



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

---

---

**Agricultura urbana, una herramienta para la  
educación ambiental.**

**“Intervención educativa con alumnos de la secundaria técnica  
número 34”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÍCOLA**

**P R E S E N T A:**

**ECHEVERRÍA VELÁZQUEZ YISUE ULISES**

**ASESOR: ING. ANGELA SÁNCHEZ MARTÍNEZ**

**CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>i</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>iii</b>
<b>I INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 <b>Justificación</b>	<b>1</b>
1.2 <b>Objetivo general</b>	<b>3</b>
1.3 <b>Objetivos particulares</b>	<b>3</b>
1.4 <b>Hipótesis</b>	<b>3</b>
<b>II METODOLOGÍA</b>	<b>3</b>
2.1 <b>Marco teórico-conceptual</b>	<b>4</b>
2.1.1 <b>Problemática ambiental</b>	<b>4</b>
2.1.1.1 <b>El impacto de la agricultura en los ecosistemas</b>	<b>5</b>
2.1.1.2 <b>Contaminación del agua por acción de la agricultura</b>	<b>6</b>
2.1.1.3 <b>Contaminación del aire por la agricultura</b>	<b>7</b>
2.1.1.4 <b>Problemas en la salud debido al uso de plaguicidas</b>	<b>9</b>
2.1.1.5 <b>Agricultura y cambio climático</b>	<b>10</b>
2.1.1.6 <b>Problemática Socioeconómica del sector rural</b>	<b>11</b>
2.2 <b>Educación ambiental</b>	<b>18</b>

<b>2.2.1</b>	<b>Definiciones de Educación Ambiental</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Corrientes de la Educación Ambiental</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2.1</b>	<b>La corriente naturalista</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2.2</b>	<b>La corriente resolutive</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2.3</b>	<b>La corriente científica</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2.4</b>	<b>La corriente holística</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2.5</b>	<b>La corriente práctica</b>	<b>23</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Antecedentes de la Educación Ambiental</b>	<b>23</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Importancia de la Educación Ambiental</b>	<b>25</b>
<b>2.3</b>	<b>Agricultura Urbana</b>	<b>29</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Definiciones de Agricultura Urbana</b>	<b>29</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Beneficios de la Agricultura Urbana</b>	<b>30</b>
<b>2.3.2.1</b>	<b>Formativos y culturales</b>	<b>30</b>
<b>2.3.2.2</b>	<b>Ambientales</b>	<b>30</b>
<b>2.3.2.3</b>	<b>Económico</b>	<b>32</b>
<b>2.3.2.4</b>	<b>Salud y nutrición</b>	<b>33</b>
<b>III</b>	<b>LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA</b>	<b>33</b>
<b>3.1</b>	<b>Metodología Aplicada</b>	<b>33</b>
<b>3.2</b>	<b>Descripción de la región de estudio</b>	<b>34</b>



<b>3.2.1</b>	<b>Uso del suelo en el municipio</b>	<b>35</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Condiciones socioeconómicas en el municipio</b>	<b>36</b>
<b>3.2.2.1</b>	<b>Índice de desarrollo humano</b>	<b>36</b>
<b>3.2.2.2</b>	<b>Dimensión de educación e indicadores de rezago</b>	<b>38</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Población escolar de la Secundaria Técnica 34</b>	<b>39</b>
<b>3.3</b>	<b>Conclusión de la información regional</b>	<b>39</b>
<b>3.4</b>	<b>Propuesta de la intervención educativa</b>	<b>40</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Primer momento de la intervención</b>	<b>41</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Segundo momento de la intervención</b>	<b>45</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Tercer momento de la intervención</b>	<b>46</b>
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN</b>	<b>47</b>
<b>4.1</b>	<b>Primera etapa de la intervención, diagnóstico</b>	<b>47</b>
<b>4.2</b>	<b>Segunda etapa de intervención</b>	<b>58</b>
<b>4.3</b>	<b>Evaluación final</b>	<b>92</b>
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>97</b>
<b>VI</b>	<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>99</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1. Porcentaje de emisiones de nitrógeno anuales de diversas fuentes</b>	<b>8</b>
<b>Figura 2. Tasas de jefatura femenina de hogares a nivel nacional</b>	<b>16</b>
<b>Figura 3. Migración a EUA, según género</b>	<b>17</b>
<b>Figura 4. Participación de mujeres en la PEA total en porcentaje</b>	<b>18</b>
<b>Figura 5. Localización geográfica del municipio de Atizapán de Zaragoza, México</b>	<b>35</b>
<b>Figura 6. Uso del suelo en el municipio de Atizapán de Zaragoza</b>	<b>36</b>
<b>Figura 7. Índice de desarrollo humano a nivel nacional</b>	<b>37</b>
<b>Figura 8. Porcentaje de alumnos que ha tenido o no contacto con la agricultura</b>	<b>48</b>
<b>Figura 9. Cómo creen los alumnos que influye la agricultura en la vida diaria</b>	<b>49</b>
<b>Figura 10. Respuesta de los alumnos a si conocían el proceso de fotosíntesis.</b>	<b>51</b>
<b>Figura 11. Dibujo hecho por Jaqueline Martínez Medina el 20 de enero del 2015</b>	<b>53</b>
<b>Figura 12. Dibujo hecho por Christian Yael Estrada C. el 20 de enero del 2015</b>	<b>54</b>
<b>Figura 13. Dibujo hecho por Emiliano Pavón H. el 20 de enero del 2015</b>	<b>55</b>
<b>Figura 14. Dibujo hecho por Alejandra Prado T. el 20 de enero del 2015</b>	<b>56</b>
<b>Figura 15. Dibujo hecho por Alexandra Cruz C. el 20 de enero del 2015</b>	<b>57</b>
<b>Figura 16. Técnica en campo para determinar textura del suelo</b>	<b>63</b>
<b>Figura 17. Técnica en campo para determinar textura del suelo</b>	<b>63</b>
<b>Figura 18. Alumnos determinando en campo la textura del suelo</b>	<b>64</b>
<b>Figura 19. Alumno elaborando sustrato para almácigos</b>	<b>65</b>
<b>Figura 20. Alumnos elaborando sustrato para almácigos</b>	<b>66</b>
<b>Figura 21. Alumnos elaborando sustrato para almácigos</b>	<b>67</b>
<b>Figura 22. Alumno elaborando sustratos para almácigos</b>	<b>68</b>
<b>Figura 23. Alumnos elaborando sustratos para almácigos</b>	<b>69</b>

<b>Figura 24.</b>	<b>Alumnos elaborando sustratos para almácigos</b>	<b>70</b>
<b>Figura 25.</b>	<b>Alumnos elaborando sustrato para almácigos</b>	<b>71</b>
<b>Figura 26.</b>	<b>Alumnos elaborando sustrato para almácigos</b>	<b>72</b>
<b>Figura 27.</b>	<b>Semillas utilizadas para los huertos urbanos</b>	<b>75</b>
<b>Figura 28.</b>	<b>Alumnos sembrando en semilleros individuales</b>	<b>75</b>
<b>Figura 29.</b>	<b>Semilleros individuales sembrados por los alumnos.</b>	<b>76</b>
<b>Figura 30.</b>	<b>Alumnos sembrando en charolas individuales</b>	<b>77</b>
<b>Figura 31.</b>	<b>Alumnos sembrando en charolas individuales</b>	<b>78</b>
<b>Figura 32.</b>	<b>Alumnos sembrando en charolas individuales.</b>	<b>78</b>
<b>Figura 33.</b>	<b>Dibujo de plántulas hecho por Belén Rivera R el 14 de marzo del 2015</b>	<b>79</b>
<b>Figura 34.</b>	<b>Dibujo de plántulas hecho por Miguel Tristán Martínez C el 14 de marzo del 2015</b>	<b>80</b>
<b>Figura 35.</b>	<b>Dibujo de plántulas hecho por Regina Gutiérrez el 14 de marzo del 2015</b>	<b>81</b>
<b>Figura 36.</b>	<b>Plántulas en desarrollo</b>	<b>85</b>
<b>Figura 37.</b>	<b>Alumnos implementando tecnología de riego casera</b>	<b>85</b>
<b>Figura 38.</b>	<b>Plántulas en desarrollo</b>	<b>86</b>
<b>Figura 39.</b>	<b>Alumnos implementando tecnología de riego casera</b>	<b>87</b>
<b>Figura 40.</b>	<b>Alumnos implementando tecnología de riego casera</b>	<b>88</b>
<b>Figura 41.</b>	<b>Plantas de rábano en el huerto urbano</b>	<b>89</b>
<b>Figura 42.</b>	<b>Alumnos regando sus plantas en el huerto urbano</b>	<b>90</b>
<b>Figura 43.</b>	<b>Alumnos implementando tecnología de riego casera</b>	<b>91</b>
<b>Figura 44.</b>	<b>Respuesta de los alumnos sobre las consecuencias de sembrar más árboles</b>	<b>93</b>
<b>Figura 45.</b>	<b>Respuesta de los alumnos sobre las consecuencias de tener más huertos urbanos</b>	<b>93</b>
<b>Figura 46.</b>	<b>Respuesta de los alumnos sobre las consecuencias de que la gente cultivará sus propios alimentos</b>	<b>94</b>

<b>Figura 47</b>	<b>Respuesta de los alumnos sobre las consecuencias del aumento en la contaminación del aire</b>	<b>95</b>
------------------	--	-----------

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>Tabla 1. Uso del suelo en Atizapán de Zaragoza</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 2. Interpretación índice de desarrollo humano</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 3. Calendario de actividades en la intervención educativa</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 4. Planeación previa a cada clase</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 5. Lista de temas a desarrollar durante la intervención educativa</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 6. Planeación referente a la unidad 1</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 7. Planeación referente a la unidad 2</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 8. Planeación referente a la unidad 3</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 9. Planeación referente a la unidad 4</b>	<b>83</b>

## **RESUMEN**

Por primera vez en nuestra historia la población urbana excede la rural (UN-Hábitat, 2010). México es uno de los países con más alto índice de urbanización, con 77.8% de sus habitantes viviendo en ciudades (INEGI, 2010). La actual crisis social y ecológica planetaria, y la creciente urbanización de la vida humana son fenómenos interdependientes que incitan a la educación a repensar sus objetivos y procesos.

La implementación de las huertas escolares agroecológicas y su proyección al colectivo inmediato - docentes, padres y vecinos- es una herramienta que apunta a generar múltiples objetivos, pero en el sentido más amplio, contribuye a la formación de integrantes de una sociedad que busca satisfacer las necesidades presentes sin hipotecar los bienes naturales de las futuras generaciones, conservándolos y utilizándolos de una manera sostenible a través de una actitud sensible, reflexiva, crítica y consciente de la relación de los seres humanos con la naturaleza (Batllori, 2001).

El objetivo principal del presente trabajo fue desarrollar e implementar un programa de educación ambiental, contribuyendo así en la formación crítica de los alumnos de la Secundaria Técnica número 34, usando a la Agricultura Urbana como herramienta. La intervención se realizó con alumnos de secundaria de 2° y 3° grado, se trabajó en sesiones de 4 horas, dos veces por semana repartidas entre trabajo de campo y clases en salón. La intervención dio inicio el día 18 de enero del 2016, finalizando la actividad el día 20 de mayo del 2016.

Se pudo observar un cambio significativo en la actitud y conductas de los alumnos con respecto al medio ambiente y el cuidado de éste; vinculándolo al concepto de sustentabilidad: donde ellos entendían que debían cuidar los recursos naturales no solo para que ellos pudieran aprovecharlos sino también las generaciones siguientes. Con base en las actividades realizadas en el taller, donde se les involucró y responsabilizó de seres vivos, en este caso las plantas del huerto urbano, comenzaron a ser más empáticos y comprendieron la importancia de cambiar sus hábitos en pro del medio ambiente.

## **I INTRODUCCIÓN**

Actualmente la población urbana excede la rural, esto nunca había sucedido en la historia (UN-Hábitat, 2010). Siendo América Latina una de las regiones con mayor densidad urbana con cuatro de las 15 mayores ciudades del mundo. México es uno de los países con más alto índice de urbanización, con 77.8% de sus habitantes viviendo en ciudades (INEGI, 2010). Tan solo en 2004, cerca de 11% de estos ciudadanos se encontraban en extrema pobreza. -con insuficientes recursos para su nutrición básica- y cerca de 42% en situación de pobreza moderada (Banco Mundial/ENIGH, 2005).

