puede dar solución a problemas básicos (como la disponibilidad de agua) y a problemas asociados con el alto nivel de marginación de

la comunidad (como los bajos ingresos por salarios), al mismo tiempo que promueven transformaciones sociales encaminadas hacia la justicia y el desarrollo local a través de procesos educativos. En este sentido, la participación de la escuela en el proyecto “Modelo para la gobernanza de comunidades vulnerables” ha sido un acierto que debe aprovecharse al máximo, no solo por los beneficios que ofrece en términos del mejoramiento de la infraestructura y la satisfacción de necesidades a los miembros de la comunidad, sino por el potencial que tienen estas tecnologías para ser empleadas como herramientas de apoyo para el aprendizaje y

### **Conclusiones**

La metodología para el diseño de proyectos desde una perspectiva procesual facilitó la comprensión profunda del contexto. El análisis de la información obtenida permitió caracterizar la red de relaciones más significativas entre el entorno y el proyecto y a partir de ello diseñar un programa educativo *ad hoc* en una realidad compleja y dinámica.

Los lazos de confianza y compromiso entre los miembros de la comunidad y el equipo investigador, creados durante el proceso de recolección de información motivaron la participación y el involucramiento activo de alumnos, maestros, directivos y padres de familia. Con esto se inicia el proceso de apropiación/adopción de las ecotécnicas en la vida cotidiana y se sientan las bases para la transformación de las relaciones con el medio ambiente.

Finalmente, debe quedar claro que no se pretende dar solución a las necesidades de la comunidad desde una visión en donde se priorizan las soluciones técnicas y se evade la acción social, por el contrario, precisamente por ello se ha considerado diseñar una estrategia educativa para crear las condiciones necesarias que permitan involucrar a la comunidad en un proceso de educación ambiental socialmente crítica, que analiza las interrelaciones de la realidad ambiental, social y educativa con el fin de transformarlas y que persigue un interés educativo de desarrollo de la autonomía racional y de formas democráticas de vida social (Caride-Gómez y Meira-Cartea, 2001).

**Agradecimientos:** A la comunidad escolar Francisco González Bocanegra de la

delegación La Pila, por permitirnos insertarnos en su vida cotidiana y facilitarnos los espacios y la información para el diseño de esta propuesta; y a la empresa CUMMINS por el financiamiento de la misma.

### **Notas al pie**

<sup>1</sup> El programa “Escuelas de tiempo completo” tiene el propósito de mejorar la calidad de los aprendizajes en un marco de diversidad y equidad, a través de la ampliación y uso eficiente del tiempo el fortalecimiento de los procesos de gestión escolar y las prácticas de enseñanza, así como la incorporación de nuevos materiales educativos. Como elemento adicional, las escuelas reciben el servicio de alimentación para fortalecer la salud alimentaria del alumnado que se encuentra especialmente en comunidades con alto índice de pobreza y marginación (SEER, 2018).

<sup>2</sup> Autonomía curricular es un componente del plan de estudios de educación básica que otorga a las escuelas la facultad de decidir cómo utilizar una parte determinada de su jornada escolar para llevar a cabo actividades como: reforzar aprendizajes clave, explorar otras actividades con valor pedagógico, estudiar contenidos regionales o desarrollar proyectos de impacto social (SEP, 2016)

<sup>3</sup> Los elementos que deben contener los clubes propuestos para el ejercicio de la autonomía curricular son (SEP, 2017):

- un programa de estudio que cuente con propósitos, enfoque, metodología, aprendizajes esperados, orientaciones didácticas y propuestas de evaluación.
- materiales para el maestro que incluyan información de referencia o sugerencias para el aprovechamiento de los materiales del alumno otros.
- propuestas didácticas con una duración mínima de 40 horas por ciclo escolar.

### **Bibliografía**

- Ayuntamiento de San Luis Potosí-Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de San Luis Potosí (2015), *Plan Municipal de Desarrollo 2015-*

- 2018, San Luis Potosí, México, en: <http://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2015/11/PMD-2015-2018.pdf> (consulta: 27 de julio de 2018).
- Börner, Susanne, Torrico-Albino, Juan Carlos, Nieto-Caraveo, Luz María y Cubillas-Tejeda, Ana Cristina (2017): "Living with everyday environmental risks: giving a voice to young people in the design of community-based risk communication programs in the city of San Luis Potosí, México", *Children's Geographies*, vol. XV, núm. 6, pp.703-715. DOI: 10.1080/14733285.2017.1310369
  - Caride-Gómez, José Antonio y Meira-Cartea, Pablo Ángel (2001), "La construcción paradigmática de la educación ambiental", en José Antonio Caride-Gómez y Pablo Ángel Meira-Cartea, *Educación ambiental y desarrollo humano*, España, Ariel Educación, pp. 189-248.
  - Crespillo-Álvarez, Eduardo (2010), "La escuela como institución educativa", *Pedagogía Magna*, núm. 5, pp. 257-261, en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3391527.pdf> (consulta: 27 de julio de 2018).
  - Chetty, Sylvie K. (1996). The case study method for research in small- and medium – sized firms. *International small business journal*, 5, octubre-diciembre
  - Cubillas-Tejeda, Ana Cristina, León-Gómez, Alejandra, Torrico-Albino, Juan Carlos, Nieto-Caraveo, Luz María (2017), "Children's perception to environmental risk to health, key element in the design of environmental health intervention programs", en Walter Leal Filho, Ricardo Noyola Cherpitel, Pedro Medellín Milán y Valeria Vargas (eds.), *Sustainable development research and practice in Mexico and selected Latin America countries*, Hamburg, Germany/Springer, vol. I, pp. 357-376.
  - Frankel, Jack y Wallen, E. Norman (1990), *How to design and evaluate research in education with power web*, Toledo, OH, USA, McGraw-Hill.
  - Gobierno de México (1917), Artículo 3ero., México, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en:

- <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm> (consulta: 13 de agosto del 2018).
- Gobierno de México-Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2015), “Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015”, México, CONAPO, en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/159053/02\\_Capitulo\\_2.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/159053/02_Capitulo_2.pdf) (consulta: 27 de julio de 2018).
  - Gobierno de México-Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (2010), “Perfil sociodemográfico Estados Unidos Mexicanos Censo de Población y Vivienda 2010”, vol. XXII, en: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil\\_socio/uem/702825047610\\_1.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/uem/702825047610_1.pdf) (consulta: 27 de julio de 2018).
  - Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2016), *El modelo educativo 2016, planteamiento pedagógico de la reforma educativa*, México, SEP.
  - Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2017), *Guía para la implementación del componente de Autonomía Curricular fase 0, Escuelas beneficiadas por el PFCE 2017*, México, SEP.
  - Gobierno de México-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2006), *Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México*, México, SEMARNAT.
  - Gobierno del Estado de San Luis Potosí-Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEER), “Escuelas de tiempo completo”, en: <https://tiempocompletoslp.wixsite.com/tiempocompleto> (consulta: 27 de julio de 2018).
  - INEE (2016), “Evaluación de condiciones básicas para la enseñanza y el aprendizaje desde la perspectiva de los derechos humanos. Documento conceptual metodológico”, México, INEE.

- Locke, Lawrence, Spirduso, Waneen, Wyrick, y Silverman, Stephen (1987), *Proposals that work: a guide for planning dissertations and grant proposals (second edition)*, California, USA, Sage Publications.
- López-Noguero, Fernando (2002), "El análisis de contenido como método de investigación", *Revista de Educación*, núm. 4, pp. 167-179.
- López González, Wilmer Orlando (2013). El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa. *Educere*, 17(56),139-144.[fecha de Consulta 8 de Enero de 2020]. ISSN: 1316-4910. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=356/35630150004>
- Merriam, Sharan (1988), *Investigación con estudios de caso en educación: una aproximación cualitativa*, California, Usa, Jossey-Bass.
- Miranda-López, Francisco (2018), "Infraestructura escolar en México: brechas traslapadas, esfuerzos y límites de la política pública", *Perfiles Educativos*, vol. X, núm. 161, pp. 32-52.
- Modelo de Desarrollo Económico de Navarra (2012), "Escuelas de familia moderna: etapas del desarrollo evolutivo" en: <https://www.educacion.navarra.es/documents/27590/51352/BLOQUE+II+ETAPAS+DESARROLLO+EVOLUTIVO+%287-10+A%C3%91OS%29.pdf/6ac881ef-2dfd-4faa-bfa1-4bacc1816d23> (consulta: 13 de agosto del 2018).
- Moral-Santaella, Cristina (2006), "Criterios de validez en la investigación", *Revista de Investigación Educativa*, vol. XXIV, núm. 1, pp. 147-164.
- Moscovici, Serge (1979), *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires, Argentina, Ed. Huemul.
- Nieto-Caraveo, Luz María (2001), "Modalidades de educación ambiental: diversidad y desafíos", presentación del libro, *A Contribuição da Educação Ambiental: à Esperança de Pandora*, San Luis Potosí, México en: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-AI-01-ModEALibro.pdf> (consulta: 27 de julio de 2018).