La actual crisis social y ecológica planetaria, y la creciente urbanización de la vida humana son fenómenos interdependientes que incitan a la educación a repensar sus objetivos y procesos. La noción de “sustentabilidad” provee un amplio marco en construcción para actividades docentes, de investigación y vinculación. Entre otras propuestas orientadas a promover la sustentabilidad, la agroecología se destaca como un conjunto de teorías y prácticas integradoras, capaz de transformar las relaciones productivas, sociopolíticas, económicas y culturales del sistema alimentario (Sánchez, 2004).

La implementación de las huertas escolares agroecológicas y su proyección al colectivo inmediato - docentes, padres y vecinos- es una herramienta que apunta a generar múltiples objetivos, pero en el sentido más amplio, contribuye a la formación de integrantes de una sociedad que busca satisfacer las necesidades presentes sin hipotecar los bienes naturales de las futuras generaciones, conservándolos y utilizándolos de una manera sostenible a través de una actitud sensible, reflexiva, crítica y consciente de la relación de los seres humanos con la naturaleza (Batllori, 2001).

### **1.1 Justificación**

Actualmente existe una desvinculación del grueso de la población, especialmente la población urbana, con el medio ambiente que los rodea, creando a individuos inmersos en una realidad “virtual”, ajenos a su entorno, indiferentes a la grave problemática ambiental provocada por nuestras acciones cotidianas, donde no medimos las consecuencias de nuestros actos. Es por tanto importante crear conciencia en las personas y no hay mejor

manera de lograrlo que a través de la educación, como profesionistas tenemos el deber y la responsabilidad de construir conciencia a través de nuestros conocimientos y habilidades, aprovechándolas al máximo para transmitir esos conocimientos.

En este contexto, la educación ambiental tiene como objetivo la formación de individuos críticos, reflexivos, éticos, desarrollando aptitudes y actitudes necesarias para una convivencia plena. Esto a través de la observación, análisis y entendimiento de la naturaleza y su relación con el ser humano. Comprendiendo la inter relación del ser humano con el medio donde se desarrolla –desde una visión holística, donde se involucran aspectos como: el social, ambiental, económico, cultural, biológico-. De ahí la importancia que tiene la educación ambiental en la formación de individuos sensibles y comprometidos con el cuidado del medio ambiente.

La población adolescente es un excelente material humano con el cual trabajar, la mayoría de los adolescentes son receptivos de la información nueva e interesante para ellos, se encuentran en una etapa de su formación decisiva donde conocerán los ejemplos a seguir por el resto de su vida, además de ir construyendo su personalidad, ideología y hábitos.

La creación de huertos urbanos son la perfecta herramienta para trabajar con jóvenes ya que a través de las actividades que involucran el cultivar una planta pueden vincularse directamente con los procesos naturales, entenderlos, y con ello, analizar qué impacto tienen sus decisiones y acciones cotidianas en la naturaleza.

De aquí que el presente trabajo fuera desarrollado con alumnos de la Secundaria Técnica número 34, tanto por las características específicas de la población adolescente, como por la accesibilidad y el apoyo de los directivos para realizar dicho proyecto, el cual fue encaminado a implementar un programa de intervención educativa que contribuyera a la formación de los alumnos en materia de educación ambiental a través de la implementación de huertos urbanos.

Esto para poder analizar un cambio en las actitudes, conductas y valores hacia la construcción de soberanía alimentaria, cuidado del ambiente y el desarrollo sustentable en la comunidad.

## **1.2 Objetivo general**

- Desarrollar e implementar un programa de educación ambiental, contribuyendo así en la formación crítica de los alumnos de la Secundaria Técnica número 34, usando a la agricultura urbana como herramienta.

## **1.3 Objetivos particulares**

- Instalar huertos urbanos en la Secundaria Técnica número 34 con propósito pedagógico, demostrativo, productivo e integrador.
- Analizar el cambio en las actitudes, conductas y valores hacia la construcción de soberanía alimentaria, cuidado del ambiente y el desarrollo sustentable en la comunidad.

## **1.4 Hipótesis**

- ❖ Ht: El desarrollo y la implementación de un programa de educación ambiental en la Secundaria Técnica número 34, usando a la Agricultura Urbana como herramienta, contribuirá a la formación crítica de los alumnos.

## **II METODOLOGÍA**

La siguiente intervención educativa se realizó bajo un enfoque de participación colaborativa, donde el investigador y los participantes en la investigación (en este caso los estudiantes) trabajan como socios de la investigación, construyendo conocimiento a través de la generación de diálogo con base en el trabajo realizado.

En la Investigación Participativa interesa sobre todo saber cómo el conocimiento afecta la conducta y viceversa. Por ello, no se trata simplemente de obtener y valorar los conocimientos de los participantes, sino también de vincular esos conocimientos con conductas específicas.

La intervención se realizó con alumnos de secundaria de 2° y 3° grado. Se trabajó en sesiones de 4 horas, dos veces por semana repartidas entre trabajo de campo y clases en salón.

Para cada clase se elaboró una planeación previo a la clase y después de esta se tomaban notas y observaciones. Antes de comenzar la intervención, justo al inicio, se realizó un cuestionario diagnóstico para identificar el nivel de conocimientos previos de ciencias



naturales en los alumnos. Terminado el taller se volvió a aplicar un cuestionario a los alumnos, esto con el objetivo de cotejar las respuestas con el primer cuestionario y poder establecer de manera clara el avance de los alumnos y los conocimientos que estos adquirieron.

La intervención dio inicio el día 18 de enero del 2016, finalizando la actividad el día 20 de mayo del 2016.

## **2.1 Marco teórico-conceptual**

### **2.1.1 Problemática ambiental**

Para la Secretaría del medio ambiente y recursos naturales SEMARNAT (2007) los grandes problemas ambientales que sufre el planeta y nuestro país en específico son: el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación química, la introducción de organismos modificados genéticamente en la agricultura, la destrucción de las costas, los problemas del agua o la sobreexplotación de los recursos pesqueros.

Las ciudades son contaminadas por el CO y el CO<sub>2</sub>, produciendo un recalentamiento de la atmósfera y la aparición del efecto invernadero. Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, procedentes de las ciudades, podrían estar entre el 60% y 70% (UN-Habitat, 2011), según las cifras de consumo. Dichas emisiones han aumentado 25% en los dos últimos siglos (Earth Work Group, 1992). Por otra parte, se observa una disminución de la humedad relativa y un aumento de la escorrentía superficial (Urbano-López y Urbano-Terrón, 2012). El ciclo de residuos presenta un aumento de los residuos sólidos urbanos ricos en materia orgánica y se ha perdido la fertilidad de las tierras por salinización (Sloan et al, 2012). Algunos problemas sociales derivados de la urbanización son el hambre, la pobreza, la explotación y la falta de esperanza que pueden conducir a tasas elevadas de criminalidad, prostitución, falta de atención a los niños y consumo de drogas (FAO, 2010).

Para Gaona (2006), la superpoblación y la desigualdad de la distribución de los recursos son los problemas clave que han generado los problemas ambientales globales. Para sector

salud, los problemas ambientales mundiales son el agua y el saneamiento, la contaminación ambiental y las nuevas enfermedades.

Las tecnologías industriales utilizadas para incrementar la productividad en los sistemas de agricultura son inadecuados para orientarlos hacia la sustentabilidad, en donde, si bien interesa el crecimiento económico, se da igual importancia a los aspectos ambientales y sociales. Por ejemplo el uso de insumos químicos para el control de plagas en los sistemas de agricultura ha generado importantes costos ambientales al provocar la disminución de fauna benéfica y la pérdida de diversidad biológica (Altieri, 1994), y ha producido efectos indeseables en la salud humana (FAO, 2007) como la intoxicación de agricultores y habitantes en general (Jiménez, 2001). El uso de químicos sintéticos en la agricultura –sean insecticidas, herbicidas, fungicidas o fertilizantes- es intensivo y no siempre es eficiente, con lo que se acentúa el problema de contaminación del agua, del suelo y del aire, y se pueden generar residuos potencialmente dañinos en la comida que se consume (Gliessman, 2004).

#### **2.1.1.1 El impacto de la agricultura en los ecosistemas**

La agricultura representa la mayor proporción de uso de la tierra por el hombre. Sólo los pastos y los cultivos ocupaban el 37 por ciento de la superficie de tierras de labranza del mundo. Casi dos terceras partes del agua utilizada por el hombre se destina a la agricultura (FAO, 2002).

Es común encontrar cómo grandes extensiones de bosque o selva son deforestadas para introducir cultivos que le son más rentables al productor o para pastorear ganado, dejando en muy poco tiempo ese suelo estéril y abandonado cuando ya no le es de valor al productor.

La agricultura afecta a la base de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria. Sin embargo, las consecuencias a largo plazo de estos procesos son difíciles de cuantificar.

Tanto la creciente pobreza rural, por un lado, como la intensificación productiva, por otro, llevan consigo la degradación de los ecosistemas y graves desequilibrios ecológicos que acentúan los agudos problemas ambientales heredados de la revolución verde y del papel dependiente y periférico de América Latina dentro del capitalismo mundial (Segrelles, 2001).

Desde los años cuarenta, el uso de plaguicidas ha aumentado de una manera continua, llegando a cinco millones de toneladas en 1995 a escala mundial. Se observa una tendencia actual a la reducción en el uso de los mismos en los países desarrollados; no obstante éstos se siguen aplicando en forma intensiva en los países tropicales. Se ha establecido que sólo un 0.1 por ciento de la cantidad de plaguicidas aplicado llega a la plaga, mientras que el restante circula por el medio ambiente, contaminando posiblemente el suelo, agua y la biota (Carvalho *et al*, 1998).

#### **2.1.1.2 Contaminación del agua por acción de la agricultura**

La producción agropecuaria tiene profundos efectos en el medio ambiente en conjunto. Es la principal fuente de contaminación del agua por nitratos, fosfatos y plaguicidas (FAO, 2002). Todo esto debido al abuso de los plaguicidas y fertilizantes sintéticos, que desde el inicio de la “Revolución Verde” han sido la alternativa más accesible del productor para ver aumentados sus rendimientos, sin tomar en cuenta el grave daño ecológico, económico y a la salud que provoca el abuso de este tipo de productos sintéticos. También son la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, metano y óxido nitroso, y contribuyen en gran medida a otros tipos de contaminación del aire y del agua. Los métodos agrícolas, forestales y pesqueros y su alcance son las principales causas de la pérdida de biodiversidad del mundo (FAO, 2002). Los costos externos globales de los tres sectores pueden ser considerables.

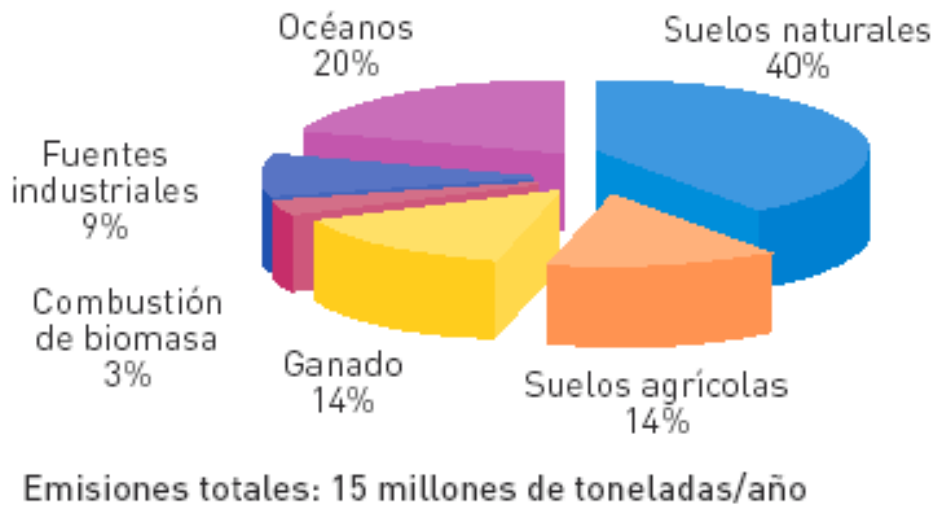
La contaminación de las aguas subterráneas por los productos y residuos agroquímicos es uno de los problemas más importantes en casi todos los países desarrollados y, cada vez más, en muchos países en desarrollo (FAO, 2002).