- Nieto-Caraveo, Luz María (2005), "Guía de Discusión sobre Diseño Curricular desde una Perspectiva Procesual", en Rita Ángulo y Bertha Orozco (cord.), *Alternativas Metodológicas de Intervención Curricular en Educación Superior*, México, CESU-UNAM, Editorial Plaza y Valdés.
- Ortiz-Moreno, Jorge Adrián, Masera-Cerutti, Omar Raúl y Fuentes-Gutiérrez, Alfredo Fernando (2014), *La ecotecnología en México*, México, Unidad de Ecotecnologías, CIECO, UNAM, Campus Morelia.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2014), *Índice de Desarrollo Humano Municipal en México: nueva metodología*, México, PNUD.
- Piaget, Jean (1968), *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*, La Habana, Cuba, Ed. Revolucionaria.
- Robertson, Alistair (1994), "Toward constructivist research in environmental education", *Journal of Environmental Education*, vol. XXV, núm. 2, pp. 21-31.
- Robottom, Ian (1993), "Beyond behaviourism: making Environmental Education research educational", en Rick Mrazek (ed.), *Alternative paradigms in environmental education research*, NAAEE, Ohio, USA. pp. 133-144.
- Sauv e, Lucie (2005), "Uma cartografia das correntes em educa o ambiental", en Sato, M. et Carvalho, I. (Dir.). *Educa o ambiental. Pesquisa e desafios*, Brasil, Ed. Penso, pp. 17-46.
- Tagle-Zamora, Daniel, Ramírez-Arellano, Rubén y Caldera-Ortega, Alex (2017), "Retos sociales y ambientales en la implementación gubernamental de ecotecnias en Guanajuato, México", *Administración y Organizaciones*, vol. XIX, núm. 37, pp. 163-184.
- Terrón-Amigón, Esperanza (2009), "La educación ambiental en la educación básica. Una aproximación desde las representaciones sociales de los profesores", ponencia presentada en el X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Veracruz, México, 21-25 de septiembre de 2009, en: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/contenido/contenido0103T.htm> (consulta: 20 de marzo de 2019).

- Torres-Nerio, Rocío, Domínguez-Cortinas, Gabriela, van't Hooft, Anuschka, Díaz-Barriga, Fernando y Cubillas-Tejeda, Ana Cristina (2010), "Análisis de la percepción de la exposición a riesgos ambientales para la salud, en dos poblaciones infantiles, mediante la elaboración de dibujos", *Salud Colectiva*, vol. VI, núm. 1, pp. 65-81.
- Universitat Autònoma de Barcelona (2008), *Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y Vygostky. Módulo 1*, Colegi oficial de Psicòlegs de Catalunya, UAB, en:  
[http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias\\_desarrollo\\_cognitivo\\_0.pdf](http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf)  
(consulta: 19 de marzo de 2019).
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (2008), "Guía para el análisis del contexto de un proyecto de educación ambiental, documento interno de trabajo", San Luis Potosí, UASLP.
- Yin, Robert K. (1984). *Case study research: design and methods*, applied social research methods series, Newbury Park, C.A. Sage.
- Wagensberg, Jorge (2004), *La rebelión de las formas*, España, Tusquets editores







## ANEXO 5.

**Prueba diagnóstico y final**  
**Club de educación ambiental**  
**El agua en mi comunidad**

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

Fecha: \_\_\_\_\_ Grado escolar: \_\_\_\_\_

### I. Contesta las siguiente preguntas

- ¿Por qué al planeta tierra se le llama el Planeta azul?  
A) Porque está formado en su mayoría por agua un cielo azul  
B) Porque siempre hay un cielo azul  
C) Por los gases que hay en el aire
- ¿Para qué sirve el agua?  
A) Para bañarte, lavar ropa y limpiar la casa  
B) para tomar, cocinar y lavar frutas y verduras  
C) para la agricultura, la minería y la industria
- El agua que usas para todas las actividades es agua ....  
A) dulce  
B) salada  
C) picante

### II. Relaciona las dos columnas con las palabras que están en medio:



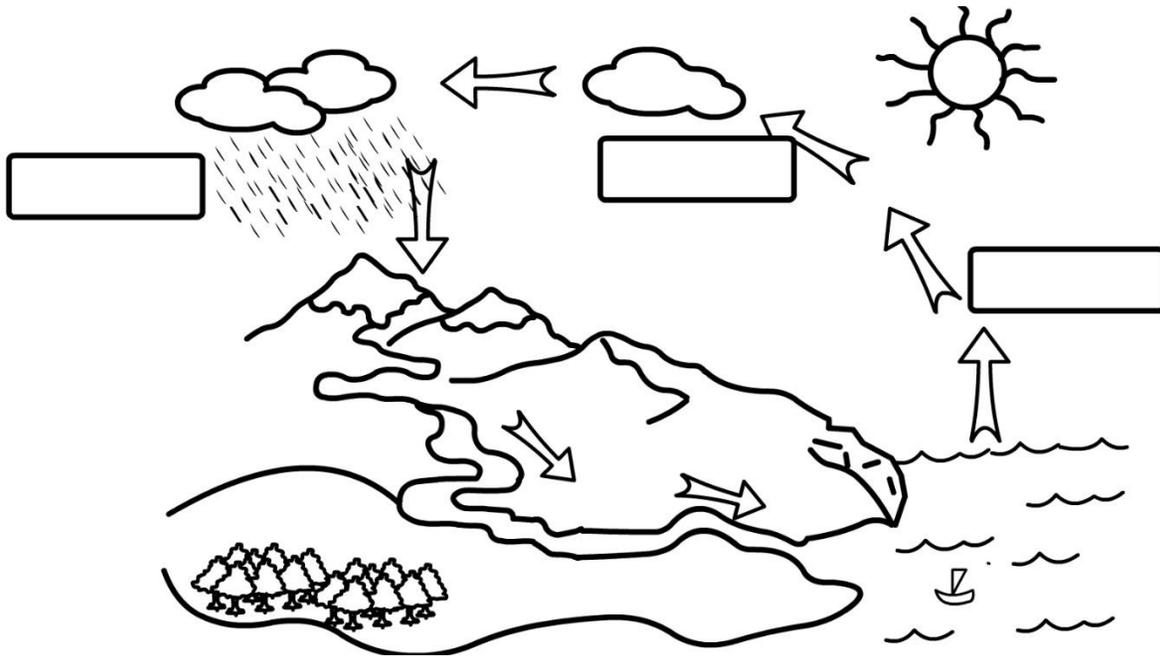
Agua dulce



Agua salada



III. Completa el ciclo del agua



IV. Relaciona las columnas

1. Son características del agua
2. Un ecosistema es
3. Son elementos del ecosistema del lugar en donde vivo
4. Son formas de purificar el agua

Una sustancia que modifica las características del medio y que pueden causar daño al medio ambiente y a los seres vivos.

Hervir, filtrar, clorar, ósmosis inversa y ozono

un ecosistema que tienen una gran diversidad de plantas que les ayudan a realizar por procesos de filtración y limpieza del agua.

Incolora, inodora e insípida

5. Un humedal es

El conjunto de seres vivos, bióticos (como las plantas, animales, bacterias y hongos) que interactúan en un área determinada con los elementos no vivos o abióticos (como el suelo, agua, aire).