La contaminación por fertilizantes se produce cuando éstos se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua. Esta sobrecarga de nutrientes provoca la eutrofización de lagos, embalses y estanques y da lugar a una explosión de algas que suprimen otras plantas y animales acuáticos (FAO, 2002).

Insecticidas, herbicidas y fungicidas también se aplican intensamente en muchos países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo, lo que provoca la contaminación del agua dulce y salada con compuestos carcinógenos y otros venenos que afectan al ser humano y a muchas formas de vida silvestre. Los plaguicidas también reducen la biodiversidad, ya que destruyen hierbas e insectos y con ellos las especies que sirven de alimento a pájaros y otros animales (FAO, 2002).

### **2.1.1.3 Contaminación del aire por la agricultura**

El sector agropecuario es también una fuente de contaminación del aire pues es la fuente antropogénica dominante de amoníaco. El sector agropecuario representa aproximadamente el 40 por ciento de las emisiones globales, los fertilizantes minerales el 16 por ciento y la combustión de biomasa y residuos de cultivos el 18 por ciento aproximadamente (Figura 1) (FAO, 2002).



**Figura 1. Porcentaje de emisiones de nitrógeno anuales de diversas fuentes (FAO, 2002).**

El amoníaco es un acidificante todavía mayor que el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno. Es una de las causas principales de la lluvia ácida que daña los árboles, acidifica los suelos, los lagos y los ríos y perjudica la biodiversidad. A medida que otros gases acidificantes como el dióxido de azufre se someten a un control más estricto, el amoníaco puede llegar a ser la causa principal de acidificación. Es probable que las emisiones de amoníaco procedentes de la agricultura sigan aumentando, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Las proyecciones pecuarias suponen un aumento del 60 por ciento en las emisiones de amoníaco procedentes de excrementos de animales (FAO, 2002).

La combustión de biomasa de plantas es otra fuente importante de contaminantes del aire que incluyen dióxido de carbono, óxido nítrico y partículas de humo. Se estima que los seres humanos son responsables del 90 por ciento aproximadamente de la combustión de biomasa, principalmente a través de la quema deliberada de vegetación forestal, asociada con la deforestación, y residuos de pastos y cultivos para favorecer el crecimiento de nuevos cultivos y destruir hábitat de insectos dañinos. Se estima que la combustión de

sabanas tropicales destruye tres veces más biomasa seca cada año que la quema de bosques tropicales (FAO, 2002).

El uso de plaguicidas se ha incrementado considerablemente a lo largo de los últimos 35 años, alcanzando tasas de crecimiento del 4 al 5,4 por ciento en algunas regiones. En los años noventa se apreció una disminución del uso de insecticidas, tanto en países desarrollados, como Francia, Alemania y el Reino Unido, como en unos cuantos países en desarrollo, como la India. En contraste, el uso de herbicidas continuó aumentando en la mayoría de los países (FAO, 2002).

En las proyecciones de cultivos para el año 2030, se supone un menor crecimiento del uso de fertilizantes nitrogenados que en el pasado. Si se puede mejorar el rendimiento, el incremento en el uso total de fertilizantes entre 1997-99 y 2030, podría ser tan reducido como el 37 por ciento. Sin embargo, el uso actual en muchos países en desarrollo es muy ineficaz. En China, el mayor consumidor del mundo de fertilizantes nitrogenados, casi la mitad del nitrógeno aplicado se pierde por volatilización y de un 5 a un 10 por ciento más por infiltración (FAO, 2002).

#### **2.1.1.4 Problemas en la salud debido al uso de plaguicidas**

Existen diversos trabajos alrededor del mundo y en diferentes épocas que dejan demostrado lo perjudicial que ha sido el “tradicional” modelo de explotación agropecuaria basado en el uso de agroquímicos sintéticos y el uso desmedido de estos.

Trabajos realizados entre los años 1973 a 1994 por Hendi y Peake (1996) en Waimea, Nueva Zelanda, arrojaron que luego de un proceso de colmatación en un estuario de la región de Mapua, los niveles de contaminación encontrados, estaban ligados a liberaciones constantes de pesticidas organoclorados. Otras investigaciones en el área constatan la gravedad del problema, por ejemplo, un estudio realizado en la India por Dua et al. (1996), reportó niveles de DDT de 2.26 ppm en suelo y 0.18 ppm en el agua, en una zona aledaña a un centro poblado donde se controlaba malaria a través de aplicación de DDT para la eliminación del mosquito vector.

En 1995, un estudio de mujeres embarazadas en Tailandia reveló que el 75 por ciento de ellas estaban contaminadas con pesticidas organoclorados, en valores en la sangre que oscilaban entre: 10.5 y 1.47 ppm; también se reveló que los neonatos tenían niveles de 0.62, 5.05 y 1.24 ppm, siendo los pesticidas detectados DDE, DDT, Lindano, HCH y Heptacloro (Atisook *et al.* 1997). De la misma manera, un estudio realizado en Veracruz México por Waliszewski *et al.* (1996), demostró que en jóvenes menores de 20 años de edad los niveles de contaminación con DDT eran altos, encontrándose entre 9 y 20 ppm.

Aparte de esto, existe otro grupo de investigaciones que revelan el efecto que han tenido los pesticidas organoclorados sobre la salud humana. Por ejemplo, en 1995 se determinó que el 14 por ciento de los estudiantes de la Escuela Técnica Agrícola Ricardo Montilla en Acarigua, Venezuela presentaban contaminación en sangre por pesticidas organoclorados (Silvestri, 1995). Igualmente, en el Estado Yaracuy, Venezuela se han realizado estudios que revelan la presencia de pesticidas organoclorados en muestras de leche materna (Bruguera y Brunneto, 1996).

#### **2.1.1.5 Agricultura y cambio climático**

La agricultura es una fuente importante de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero. Libera grandes cantidades de dióxido de carbono a través de la combustión de biomasa, principalmente en zonas de deforestación y de pastos (FAO, 2002).

La agricultura es también responsable de casi la mitad de las emisiones de metano. Aunque persiste en la atmósfera durante un tiempo más corto, el metano es aproximadamente veinte veces más potente que el dióxido de carbono en su acción de calentamiento y, por tanto, un importante factor a corto plazo del calentamiento global. Las actuales emisiones antropogénicas anuales son del orden de 540 millones de toneladas y están creciendo a un ritmo aproximado del 5 por ciento anual (FAO, 2002).

Sólo el ganado representa aproximadamente la cuarta parte de las emisiones de metano a través de la fermentación intestinal y la putrefacción de los excrementos. A medida que aumente el número de cabezas de ganado y que la producción pecuaria se haga cada vez más industrial, se prevé un aumento del estiércol del orden del 60 por ciento para 2030. Las

emisiones de metano procedentes del ganado aumentarán probablemente en la misma proporción (FAO, 2002).

El cultivo de arroz acuático es otra fuente agrícola importante de metano, que representa aproximadamente una quinta parte del total de las emisiones antropogénicas. Se prevé que la superficie utilizada para cultivar arroz acuático aumente aproximadamente el 10 por ciento para el año 2030. Sin embargo, las emisiones pueden crecer más lentamente, debido a que una proporción mayor de arroz se cultivará con una gestión del riego y de los nutrientes mejor controlada y a que se podrán utilizar variedades de arroz que emitan menos metano (FAO, 2002).

La agricultura es una fuente fundamental de otro gas importante que contribuye al efecto invernadero: el óxido nítrico. Este compuesto lo generan procesos naturales pero se ve aumentado por la lixiviación, la volatilización y la escorrentía de fertilizantes nitrogenados, y por la descomposición de los residuos de cultivos y residuos animales. El ganado representa aproximadamente la mitad de las emisiones antropogénicas. Se prevé que las emisiones anuales de óxido nítrico de la agricultura aumenten en un 50 por ciento para 2030 (FAO, 2002).

Todos estos gases provocan el llamado “efecto invernadero” en la atmósfera, calentando la superficie de la tierra y cambiando los patrones climáticos globales a través del cambio de temperatura en las corrientes de aire y agua, dando lugar al cambio climático.

#### **2.1.1.6 Problemática Socioeconómica del sector rural**

Desde la entrada del TLCAN a nuestro país en el año de 1992 el sector rural ha enfrentado grandes retos y problemáticas sociales y económicas de las cuales aún no ha podido recuperarse. Y que hoy en día están más latentes que nunca, ante las políticas económicas y migratorias hostiles que ha empezado a implementar la nueva administración del gobierno de los Estados Unidos encabezado por el presidente Donald Trump. La visión del futuro del sector agropecuario, y para el país en general, no es nada alentadora. Las grandes problemáticas ya existentes en todos los sectores del país solo se verán agudizadas por las políticas hostiles del vecino del norte.



En los últimos años se ha impulsado una serie de reformas estructurales. Tenemos una economía que parece no dar signos de reponerse. Se ha gestado una campaña contra el hambre en un marco en el que, paradójicamente, la mayoría de la población que produce alimentos está en una situación de pobreza extrema, los campesinos exigen un precio justo de sus productos, además de existir una dependencia de las grandes empresas transnacionales de plaguicidas y semillas (Duran, 2005).

Las empresas transnacionales que, por ejemplo, se dedican a la producción y el comercio agropecuarios en los países latinoamericanos y en otros lugares del mundo subdesarrollado, no consideran el medio y los recursos naturales como factores fundamentales para un desarrollo sustentable y respetuoso con el entorno, sino como una traba para el comercio, similar, de hecho, a una barrera no arancelaria que menoscaba la competitividad de muchos productos o mercados importantes y perjudica a los intercambios (Gligo, 1998).

La aplicación de las políticas neoliberales y la acción directa de las firmas transnacionales en América Latina están provocando un crecimiento del desempleo, la reducción de los salarios, las limitaciones a la seguridad social, el aumento del deterioro de la calidad educativa y sanitaria, la expansión de la pobreza y la desigualdad y las agresiones cada vez más frecuentes e intensas contra el medio natural. Este último aspecto preocupa de forma creciente en Latinoamérica y en otros países del mundo, ya que la concienciación de la sociedad civil ha aumentado durante los últimos lustros debido a la continua degradación ecológica del planeta (Segrelles, 2001).

Lejos de ser un hecho aislado, el progresivo deterioro ambiental es una consecuencia directa de la lógica y dinámica del modo de producción capitalista, que se recrudece con esa fase avanzada del capitalismo mundial que conocemos con el nombre de globalización. Para Harnecker (1999), los irreparables daños infligidos al medio natural, junto con la polarización creciente de la sociedad y la homogenización cultural basada en el modelo estadounidense, constituyen los problemas más importantes a escala planetaria causados por el actual proceso de globalización. De nada sirve preocuparse por el efecto invernadero, los alimentos transgénicos, la destrucción de la selva tropical o la erosión y contaminación provocadas por la agricultura intensiva y comercial si se hace al margen de la lógica que alienta todo el proceso económico capitalista.

Con la entrada al Tratado de Libre comercio de América del Norte (TLCAN) se fijaron varios objetivos enfocados a impulsar los sectores del campo en los que se tiene ventaja comparativa. Por ejemplo, en el caso de México, se esperaba que la expansión de las exportaciones estuviera motivada por el incremento en el comercio de frutas y hortalizas, ya que es en estos productos donde el país tiene ventaja comparativa, esto a costa de que la producción de granos básicos en el país se estancara y no solo eso, sino que disminuyera debido a los bajos precios de granos como el maíz y el trigo proveniente de Estados Unidos (Cervantes, 2005).

También es preocupante la situación de los migrantes mexicanos ilegales en los Estados Unidos. Situación que comenzó a acentuarse en los años 90 con el TLCAN. La mayoría de los migrantes eran y aun son campesinos con un bajo nivel educativo, que no va más allá del sexto grado de primaria, en su mayoría hombres en con apenas la mayoría de edad que, provenientes de comunidades en extrema pobreza de los Estado de: Puebla, Guerrero, Oaxaca, Hidalgo, Chiapas, Veracruz dejan abandonadas sus tierras de cultivo para esperar mejorar su condición en los Estados Unidos, la mayoría está inserta en los segmentos más precarios del mercado de trabajo (construcción, ahora en fase recesiva; agricultura; servicios no calificados; “sweatshops” maquilas de explotación laboral; “day laborers” jornaleros ) y ahí es víctima constante de serias violaciones a sus derechos laborales y humanos, sin que las autoridades mexicanas hagan prácticamente nada en su defensa. Es una parte del costo humano de las remesas, vitales en la economía del país y mucho más para la economía local de los hogares de los migrantes (Cervantes, 2005).