6. Un contaminante es

Cactus, nopales, clima seco y soleado, serpientes, conejos, tecolotes.

V. Contesta con una F si es falso o con una V si es verdadero

|  |  |
|--|--|
| 1. Los seres humanos necesitamos agua para realizar nuestras funciones biológicas. |  |
| 2. Si el agua está transparente y no huele mal, se puede tomar.                    |  |
| 3. Tomar agua contaminada no causa problemas en la salud.                          |  |
| 4. Todos los animales están compuestos por la misma cantidad de agua               |  |
| 5. El agua de la lluvia se puede recolectar.                                       |  |

VI. Completa las oraciones con las palabras que están en el recuadro

|   |
|---|
| Efecto invernadero, natural, los avances tecnológicos y las actividades industriales, gases de efecto invernadero, calor, causado por el hombre, cambio climático, equilibrio |
|---|

\_\_\_\_\_ se refiere a los cambios de clima que hay en el planeta y es un proceso que puede ser \_\_\_\_\_ (como los períodos glaciares, donde gran parte de la superficie de la Tierra estuvo congelada) como \_\_\_\_\_ causado por \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ que consiste en la retención del calor del sol en la atmósfera de la Tierra en una de las capas de gases que la compone. El dióxido de carbono, óxido nítrico y el metano son \_\_\_\_\_ que, sin ellos el mundo como lo conocemos no sería el mismo, sin embargo, con el paso de los años \_\_\_\_\_ han incrementado la cantidad de gases que se encontraban naturalmente en la atmósfera, provocando que se quede atrapado dentro de la Tierra más \_\_\_\_\_ del que había cuando, sin la acción humana, la naturaleza se encargaba de mantener estos gases en \_\_\_\_\_.

**VII. Contesta las siguientes preguntas**

1. Menciona dos ejemplos de desastres naturales que conozcas \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
2. ¿En dónde suceden los desastres naturales que mencionaste en la pregunta anterior? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ¿Qué es la huella hídrica?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Sabes cómo se clasifica el agua de acuerdo al lugar del que viene? Explica  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Prueba diagnóstico y final**  
**Club de Educación Ambiental**  
**Los alimentos que consumo**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Grado escolar:** \_\_\_\_\_

**I. Contesta las siguientes preguntas:**

1. El plato del buen comer se divide en frutas y verduras, cereales y ...
  - A. Leguminosas
  - B. Pescado y carne
  - C. Productos de origen animal
  - D. Todas las anteriores
  
2. ¿Cuáles son las partes esenciales de una planta?
  - A. Tierra, sol, agua, aire
  - B. Flor, hoja, fruto, tallo, raíz
  - C. Pasto, rama, semillas, abono
  - D. Pétalo, pistilo, antera, filamento
  
3. ¿Cuáles son los elementos fundamentales para que una planta crezca?
  - A. Tierra, sol, agua, aire
  - B. Flor, hoja, fruto, tallo, raíz
  - C. Pasto, rama, semillas, abono
  - D. Pétalo, pistilo, antera, filamento