Más o menos 12 millones de personas nacidas en México –más de una décima parte de la población residente en nuestro país– se encuentran viviendo en EU, destino de 98 por ciento de la migración mexicana, esto es aproximadamente el 10% de la población total del país, haciendo a México el país en el mundo con mayor número de población emigrante. (Rodríguez, 2009).

Aunado a esto luego de 17 años de iniciado TLCAN, las importaciones de alimentos que realiza México equivalen a 40 por ciento del consumo nacional, con un valor de 22 mil 500 millones de dólares en 2010. Y proyecciones del Departamento de Agricultura de Estados

Unidos (USDA) dicen que si no cambia la tendencia, en 2030 este porcentaje llegará a 80 (Rodríguez, 2009).

Según la FAO (1996) un país sufre de inseguridad alimentaria cuando sus importaciones de alimentos superan el 10% aproximadamente, esto quiere decir que México sufre un grave problema de inseguridad alimentaria, que solo se volverá más agudo si el tratado comercial con Estados Unidos se desestabiliza. Y es que para el productor promedio mexicano no es rentable de ninguna manera cultivar granos básicos, gran parte del maíz producido en México es para el autoconsumo y no existe gran excedente para la comercialización.

Esto va ligado a que en el campo mexicano la superficie promedio por productor es muy pequeña y la mayoría se maneja bajo un sistema de agricultura familiar, esta agricultura que se realiza preponderadamente con el trabajo del productor y su familia de donde se obtienen productos directamente de la naturaleza, y donde además de contar con varios cultivos a la vez también existe actividad ganadera, apícola y/o de pesca de traspatio.

Una característica principal de la agricultura familiar es que ésta es en primera instancia y principalmente para autoconsumo, aunque esto no implica que el productor no realice ventas o intercambios de sus productos, ya sea con otros miembros de su comunidad o en los mercados. Este tipo de agricultura es la que realizan en México los campesinos, independientemente del régimen de propiedad de la tierra, con el trabajo preponderante del núcleo familiar. Y esta tiene sus limitantes:

- Bajo desarrollo del capital humano: según Sagarpa (2012), el 24.8% de los responsables de las unidades de producción no tenían escolaridad y el 60% solo algún grado de primaria. Además de que solo el 8.3% recibió capacitación técnica de algún tipo.
- Baja dotación de bienes de capital: muy rara vez se puede encontrar algún tipo de mecanización en la explotaciones familiares además de no contar con infraestructura y en muchas ocasiones ni con la tenencia de la tierra.
- Bajo nivel tecnológico: además de no poder contar con los recursos económicos para que exista una transferencia de tecnológica adecuada, como por ejemplo, el uso

de semillas mejoradas tampoco existe la capacitación adecuada para hacer buen uso de las tecnologías.

- Débil integración a las cadenas productivas: en muchas ocasiones los productores deben recurrir a los “coyotes” o intermediarios para poder comercializar su producto al no poder darle un valor agregado o tener un canal diferente de comercialización, dejando muy poco margen de ganancia para el productor y aumentando los precios al consumidor debido a los intermediarios.
- Alta vulnerabilidad ante contingencias climatológicas: estos sistemas tienen poca resiliencia (capacidad de un sistema para retornar a condiciones previas a la perturbación) ante sequías, inundaciones, plagas, entre otras situaciones además de que los hogares que dependen en mayor medida de los ingresos agrícolas, es decir, que no diversifican sus actividades económicas, tienden a ser más pobres y esa condición los vuelve más vulnerables a eventos negativos inesperados en el hogar (como la enfermedad, accidente o muerte de alguno de sus miembros) o a los shocks económicos (como la actual crisis internacional) (Basurto ,2012).

Con la crisis estadounidense del 2009 las economías de los países latinoamericanos incluyendo México sufrieron un fuerte golpe, lo que desaceleró en crecimiento económico y bajó los índices de consumo. La disminución del mercado interno en las economías de América Latina ocasionó un rezago en el consumo de productos agropecuarios, y una pérdida de ingresos a los productores, limitando su poder de financiamiento mermando su capacidad de producción y obligándolos a buscar otras opciones como emigrar a las grandes ciudades en México o cruzar la frontera con Estados Unidos en busca de oportunidades laborales.

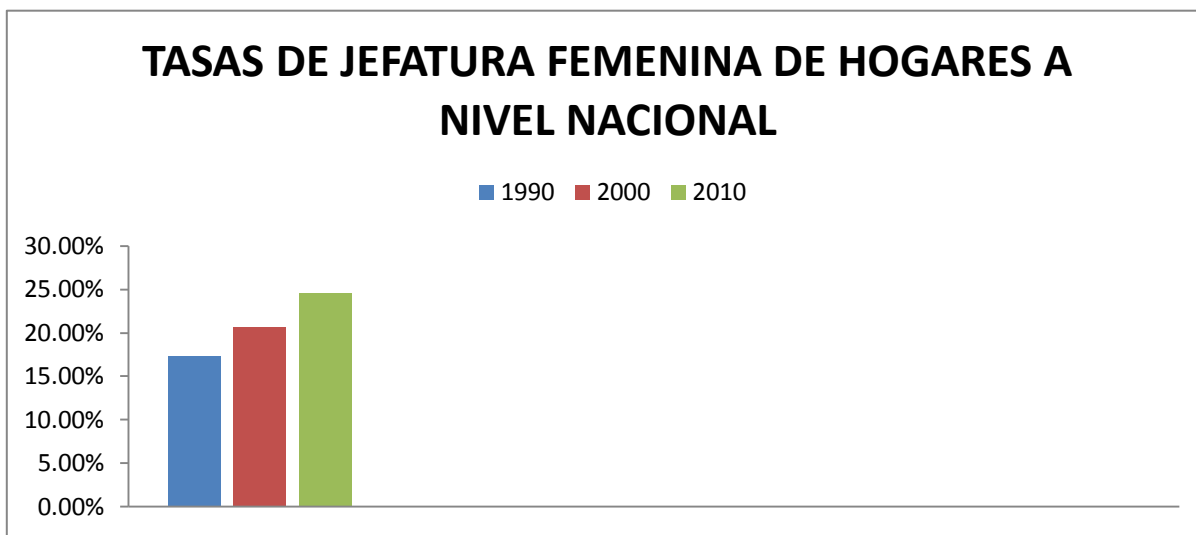
En este contexto, desde hace ya varias décadas los hogares rurales, no solo en México sino en toda Latinoamérica han asumido como una estrategia de sobrevivencia, una mayor participación de las mujeres en el trabajo en los predios familiares, en su contribución al ingreso monetario del hogar y con una tendencia creciente a asumir la jefatura de los hogares, como resultado de procesos de migración masculina, abandono del hogar por fallecimiento o separación conyugal, incorporación a labores remuneradas y una mayor proporción de mujeres en los rangos de mayor edad. Y resulta paradójico y hasta

contradictorio, que existiendo cada vez más y con más fuerza estos movimientos de empoderamiento femenino en el sector rural aún es muy considerable la discriminación hacia la mujer rural y peor aún si esta es indígena (CEDRSSA, 2014).

La población femenina en el medio rural en el 2014 asciende a casi 14 millones, superior en 1.5 millones y 12% reportada por INEGI en el 2000. Aun se aprecia un equilibrio en la relación entre hombres y mujeres, en un 50% para cada uno aproximadamente.

En 2010 el 24.6% del total de hogares y el 23.4% del total de la población reportaron tener una jefatura femenina, tasas superiores a las reportadas en el 2000 que fueron de 20.6% y 17.3% respectivamente (Figura 2) (INEGI, 2010).

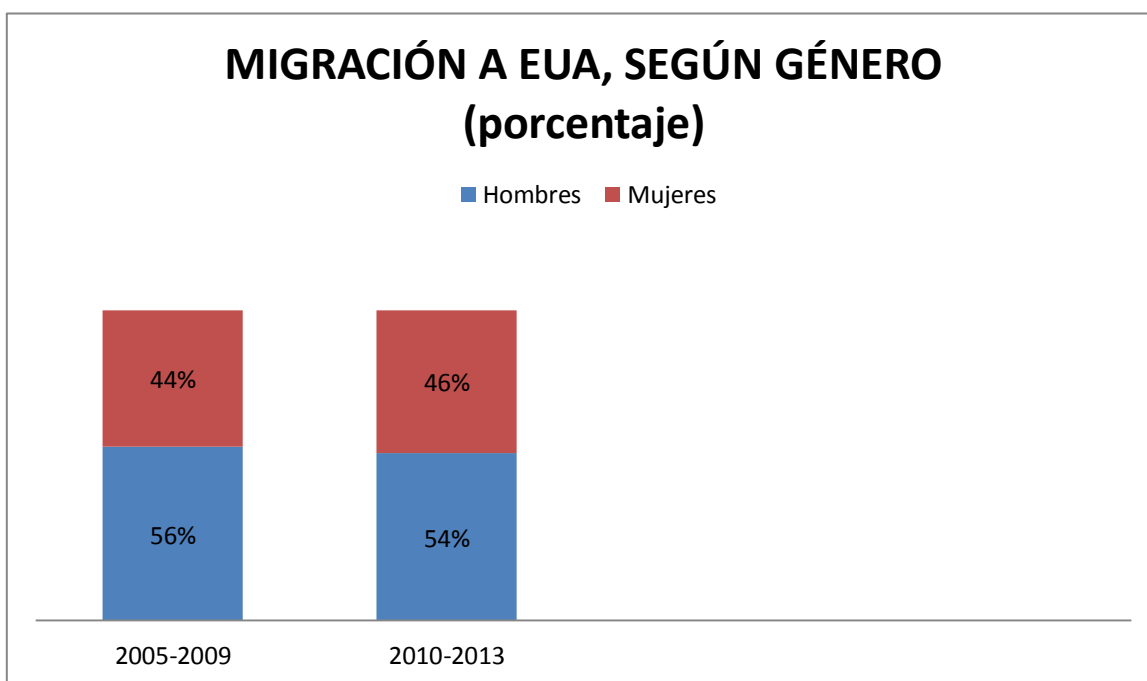
La tasa jefatura femenina tiende a aumentar y con una tendencia a intensificarse cada vez más. En este proceso, se observa que tiende a ser mayor la tasa de jefatura femenina en las áreas urbanas que en las rurales, en donde las mujeres y los varones tienden a permanecer unidos por periodos más prolongados y una mayor proporción de mujeres desempeñan el papel tradicional de esposa.



**Figura 2. Tasas de jefatura femenina de hogares a nivel nacional (INEGI, 2010).**

La migración de población es principalmente una manifestación de la búsqueda de oportunidades de empleo, ingreso y desarrollo fuera del lugar de origen, y se considera junto con la fertilidad y las tasas de mortandad, entre los tres factores determinantes de la dinámica demográfica.

En cuanto a la migración internacional, se aprecia una tendencia a aumentar la migración femenina que ya representa el 46% del total y también una tendencia a aumentar la migración de los jóvenes en edad laboral entre 15 y 44 años, que representan el 65% de migrantes a los Estados Unidos (Figura 3) (Conapo, 2014).

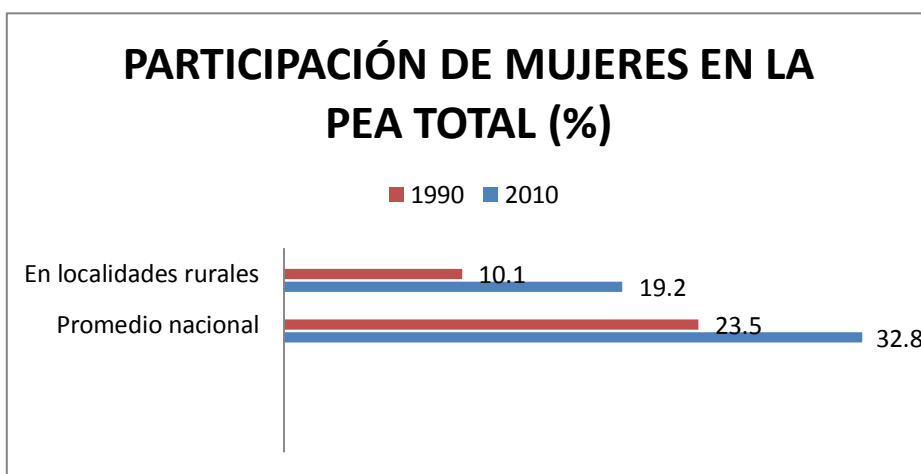


**Figura 3. Migración a EUA, según género. (Conapo, 2014).**

El espacio laboral se considera determinante en los procesos de igualdad de género, por ser un espacio en donde se reproducen esquemas de segregación de actividades, inequidad de condiciones y que determina en gran medida el acceso a otros satisfactores como salud, seguridad social, educación, entre otros.

En las últimas décadas, el aumento de la proporción de mujeres en las actividades laborales, se refleja en el incremento relativo en su participación en la PEA (Población Económicamente Activa), el cual ha sido mayor en el ámbito rural, donde casi se duplicó

en los últimos veinte años, aunque se mantiene por debajo del promedio nacional (Figura 4) (INEGI, 2010)..



**Figura 4. Participación de mujeres en la PEA total en porcentaje (INEGI, 2010).**

Las mujeres rurales también perciben un menor nivel de ingresos con relación al promedio nacional y con el ingreso que perciben las mujeres urbanas. En el medio rural el 18% no recibe ingresos y el 31% percibe hasta un salario mínimo, mientras que el promedio nacional de las mujeres es de 8% y 18%, respectivamente. Por el contrario el 46% de las mujeres rurales y 65% en promedio nacional perciben más de un salario mínimo (INEGI, 2010).

## **2.2 Educación ambiental**

### **2.2.1 Definiciones de Educación Ambiental**

La Dirección de Educación Ambiental de la Ciudad de México define a la Educación Ambiental (AE) como: un proceso de formación que permite la toma de conciencia de la importancia del medio ambiente, promueve en la ciudadanía el desarrollo de valores y nuevas actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales que enfrenta la ciudad.

Para el Ministerio del medio ambiente Gobierno de Chile, la educación ambiental es un proceso permanente de carácter interdisciplinario destinado a la formación de una ciudadanía que forme valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes

necesarias para una convivencia armónica entre los seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante. Ésta debe ser entendida como el proceso educativo, en sus diversos niveles, a través de la transmisión de conocimientos y de la enseñanza de conceptos modernos de protección ambiental, orientados a la comprensión y toma de conciencia de los problemas ambientales, debiendo incorporar la integración de valores y el desarrollo de hábitos y conductas que tiendan a prevenirlos y resolverlos.

Para la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), la educación ambiental es un proceso que les permite a las personas investigar sobre temáticas ambientales, involucrarse en la resolución de problemas y tomar medidas para mejorar el medio ambiente. Como resultado, los individuos alcanzan un entendimiento más profundo de las temáticas ambientales y tienen las herramientas para tomar decisiones informadas y responsables.

Según la EPA los componentes de la educación ambiental son:

- Conciencia y sensibilidad ante el ambiente y los desafíos ambientales.
- Conocimiento y entendimiento del ambiente y los desafíos ambientales.
- Actitudes de preocupación por el ambiente y de motivación por mejorar o mantener la calidad ambiental.
- Habilidades para identificar y contribuir a resolver los desafíos ambientales.
- Participación en actividades que contribuyan a resolver los desafíos ambientales.

La educación ambiental no defiende opiniones ni procedimientos particulares. En cambio, les enseña a los individuos a sopesar los distintos lados de una problemática mediante el pensamiento crítico, y estimula sus propias habilidades para resolver problemas y tomar decisiones.

La educación ambiental es entendida como el proceso de formación permanente que tiene como objetivo la formación de individuos críticos, reflexivos y éticos. Desarrollando aptitudes y actitudes necesarias para una convivencia plena. Esto a través de la observación,



análisis y entendimiento de la naturaleza y su relación con el ser humano. Comprendiendo la inter relación del ser humano con el medio donde se desarrolla –desde una visión holística, donde se involucran aspectos como: el social, ambiental, económico, cultural, biológico-. Contextualizándolo desde diferentes ángulos como el método científico, el arte, la geografía, las matemáticas, etc.

### **2.2.2 Corrientes de la Educación Ambiental**

Existen varias y muy diversas corrientes de la EA, desde las primeras décadas, en los años 70, se han establecido varias formas de concebir y practicarla así se establece una corriente, existen desde las antiguas hasta las corresponden a preocupaciones más recientes.

A una misma corriente, pueden incorporarse una pluralidad y una diversidad de proposiciones. Por otra parte, una misma proposición puede corresponder a dos o tres corrientes diferentes, según el ángulo bajo el cual es analizada. Finalmente, si bien cada una de las corrientes presenta un conjunto de características específicas que la distinguen de las otras, las corrientes no son sin embargo mutuamente excluyentes en todos los planos: ciertas corrientes comparten características comunes (Sauvé, 2004).

En este apartado solo se describirán las corrientes que se adaptan mejor al proyecto realizado o donde existen mayores puntos de convergencia en las formas y acciones de la EA, según lo descrito por Sauvé (2004).

#### **2.2.2.1 La corriente naturalista**

Esta corriente está centrada en la relación con la naturaleza. El enfoque educativo puede ser cognitivo (aprender de las cosas sobre la naturaleza) o experiencial (vivir en la naturaleza y aprender de ella) o afectivo, o espiritual o artístico (asociando la creatividad humana a la de la naturaleza).

La tradición de la corriente naturalista es ciertamente muy antigua, si consideran las “lecciones de cosas” o el aprendizaje por inmersión e imitación en los grupos sociales cuya cultura está estrechamente forjada en la relación con el medio natural.

En el curso del último siglo, la corriente naturalista puede ser asociada más específicamente con el movimiento de « educación al medio natural » (nature education) y a ciertas proposiciones de « educación al aire libre » (outdoor education). Las proposiciones de la corriente naturalista reconocen a menudo 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.

Michael Cohen (1990) afirma igualmente que de nada sirve querer resolver los problemas ambientales si no se ha comprendido por de pronto cómo “funciona” la naturaleza; se debe aprender a entrar en contacto con ella, a través de nuestros sentidos y de otros captos sensibles: el enfoque es sensualista, pero también espiritualista: se trata de explorar la dimensión simbólica de nuestra relación con la naturaleza y de comprender que somos parte integrante de ella.

#### **2.2.2.2 La corriente resolutiva**

La corriente resolutiva surgió a comienzos de los años 1970, cuando se revelaron la amplitud, la gravedad y la aceleración creciente de los problemas ambientales. Agrupa proposiciones en las que el medio ambiente está sobre todo considerado como un conjunto de problemas. Esta corriente adopta la visión central de educación ambiental propuesta por la UNESCO en el marco de su Programa internacional de educación ambientales (1975-1995). Se trata de informar o de conducir a la gente a informarse sobre problemáticas ambientales así como a desarrollar habilidades apuntando a resolverlos. Como en el caso de la corriente conservacionista/recursista, a la cual la corriente resolutiva está frecuentemente asociada, se encuentra aquí un imperativo de acción: modificación de comportamientos o proyectos colectivos. Una de las proposiciones más destacadas de la corriente resolutiva es ciertamente la de Harold R. Hungerford y sus colaboradores de la Southern Illinois University de 1992, que desarrollaron un modelo pedagógico centrado en el desarrollo secuencial de habilidades de resolución de problemas. Según estos investigadores, la educación ambiental debe estar centrada en el estudio de problemáticas ambientales (environmental issues), con sus componentes sociales y biofísicos y sus controversias inherentes: identificación de una situación problema, investigación de esta situación (incluso el análisis de valores de los protagonistas), diagnóstico, búsqueda de soluciones,

evaluación y elección de soluciones óptimas; la implementación de las soluciones no está incluida en esta proposición.

### **2.2.2.3 La corriente científica**

Algunas proposiciones de educación ambiental ponen el énfasis en el proceso científico, con el objetivo de abordar con rigor las realidades y problemáticas ambientales y de comprenderlas mejor, identificando más específicamente las relaciones de causa a efecto. El proceso está centrado en la inducción de hipótesis a partir de observaciones y en la verificación de hipótesis por medio de nuevas observaciones o por experimentación. En esta corriente, la educación ambiental está a menudo asociada al desarrollo de conocimientos y de habilidades relativas a las ciencias del medio ambiente, campo de investigación esencialmente interdisciplinario, hacia la transdisciplinaridad. Al igual que en la corriente sistémica, el enfoque es sobre todo cognitivo: el medio ambiente es objeto de conocimiento para elegir una solución o acción apropiada. Las habilidades ligadas a la observación y a la experimentación son particularmente requeridas.

### **2.2.2.4 La corriente holística**

Según los educadores que inscriben sus trabajos en esta corriente, el enfoque exclusivamente analítico y racional de las realidades ambientales, se encuentra en el origen de muchos problemas actuales. Hay que tener en cuenta no solamente el conjunto de las múltiples dimensiones de las realidades socio-ambientales, sino también de las diversas dimensiones de la persona que entra en relación con estas realidades, de la globalidad y de la complejidad de su « ser-en-el-mundo ». El sentido de « global » es aquí muy diferente de « planetario »; significa más bien holístico, refiriéndose a la totalidad de cada ser, de cada realidad y a la red de relaciones que une los seres entre ellos en conjuntos donde ellos adquieren sentido.

La corriente holística no asocia proposiciones necesariamente homogéneas, como es el caso de las otras corrientes. Algunas proposiciones por ejemplo están más bien centradas en preocupaciones de tipo psico-pedagógico (apuntando al desarrollo global de la persona en relación con su medio ambiente); otras están ancladas en una verdadera cosmología (o

visión del mundo) en la que todos los seres están relacionados entre ellos, lo que interpela a un conocimiento «orgánico» del mundo y a un actuar participativo en y con el ambiente.

#### **2.2.2.5 La corriente prÁxica**

Esta corriente pone énfasis en el aprendizaje en la acción, por la acción y para mejorar esta última. No se trata de desarrollar a priori los conocimientos y las habilidades en vista de una eventual acción, sino de ponerse inmediatamente en situación de acción y de aprender a través del proyecto por y para ese proyecto. El aprendizaje invita a la reflexión en la acción, en el proyecto en curso. Recordemos que la praxis consiste esencialmente en integrar la reflexión y la acción, que se alimentan así mutuamente.

El proceso por excelencia de la corriente prÁxica es el de la investigación-acción, cuyo objetivo esencial es el de operar un cambio en un medio (en la gente y en el medio ambiente) y cuya dinámica es participativa, implicando los diferentes actores de una situación por transformar. En educación ambiental, los cambios previstos pueden ser de orden socio-ambiental o educacional.

#### **2.2.3 Antecedentes de la Educación Ambiental (EA)**

Tenemos como antecedente de la EA a las antiguas sociedades, estas plasmaron el conocimiento de preocupación ambiental y así mismo, la enseñanza de preservación. Se trata de un proceso actitudinal “basado en las creencias ecológicas, los valores y las normas o sentimientos de obligación moral hacia la conducta ecológica” (González, 2004). Con las generaciones venideras se promovió un pensamiento para desarrollar métodos concernientes al cuidado del ambiente en que se encontraban.

A principios del siglo XX, se da un comienzo más estructurado y sólido para la implementación de la EA, en sentido de la protección de espacios naturales. Es así como surge la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de sus Recursos (UICN), creada para tal fin. Posteriormente en 1945, con la aparición de las Naciones Unidas (ONU), se abarcan debates referentes a la problemática ambiental que afectan el entorno a nivel mundial, destacando los intereses poco beneficiosos de los países fuertes caracterizados como potencias mundiales. Estas entidades, junto a la Organizaciones de las

Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), fueron quienes crearon los estatutos para la protección del medio ambiente (Maldonado, 2005). Vale la pena anotar que es en estas décadas (específicamente los 50) los gobiernos latinoamericanos dan una prioridad a la educación y entra a “formar parte integrante de las conceptualizaciones sobre el desarrollo y de los procesos de su planificación” (Romero, 1993). Esta posición ha sido poco a poco abandonada por motivo de la reforma y reestructuración del Estado, que se resume en la transformación del Estado de Bienestar por el Interventor a causa de las políticas neoliberales y la globalización (Bilbao, 1993).

El proceso de institucionalización de la EA en México se inició a la mitad de la década de los ochenta, con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) la cual formalizó las acciones de EA. Para 1985, entidades federativas como Jalisco, Veracruz, Chiapas, Michoacán y el Distrito Federal entre otras, contaban con programas que hoy aún permanecen, tales como los que se llevan a cabo en el bosque La Primavera en Jalisco, o en el Instituto de Historia Natural de Chiapas. En estos años sobresale el estudio promovido por la Dirección de EA de la SEDUE. En dicho estudio, un grupo de investigadores del Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) analizó la situación ambiental que guardaban los programas de estudio y libros de texto de educación preescolar, primaria.