**II. Relaciona las columnas**

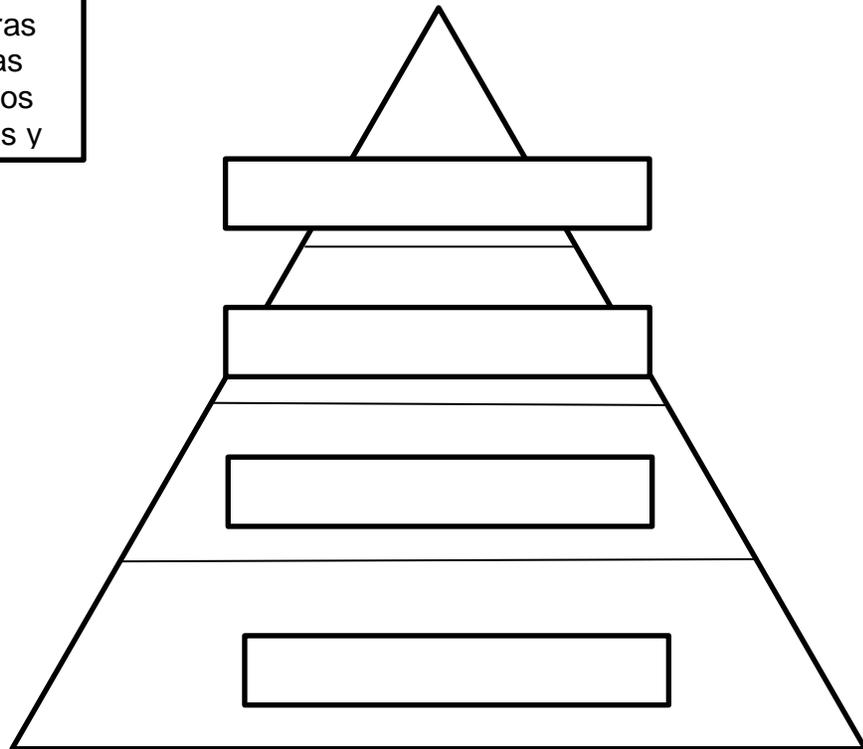
|              |  |
|--------------|--|
| Autótrofos   | Seres vivos que necesitan de otros seres vivos para alimentarse.                                       |
| Fotosíntesis | Característica donde se hay las cantidades adecuadas de nutrientes para el crecimiento de las plantas. |
| Fertilidad   | Parte de la planta similar a las venas, que transportan los nutrientes por la planta.                  |
| Heterótrofos | Seres vivos que crean su propia comida.  |

Vasos

Mecanismo que permite crear el alimento y los nutrientes necesarios para que una planta viva.

III. Escribe el nombre de los grupos que están en el recuadro y colócalos en la pirámide alimenticia en la pirámide alimenticia

Frutas y Verduras  
Dulces y grasas  
Carnes y Lácteos  
Cereales, pastas y



IV. Traza una línea de los alimentos hasta el lugar que le corresponde en el plato del buen comer.

sta con u es

|  |  |
|--|--|
| Para tener una dieta balanceada se debe comer carne roja o blanca 7 veces por semana.            |  |
| Es recomendable comer por día 2 frutas y 3 verduras crudas de todo tipo y color.                 |  |
| Los antioxidantes hacen que se dañen las células y hacen que nos hagamos viejos más rápido.      |  |
| La fibra es una parte de los alimentos vegetales que no puede ser dirigida por nuestro estómago. |  |
| Para estar sanos es suficiente con comer bien, no es necesario hacer ejercicio.                  |  |

**VI. Completa las oraciones con las palabras que están en el recuadro.**

Alimentos / Naranjas / Comer / Abono  
 Zanahorias / Vitaminas / Cultivos / Efecto invernadero  
 / Huesos  
 Composta / Cereales integrales /

comes. Tu cuerpo las necesita para funcionar correctamente y para crecer y desarrollarte como debería. Cada una tiene diferentes funciones en nuestro cuerpo:

- La vitamina D de la leche ayuda a tus \_\_\_\_\_ a crecer.
- La vitamina A de las \_\_\_\_\_ te ayuda a ver por la noche.
- La vitamina C de las \_\_\_\_\_ ayuda a que tu cuerpo cicatrice cuando te cortas.
- Las vitaminas B de los \_\_\_\_\_ ayudan a que tu cuerpo fabrique energía a partir de los alimentos.

Una vez que terminamos de \_\_\_\_\_ podemos aprovechar los sobrantes para hacer \_\_\_\_\_, la cual sirve como \_\_\_\_\_ que aporta nutrientes al suelo y facilita el crecimiento de los \_\_\_\_\_

**VII. Responde las siguientes preguntas.**

1. ¿Qué recomendaciones haces para que la composta no le salgan hongos y se eche a perder?.
2. ¿Cuáles son los elementos que debes tomar en cuenta para hacer un huerto?

**Prueba diagnóstico y final**  
**Club de Educación Ambiental y sustentabilidad**  
**Energías alternativas en mi comunidad**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Grado escolar:** \_\_\_\_\_

**I. Contesta las siguientes preguntas:**

1. ¿Qué entiendes por energía?

---

---

---

---

2. ¿Qué tipos de energía hay?

---

---

---

---

3. ¿Para qué se usas tú la energía?

---

---

---

---

4. ¿Qué crees tú que es la energía renovable?

---

---

---

---

5. ¿Crees que la producción y el uso de energía contamina el medio ambiente?  
¿porqué?

---

---

6. Menciona 4 cosas que puedes hacer en tu casa y en tu escuela para ahorrar energía

---

---

---

---

**II. Relaciona las columnas según la fuente de donde proviene la energía eléctrica**

Agua

Sol

Átomos

Calor

Tierra

Aire

Geotérmica

Eólica

Termoeléctrica

Fotovoltaica

Hidroeléctrica

Atómica

**III. Completa la frase**

La \_\_\_\_\_ no se \_\_\_\_\_ ni se \_\_\_\_\_ sólo se \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**IV. Relaciona la columna de conceptos con su definición correspondiente**

1. Radiación Infrarroja

Se genera por el movimiento de las cargas eléctricas a través de materiales conductores.

2. Colector térmico

Es una construcción que está cubierta de vidrio o plástico que simula el efecto invernadero para tener una temperatura adecuada en su interior y cultivar.

- 3. Efecto invernadero Energía proveniente del sol en forma de radiación que se manifiesta en forma de calor.
- 4. Invernadero Aquel que por sus características permite el paso de la electricidad.
- 5. Gases de efecto Invernadero Es un elemento que proyecta la luz eléctrica.
- 6. Material conductor El efecto generado por los gases de la atmósfera al mantener la radiación infrarroja.
- 7. Focos o bombillas Aparato que captura el calor emitido por los rayos del sol con la ayuda de materiales que se calientan y guardan el calor.
- 8. Energía eléctrica Sustancias que hay en la atmósfera provenientes de forma natural y de contaminantes provenientes de los automóviles como CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y NO<sub>x</sub> e impiden la salida de la radiación infrarroja.

**V. Escribe una F si es falso o con una V si es verdadero**

|  |  |
|--|--|
| Los molinos de viento son una tecnología que usan energía renovable para su funcionamiento       |  |
| Los focos incandescentes ahorran energía, son muy eficientes y no emiten contaminantes           |  |
| El refrigerador es de los aparatos que menos energía eléctrica consumen y está en nuestras casas |  |
| La vida útil es el tiempo que un producto u objeto dura cumpliendo su función adecuadamente      |  |

**VI. Completa las oraciones con las palabras que están en el recuadro.**

|                             |   |                       |   |                    |
|-----------------------------|---|-----------------------|---|--------------------|
| Gases de efecto invernadero | / | energías alternativas | / | energía            |
| renovable                   | / | contaminantes         | / | efecto invernadero |
| energía eléctrica           | / | incrementar           | / | natural            |
|                             |   | Tierra                |   |                    |
|                             |   | movimiento del viento |   |                    |

La \_\_\_\_\_ producida por el movimiento de las partículas subatómicas de carga negativa que conforman a la materia, denominados electrones, a través de materiales que facilitan su transporte, se conoce como \_\_\_\_\_. Este tipo de energía es \_\_\_\_\_

Un recurso \_\_\_\_\_ es aquel que se consume más rápido de lo que este se puede generar.

La principal característica de las \_\_\_\_\_ es que transforma la energía proveniente del \_\_\_\_\_ mar, ríos, presas o del calor proveniente de las capas profundas de la \_\_\_\_\_ y la energía eléctrica.

El \_\_\_\_\_ es un proceso \_\_\_\_\_ que ocurre en la Tierra donde el calor del sol es atrapado por los \_\_\_\_\_. Este proceso puede \_\_\_\_\_ la temperatura de la Tierra a causa de los \_\_\_\_\_ emitidos por el ser humano.

**VII. Contesta las siguientes preguntas**

1. Menciona un tipo de foco ahorrador\_\_
2. ¿Cuáles son las ventajas del foco que mencionaste anteriormente?
3. ¿Qué cosas debemos considerar para instalar un invernadero?
4. ¿Por qué debemos cuidar nuestra piel de los rayos del sol?