Aunque cada vez existe mayor concienciación ecológica en la población latinoamericana, no tiene ningún sentido reclamar el respeto ambiental y la necesaria conservación de los recursos sin criticar la lógica del modelo liberal, pues existe una incompatibilidad manifiesta entre el desarrollo sostenible y el modo de producción capitalista (Segrelles, 2001).

Es de este modo como la EA es asumida como un proceso educativo integral, que expresa continuidad a través de sus experiencias y saberes útiles sobre la naturaleza y su conservación ecológica, mediante la construcción de metas en espacios que abarquen la educación de las personas desde el inicio de su formación intelectual.

García (2003) expone que por un periodo extenso, “...el medio natural se asumió como un bien inagotable, gratuito y eterno”. En los tiempos actuales es notable la visión

contradictoria a este pensar, pues es limitado, acarrea costos y en parte, es temporal. Es así como el papel de la sociedad amerita un desempeño eficaz, que incluya soluciones objetivas, tomando a la EA como una estrategia dinámica, autónoma y efectiva.

La EA, desde una perspectiva amplia, debe tener la capacidad de promover esquemas sistémicos acordes a un desarrollo sociocultural en el plano ambiental, donde se involucre la crítica como pilar de iniciativa y acción (ME, 1996).

Según Giordan y Souchon (1997) "...tiene la fortaleza de convertirse en una herramienta social para la formación de una nueva ética conservacionista universal. Pero para ello es necesario promover un auténtico eje transversal donde se reconozca la horizontalidad del hombre y su relación con la naturaleza".

#### **2.2.4 Importancia de la Educación Ambiental**

Los problemas globales son aquellos que afectan a la humanidad, pues son una amenaza para el presente y para el futuro de las generaciones que nos precederán, es decir, atenta contra las posibilidades de desarrollo a futuro o supervivencia de los seres vivos. Para abordarlos se requiere del esfuerzo mancomunado de la sociedad, primero promoviendo y divulgando la investigación sobre el funcionamiento de la Tierra como sistema que sustenta la vida, concientizando sobre la responsabilidad que tenemos al alterar la naturaleza para nuestro propio beneficio, y por último, difundir nuestro rol como sociedad en la gestión ambiental (Batllori, 2001).

Las cuestiones de la naturaleza son un reto para el conocimiento y la investigación, y constituyen también un incentivo para conocer los problemas ambientales, globales y locales en relación con los aspectos educativos, sociales, políticos y culturales. Todo esto enmarcado por una cada vez mayor conciencia de lo que significa para la humanidad vivir en un planeta con espacios y recursos limitados, con una desmesurada expansión demográfica en las grandes ciudades y con enormes desigualdades entre los 5 600 millones de habitantes que hay sobre la Tierra.

Frente a esto, la educación se presenta como el más eficaz instrumento para incidir de manera formal o informal sobre el comportamiento humano, que enseñe acerca de la

naturaleza y facilite conocimientos e información respecto de las cuestiones ambientales. Educar para el uso correcto del entorno, de manera que la población aprenda a reconocer los problemas no sólo de acuerdo con sus necesidades particulares, sino con una visión sistematizada que les permita verse a sí mismos como elementos que interaccionan con otros en un conjunto dinámico unido a la naturaleza con sus propias leyes y exigencias (Batllori, 2001).

Para usar y cuidar adecuadamente nuestros recursos naturales antes que nada tenemos que considerar que la educación ambiental puede educar a la población en la búsqueda de una mejor calidad de vida sin deteriorar el ambiente. Pero tenemos que reconocer también que, como lo señala Delgadillo (2000), “La Educación Ambiental no es la panacea. El problema del deterioro ecológico, de destrucción de recursos naturales, del calentamiento global, etc., no se debe sólo a que haya más o menos educación ambiental, sino a un problema del modelo capitalista, ético y moral que prevalece hoy en día”.

Los cambios microclimáticos son importantes porque el ser humano vive y realiza sus actividades en su entorno. Una simple alteración del suelo afecta a las plantas, el bosque y la diversidad biológica en general. El escurrimiento del agua modifica la proporción del traslado del calor y modifica los vientos superficiales. Estas variaciones causan a su vez cambios en la humedad del suelo, la temperatura y la aceleración en la velocidad de la erosión, que nos enfrenta a una serie de problemas ambientales. Una conciencia de este deterioro y una postura sobre qué hacer no se alcanza simplemente porque los argumentos para cambiar a la población sean buenos. Se requiere también una educación realista que ayude a que la mayoría de los individuos modifiquen sus actitudes y su comportamiento hacia al ambiente.

A lo largo de los últimos siglos la teoría educativa ha hecho repetidas referencias al estudio del ambiente como fuente de conocimientos y de formación para niños y jóvenes. Desde Rosseau (1712-1778), para quien “la Naturaleza es nuestra primera maestra” hasta las actuales corrientes pedagógicas, muchos educadores han insistido en la necesidad de recurrir a la experiencia y al conocimiento de su entorno como vía de aprendizaje. Lo que distingue a estas teorías pedagógicas es la consideración de que la naturaleza debe emplearse como recurso educativo. Frente a la filosofía que parece animar nuestra sociedad

y que considera los bienes naturales como algo que está ahí “para ser explotado”, las prácticas docentes retoman el principio de explotar a la naturaleza como una fuente educativa (Batllori, 2001).

Sólo la intuición, según Bergson, permite al ser humano alcanzar la duración o movimiento, la sustancia, la esencia y la existencia de las cosas (Trevisan, 1995). Se entiende como duración, en la filosofía bergsoniana, el volver-al-ser, el movimiento para el cambio, la producción de nuevas realidades. La inteligencia, de ninguna forma es capaz de alcanzarla, pues capta solamente lo material. En tanto que para Bergson, el percibir es direccionado por las representaciones que el ser humano ha acumulado en su experiencia, lo que a su vez ha sido profundamente influenciado por la memoria (Bergson, 1999).

Es preciso hoy en día detener los procesos destructivos, fomentar la conservación y el acceso equitativo a los recursos naturales y defender el patrimonio histórico cultural. En este contexto la educación es, sin duda, una vía útil y necesaria para potenciar al máximo la formación ambiental en los diferentes estratos de la sociedad, desde los políticos, los profesionales y el personal técnico, que tienen en sus manos la toma de decisiones importantes, hasta la misma sociedad civil en todos sus niveles, que a través de su actuación diaria incide de manera directa sobre el ambiente.

La educación ambiental puede ser un instrumento eficaz para contribuir a ese reto ineludible de modificar las actitudes y comportamientos de los habitantes del estado en ciudadanos responsables con su medio natural, social y cultural. Su desenvolvimiento teórico y su implementación práctica se ha dado a través de vías y estrategias que atienden no sólo a cambios conceptuales y procedimientos sino también, y muy profundamente, a nuevas orientaciones en las actitudes y los valores que inspiran el comportamiento humano respecto de la naturaleza e con la Naturaleza y las de los hombres entre sí”.

En el Seminario Internacional de Educación Ambiental, que tuvo lugar en Belgrado durante los días 13 al 22 de octubre de 1975, y que concluyó con un documento que se le conoce como Carta de Belgrado, se fijaron algunos conceptos básicos como metas de educación ambiental: “Lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y 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, para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo y mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo las del hombre (Batllori, 2001).

En dicho seminario (Belgrado, 1975) se definieron objetivos muy claros que es conveniente se consideren en una estrategia de educación ambiental:

- 1) Conciencia: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos
- 2) Conocimientos: ayudar a las personas y grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica
- 3) Actitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales
- 4) Capacidad de evaluación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales
- 5) Participación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

El verdadero reto es trabajar con un enfoque educativo que ayude a las personas a entender la importancia de sus acciones y las interrelaciones globales del planeta. Esta idea se resume de la siguiente manera: “Pensar globalmente, para actuar localmente”.

## **2.3 Agricultura Urbana**

### **2.3.1 Definiciones de Agricultura Urbana**

Se considera como Agricultura Urbana (AU) aquella producción agrícola y animal que ocurre dentro de las ciudades y su periferia y que recibe influencia directa de la ciudad, de modo que sus procesos productivos están íntimamente ligados a la población urbana (Altieri et al., 1999).

Para la Red Águila (Figueroa, 2002) “Se llama AU a la práctica agrícola y pecuaria en áreas intra y peri urbanas de las ciudades, que por iniciativa de los productores/as, afincados muchas veces en los barrios marginales, (villorios, favelas, rancherías, barriadas y/o pueblos jóvenes y peri urbanos) utilizan los mismos recurso locales, como mano de obra, espacios, agua y desechos sólidos orgánicos, con el fin de generar productos de autoconsumo y también destinados a la venta”.

Mientras el Programa de Gestión Urbana para América Latina y El Caribe (PGU-ALC) de las Naciones Unidas (2000), define agricultura urbana en dos niveles: fondo y forma. En el fondo, entendiéndola como la “práctica agrícola y pecuaria que se da dentro y alrededor de la ciudad en espacios privados o públicos, desarrollándose por iniciativa individual o colectiva propia de los ciudadanos (dinámicas populares autónomas) y/o facilitada por organizaciones no gubernamentales o municipios (proyectos y programas institucionales). En su forma, el concepto de agricultura urbana reconoce diferentes tipos de producción, transformación y comercialización: agrícola, árboles, flores y plantas ornamentales, hidroponía y piscicultura, pecuaria, reciclaje y uso de residuos”.

Aunque no existe una claridad sobre la magnitud de este tipo de agricultura a nivel mundial, se ha observado que es una actividad muy relevante en los países en vías de desarrollo — involucra entre el 11% y el 69% de la población urbana de algunos países— como fuente de autoconsumo de alimentos y, en menor medida, como fuente de ingresos económicos para las familias urbanas pobres (Zezza y Tasciotti, 2010). En este sentido, la agricultura urbana puede tener un papel clave en la producción alimentaria local y para el desarrollo sustentable en las ciudades (Ávila, 2004; Altieri et al., 1999).

### **2.3.2 Beneficios de la Agricultura Urbana**

Los beneficios que pueden ser obtenidos de la Agricultura Urbana (AU) son muy diversos, tomando en cuenta que es una práctica holística que involucra aspectos formativos, culturales, económicos, ecológicos, sociales, entre muchos otros.

#### **2.3.2.1 Formativos y culturales**

A diferencia de la agricultura convencional donde el habitante urbano promedio se siente ajeno a estos sistemas, o en general al medio rural. La AU es incluyente, cualquier persona puede involucrarse creando vínculos con su ambiente y con su comunidad mejorando sus relaciones con estos, creando o mejorando el tejido social. Además que existe una recuperación de los espacios públicos y con esto un empoderamiento de sus habitantes.

#### **2.3.2.2 Ambientales**

El desarrollo de prácticas agrícolas agroecológicas genera conciencia sobre la utilización y optimización de recursos naturales como agua, suelo, flora, fauna y aire.

Además de impactar positivamente en los ecosistemas urbanos:

- ✓ Disminuyen la contaminación ambiental mediante la fijación de partículas contaminantes por las plantas y el sustrato (Vijayaraghavan *et al.*, 2012).
- ✓ Absorben el dióxido de carbono y disminuyen el efecto invernadero (Gorbachevskaya, 2009) aportando oxígeno en los ambientes irrespirables de los núcleos urbanos (Alonso *et al.*, 2009).
- ✓ Mantienen la humedad debido al retorno del agua de lluvia a su ciclo natural (Jim & Peng, 2012; Ouldboukhitine *et al.*, 2012).
- ✓ Amortiguan las oscilaciones diarias de la temperatura y estabilizan la temperatura de la ciudad (Castañeda-Nolasco & Vecchia, 2007; Gross,

2012), pudiendo valorar cada cuatro cm de vegetación, más sustrato como si fuera 1 cm de aislante térmico convencional (Neila *et al.*, 2008).

- ✓ Refrescan la temperatura exterior en entornos cálidos hasta en 5-7 °C (Alonso *et al.*, 2009; FAO, 2010).
- ✓ Interceptan la radiación ultravioleta impidiendo que llegue directamente a la superficie terrestre, ya que la vegetación es capaz de absorber el 80% de la radiación solar mediante diferentes procesos naturales (Alonso *et al.*, 2009).
- ✓ La AU puede contribuir al equilibrio del ciclo de residuos convirtiendo los desechos en compostaje. También se puede conseguir la manipulación segura de las aguas residuales para el riego de jardines y huertas con las aguas grises de las cocinas y regaderas (FAO, 2010).
- ✓ Los espacios para huertos urbanos se recuperan, lo que influye positivamente en el equilibrio psicomático de los ciudadanos (Alonso *et al.*, 2009); adicionalmente fortalece la seguridad alimentaria y nutricional, y se contribuye a crear ciudades más verdes (FAO, 2010).
- ✓ Mejorando la calidad del aire
- ✓ Ayudando a los sistemas hidrológicos
- ✓ Impactando positivamente sobre la fauna y flora existente, conservando y procurando la diversidad biológica
- ✓ Ayuda al amortiguamiento de la temperatura en las islas térmicas producidas en las ciudades, ya que al contar con una cobertura vegetal, la radiación es absorbida.
- ✓ Evitan la erosión y desertificación de los, ya de por sí, escasos suelos existentes en las zonas urbanas y peri-urbanas, al ser cubiertos por un dosel vegetal, evitando la erosión por aire.

- ✓ Disminuye la contaminación visual al presentar un ambiente estético, dado por las plantas.
- ✓ Aumenta la capacidad de la resiliencia de las ciudades frente al cambio climático.

### **2.3.2.3 Económico**

La agricultura urbana representa una fuente de beneficios económicos y recreativos para los residentes de las ciudades. Entre ellos cabe destacar como especialmente importante su contribución a los ingresos y al suministro alimentario de los hogares. No se dispone de cifras exactas, pero según las estimaciones la agricultura urbana aportaría ingresos directos a unos 100 millones de personas en todo el mundo (FAO, 1996) Un beneficio importante en muchos países pobres es que aporta ingresos en efectivo o en especie como consecuencia de las oportunidades de empleo, sin necesidad de depender de un programa de subvenciones con cargo a los presupuestos públicos.

La agricultura urbana ofrece a los habitantes de las ciudades oportunidades de obtener ingresos agrícolas y recursos en especie que se pueden producir en forma estacional o con una actividad a tiempo parcial, y es compatible con los deberes que exige el cuidado de los niños.

En un estudio realizado en 11 países de América Latina (FAO, 1996) se ha comprobado que la agricultura urbana no era lo bastante eficiente como para resultar económicamente ventajosa si se comparaba con un empleo remunerado de plena dedicación, pero constituye un apoyo parcial a los ingresos. En lo que respecta a los grupos de bajos ingresos, la agricultura urbana representa un aumento de los ingresos en especie del 5 al 20 por ciento.

La agricultura urbana aporta también otros beneficios, menos visibles. Al reducirse la distancia del productor al consumidor, hay menos necesidad de comercialización, transporte y envasado que cuando los productos se cultivan en lugares lejanos, lo que representa una ventaja desde el punto de vista de los costos con respecto de la agricultura rural, además de eliminarse los intermediarios.

#### **2.3.2.4 Salud y nutrición**

La producción de verduras y hortalizas dentro del esquema actual, está enmarcada en el esquema cultivos para producir beneficios económicos; dejando de un lado la salud de las personas. De tal forma, que para la producción a gran escala se utilizan semillas transgénicas, los riegos se realizan con aguas muy contaminadas, se utilizan funguicidas y pesticidas altamente tóxicos etc. de los cuales aún no tenemos certeza de cual será el efecto que todas estas prácticas tengan en la salud de las personas(Sánchez, 2004).

Por lo cual se hace necesario comenzar a producir alimentos cultivados bajo un criterio agroecológico, que creen conciencia de los beneficios de consumir alimentos frescos, libres de pesticidas y naturales.

Además de que los productos obtenidos a través de la AU (frutas, verduras, carne, huevos, entre otros) representa una fuente importante de vitaminas, minerales, carbohidratos, proteínas, grasas que ayudan a complementar la dieta de los habitantes urbanos.

### **III LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA**

#### **3.1 Metodología Aplicada**

La siguiente intervención educativa se realizó bajo un enfoque de participación colaborativa, descrita por Biggs en 1983, donde el investigador y los participantes en la investigación (en este caso los estudiantes) trabajan como socios de la investigación, construyendo conocimiento a través de la generación de diálogo con base en el trabajo realizado.

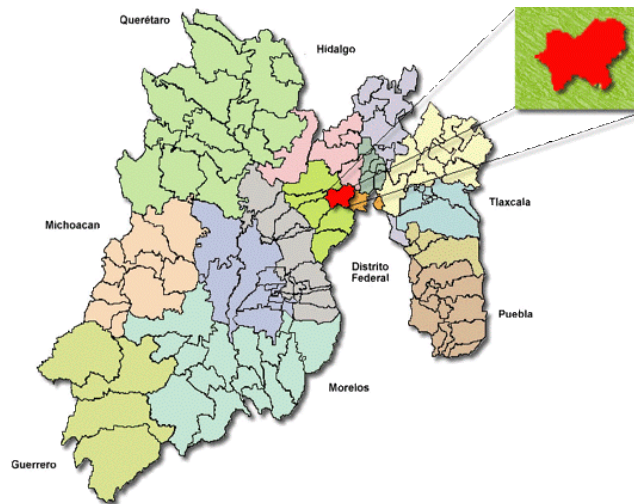
Existen tres elementos básicos en la Investigación Participativa: a) el ser una metodología para el cambio; b) el fomentar la participación y autodeterminación de las personas que la utilizan, y c) ser la expresión de la relación dialéctica entre conocimiento y acción (Durston, Miranda. 2002). Estos elementos, en su conjunto, la presentan como una herramienta útil de apropiación y de alteración de la realidad para quienes no poseen esa facultad.

En la Investigación Participativa interesa sobre todo saber cómo el conocimiento afecta la conducta y viceversa. Por ello, no se trata simplemente de obtener y valorar los conocimientos de los participantes, sino también de vincular esos conocimientos con conductas específicas.

### 3.2 Descripción de la región de estudio

La intervención Educativa fue realizada en la escuela secundaria técnica número 34 “Alejandro Guillot Schiaffini”, situada en el municipio de Atizapán de Zaragoza, en el Estado de México con coordenadas 19°34'06.9"N 99°15'45.2"W (Figura 5).

El municipio de Atizapán de Zaragoza representa el 0.38% de la superficie del estado. Colinda al norte con los municipios de Nicolás Romero y Cuautitlán Izcalli; al este con los municipios de Cuautitlán Izcalli, Tlalnepantla de Baz y Naucalpan de Juárez; al sur con los municipios de Tlalnepantla de Baz, Naucalpan de Juárez y Jilotzingo; al oeste con los municipios de Jilotzingo, Isidro Fabela y Nicolás Romero (INEGI,2010).



**Figura 5. Localización geográfica del municipio de Atizapán de Zaragoza, México (INEGI, 2010).**

### 3.2.1 Uso del suelo en el municipio

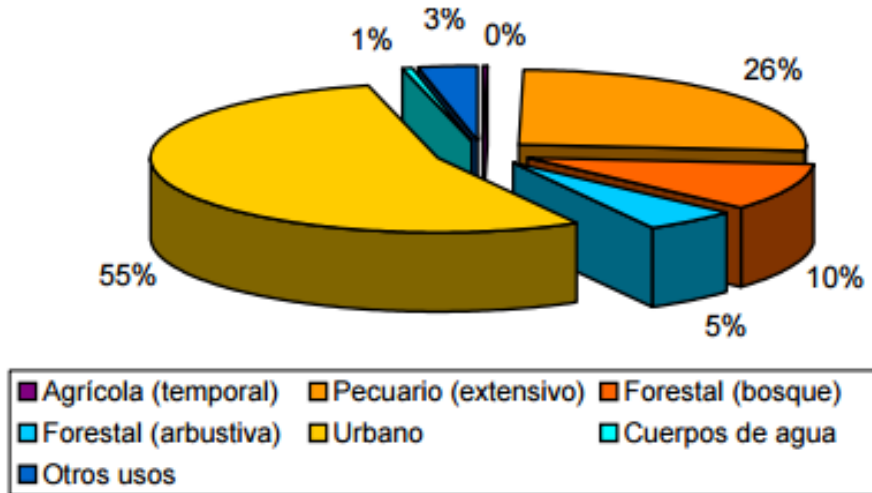
Los usos generales del suelo en el Municipio de Atizapán de Zaragoza (Tabla 1) conforman el total de las superficie municipal estimada en 9,764.15 hectáreas, de los cuales el que tiene mayor representatividad es el referido a usos urbanos, que comprende aproximadamente el 54.12 % de la superficie total.

USO	SUPERFICIE (Ha)	Porcentaje
<b>Agrícola (temporal)</b>	36.00	0.37
<b>Pecuario (extensivo)</b>	2552.88	26.15
<b>Forestal</b>	1501.7	15.38
<b>Bosque</b>	1004.7	66.9
<b>Arbustiva</b>	497	33.1
<b>Urbano</b>	5284.14	54.12
<b>Cuerpos de agua</b>	70.69	0.72
<b>Otros usos</b>	318.74	3.36
<b>Total</b>	9,746.15	100

**Tabla 1. Uso del suelo en Atizapán de Zaragoza, Plan de desarrollo municipal 2016.**

La actividad agrícola se desarrolla sobre una superficie de 36 hectáreas, misma que tiene la menor representatividad en la zona. El uso pecuario representa un 26.15% y los cuerpos de agua un 0.72 por ciento (Figura 6).





**Figura 6. Uso del suelo en el municipio de Atizapán de Zaragoza, Plan de desarrollo municipal 2016.**

### 3.2.2 Condiciones socioeconómicas en el municipio

#### 3.2.2.1 Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una herramienta que resume los logros en salud, educación e ingreso económico de la población en una medición que representa el desarrollo.

- La esperanza de vida al nacer es la variable que nos aproxima a la dimensión de salud; a nivel nacional es de 74.27 años en 2012.
- Para representar la dimensión de educación, se combinan los años promedio de escolaridad y los años esperados de escolarización, que fueron de 8.43 y 12.39 en el país en el mismo año.
- La dimensión de ingreso se calcula utilizando el Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita como referencia; éste fue de 19,204.6 dólares estadounidenses PPC (Paridad de Poder de Compra) en 2012 (INEGI, 2010).

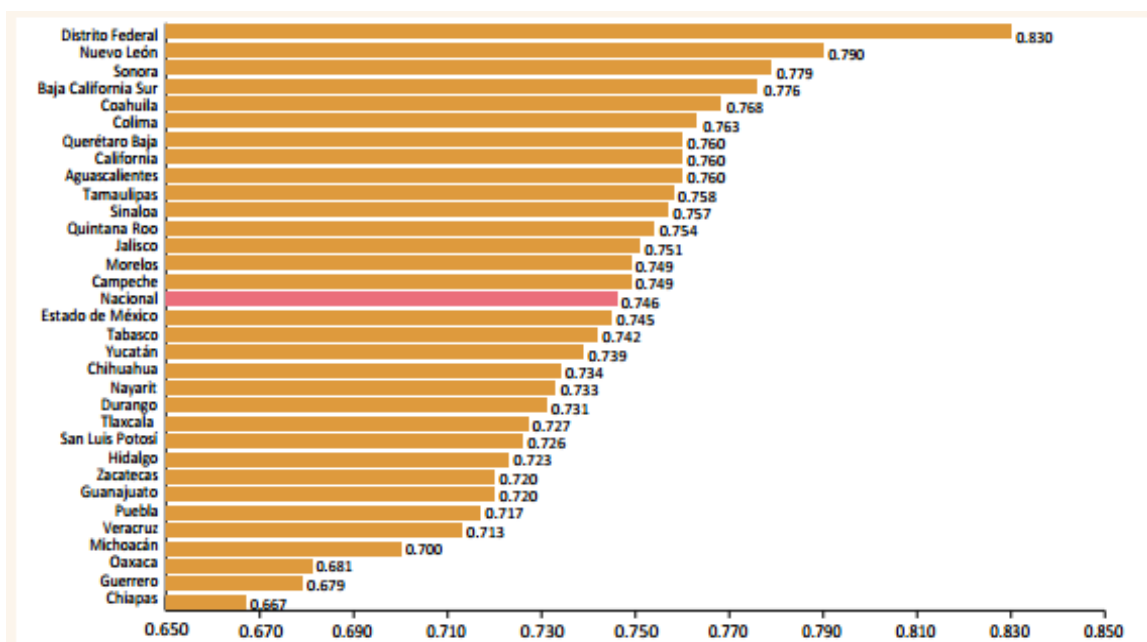


Figura 7. Índice de desarrollo humano a nivel nacional (INEGI 2010).

Para la interpretación del índice de desarrollo humano se utilizan los siguientes rangos (Tabla 2):

NIVEL	RANGO
Bajo	0.667-0.720
Medio	0.721-0.742
Alto	0.743-0.758
Muy Alto	0.759-0.830

Tabla 2. Interpretación índice de desarrollo humano (INEGI, 2010).

La Ciudad de México (antes Distrito Federal) tiene el mayor Índice de Desarrollo Humano a nivel nacional con 0.830 puntos. El promedio nacional arroja un índice de 0.746 puntos. Por su parte el Estado de México (estado al que pertenece el municipio de Atizapán de Zaragoza, municipio donde fue realizada la intervención) tiene un índice de Desarrollo Humano promedio de 0.745 puntos ligeramente inferior que el promedio nacional (Figura 7).

Respecto a los municipios del Estado de México, a nivel nacional, en lugar 22 se encuentra Metepec con 0.825, siguiendo en la escala los municipios de Coacalco de Berriozábal, Cuautitlán Izcalli y Cuautitlán con 0.813, 0.805 y 0.803 respectivamente, los cuatro con un nivel “muy alto” del Índice de Desarrollo Humano.

Atizapán de Zaragoza se encuentra en el lugar 64 a nivel nacional, también con un índice “muy alto” de 0.797. Esto puede ponernos en perspectiva del lugar que ocupa Atizapán de Zaragoza en lo que a nivel y calidad de vida se refiere comparándolo con otros municipios del Estado de México y el promedio nacional. Aunque se debe tomar en cuenta que este municipio se encuentra en unos de los Estados de la República con problemáticas importantes y que Atizapán de Zaragoza no está exento de estas problemáticas, como lo son: la inseguridad generalizada (que va desde femenicidios hasta robo al transporte público), la pobreza, la inequidad y desigualdad así como problemas de drogadicción y narcotráfico.

### **3.2.2.2 Dimensión de educación e indicadores de rezago**

En Atizapán de Zaragoza en el 2015 se tuvo un promedio de escolaridad de 12.1 años mientras que el promedio estatal es de 12.8 años.

En contraste con los niveles del Índice de Desarrollo Humano, en Atizapán de Zaragoza, también se tienen desigualdades socio-económicas ubicándose en el territorio municipal algunas zonas de pobreza.

En México, un 46.3% de la población vive en pobreza, mientras que en el Estado de México esta cifra se reduce a 42.9% y en Atizapán de Zaragoza es un 30.1% de los habitantes quienes viven en pobreza (Plan de desarrollo municipal, 2016).

### **3.2.3 Población escolar de la Escuela Secundaria Técnica 34**

Para el inicio del curso 2015-2016 en la Esc Sec. Tec. No. 34 estaban inscritos de manera oficial para el turno vespertino (turno en donde se realizó la intervención educativa) un total de 698 alumnos, de estos 322 eran hombres y 376 mujeres. Por el grado que cursaban se distribuían de esta manera: 237 alumnos en primer grado, 247 alumnos en segundo y 214 alumnos cursando el tercer grado. Ninguno de ellos era de nacionalidad extranjera, ni de orígenes indígenas, tampoco se tenían alumnos con capacidades especiales (INEGI, 2015)

### **3.3 Conclusión de la información regional**

La razón para que este trabajo se realizara con adolescentes estudiantes de secundaria en el Estado de México obedece a distintos factores y características de esta población en específico, que la hacen la idónea para la intervención educativa.

Los adolescentes son especialmente receptivos ante los estímulos del medio que los rodea, esto los hace una población vulnerable ante las adicciones, la delincuencia y los peligros de la sociedad actual, aunque con los estímulos correctos los adolescente son arcilla con la que se puede moldear a individuos de provecho, sensibles al medio que los rodea y buenos ciudadanos.

Los adolescentes del Estado de México son una población en situación de vulnerabilidad debido a diversos factores socioeconómicos de esta zona, como lo son: la inseguridad, la baja calidad de vida de sus habitantes, la pobreza, falta de oportunidades, la alta deserción escolar, entre otros. Además de vivir en una realidad alejada de la naturaleza donde los estímulos de la ciudad hacen imposible para el adolescente urbano promedio poder establecer un vínculo con el medio que lo rodea.

Los adolescentes estudiantes de la Esc Sec. Tec. No. 34 en Atizapán de Zaragoza se encuentran en un estado de vulnerabilidad constante debido a las condiciones a las que se enfrentan todos los días. Debido a su ubicación demográfica así como otros factores que influyen sobre ellos entre los que se encuentran: la situación socioeconómica de su familia, el poco tiempo que tienen para convivir con sus padres o tutores (que en su mayoría trabajan la mayor parte del tiempo), la pérdida del tejido social en sus comunidades, la

inseguridad constante que se presenta de forma generalizada en el Estado de México, el peligro constante que tienen a esa edad de caer en alguna adicción. La mayoría de los alumnos de esta secundaria tienen un nivel socioeconómico medio-bajo, con familias en muchos casos compuestas. Además del pobre o nulo vínculo que esta generación de urbanitas tiene con su medio ambiente.

De ahí la importancia de este trabajo, al poderle ofrecer a los alumnos una opción más a las que habitualmente tienen, y a través del trabajo en campo poder reforzar lazos de confianza con su comunidad, familia, círculos de amistades y ellos mismos. El poder ubicar al alumno en su entorno ambiental ayudará a crear conciencia de su papel en el planeta y la importancia que tiene el cuidar de él cambiando sus hábitos y acciones cotidianas, además de poder transmitir estos conocimientos a su comunidad pudiendo crear agentes de cambio reales a nivel regional.

### **3.4 Propuesta de la intervención educativa**

La intervención inició el día 18 de enero y finalizó el día 20 de mayo del 2016 (Tabla 3) con alumnos de secundaria de 2° y 3° grado de la Secundaria Técnica número 34 trabajando sesiones de 4 horas, dos veces por semana repartidas entre trabajo de campo y clases en salón.

Calendario de Actividades durante la Intervención		
Lunes	Miércoles	Mes
18 25	20 27	Enero
1 8 15 22 29	3 10 17 24	Febrero
7 14 21 28	3 9 16 23 30	Marzo
4 11 18 25	6 13 20 27	Abril
2 9 16	4 11 18	Mayo
Inactividad escolar		

**Tabla 3. Calendario de actividades en la intervención educativa, 2016.**

### 3.4.1 Primer momento de la intervención

Previo a cada clase se contó con una planeación (Tabla 4) que fue llenada previo a las clases y después de éstas, cada planeación cuenta con los siguientes apartados:

1. **Unidad:** Nombre y número de la unidad estudiada.
2. **Temas:** Lista de los temas con sus respectivos subtemas desarrollados a lo largo de la unidad.
3. **Actividades:** actividades realizadas a lo largo de la unidad, dividido en tres etapas: inicio, desarrollo, cierre.
4. **Recursos didácticos:** Material elaborado para facilitar la enseñanza de los temas, además del espacio donde se realizan las actividades, ya que el espacio también es un recurso.

5. **Tiempo:** Tiempo utilizado para el desarrollo de la unidad, dividido en sesiones de dos horas cada una.
6. **Aprendizaje esperado:** Conocimientos que se espera que adquiera el alumno al terminar la unidad.
7. **Observaciones:** Anotaciones previas al inicio de la unidad que deben tomarse en cuenta.
8. **Objetivos:** Propósito final, fin al que se quiere alcanzar al terminar la intervención y al cual se quiere dirigir.
9. **Ejes transversales de la intervención:** tópicos que le dan sentido y coherencia al tema, además de estar interrelacionado con la educación formal que llevan de manera paralela los alumnos.

Planeación del Taller "Huertos Urbanos"					
Unidad	Temas	Actividades	Espacios, Recursos didácticos	Tiempos	Aprendizaje esperado
<b>Observaciones:</b>		<b>Objetivo:</b>			
<b>Ejes Transversales de la intervención:</b>					

**Tabla 4. Planeación previa a cada clase, 2016.**

Los temas que se desarrollaron durante la intervención educativa fueron seleccionados con base en el temario de las diversas asignaturas que cursan los alumnos de secundaria, en especial la materia de primer año "identidad estatal: educación ambiental para la

sustentabilidad”, además de que todos los temas tienen una interrelación con materias del tronco común como la biología, la física, la química, las matemáticas, entre otras.

Todos los temas desarrollados tienen una relación con la educación ambiental y hubo diversas actividades para cumplir estos objetivos, aunque la última unidad estuvo específicamente creada para poder enseñar a los alumnos la creación y el cuidado de un huerto urbano.

En la tabla número 5 puede observarse los temas que se tocaron a través de toda la intervención, junto con las actividades realizadas para desarrollar cada uno de esos temas y por último el objetivo de cada una de las actividades realizadas y su relación con la Educación Ambiental.

<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>	<b>Objetivo en relación con la E.A.</b>	<b>Actividades desarrolladas</b>
1	Entre lo rural y los urbano	Dar a conocer las características del sector rural y el sector urbano para luego hacer una comparativa y marcar las diferencias entre uno y otro entorno.	Investigaciones en la red, clases con diapositivas, mesas redondas, lluvia de ideas, mapas conceptuales.
1	Recursos naturales	Mostrar al alumno los diferentes tipos de recursos naturales que existen para luego explicar las consecuencias de la sobreexplotación y contaminación de los mismos.	Investigaciones en la red, clases con diapositivas, mesas redondas, lluvia de ideas, actividades al aire libre.
1	Ecosistemas	Dar a conocer los diferentes ecosistemas existentes y explicar los procesos y ciclos biológicos que ocurren en ellos para después poder crear conciencia en el alumno del impacto de la humanidad en los ecosistemas.	Investigaciones en la red, clases con diapositivas, mesas redondas, lluvia de ideas, mapas conceptuales.



2	Recurso suelo	Hacer entender al alumno la importancia del recurso suelo en nuestra vida diaria, además de explicar el impacto que tiene en el suelo las acciones de la humanidad	Investigaciones en la red, clases con diapositivas, mesas redondas, lluvia de ideas, actividades al aire libre.
2	Sustratos orgánicos e inorgánicos	Explicar al alumno la importancia que tiene el sustrato en el crecimiento de una planta, para poder aplicar ese conocimiento en la construcción de su huerto urbano	Investigaciones en la red, actividades de campo, lluvia de ideas.
2	Abonos y compostas	Explicar el proceso de elaboración de una composta a los alumnos para poder replicar el proceso y aplicarlo en su huerto urbano	Investigaciones en la red, actividades de campo, lluvia de ideas.
3	Genética y Evolución	Dar a conocer conceptos básicos de genética al alumno para poder despertar su curiosidad científica.	Investigaciones en la red, actividades de campo, clases con diapositivas.
3	Clasificación Taxonómica	Explicar al alumno conceptos básicos de la clasificación taxonómica, para así identificar los diferentes reinos y los organismos que pertenecen a cada uno.	Investigaciones en la red, clases con diapositivas, mesas redondas, lluvia de ideas, mapas conceptuales.
3	Estructura y órganos de una planta	Mostrar y explicar los diferentes órganos que constituyen a una planta, en sus diferentes fases fenológicas, para después aplicar este conocimiento con las plantas de su huerto urbano.	Investigaciones en la red, actividades de campo, clases con diapositivas.
3	Clasificación botánica y agronómica	Dar a conocer al alumno las diferencias entre la clasificación botánica y agronómica dependiendo de los órganos de planta usados.	Investigaciones en la red, clases con diapositivas, mesas redondas, lluvia de ideas, mapas conceptuales.

4	Cuidados y germinación	Explicar a los alumnos los cuidados que requiere una semilla para su germinación y los cuidados de una plántula para su óptimo desarrollo, para que aplique estos conocimientos con las plantas de su huerto urbano.	Investigaciones en la red, clases con diapositivas, mesas redondas, lluvia de ideas, mapas conceptuales.
4	Trasplante	Explicar al alumno el proceso de trasplante para poder aplicarlo con las plantas de su huerto urbano.	Investigaciones en la red, actividades de campo, clases con diapositivas.
4	Labores culturales	Mostrar al alumno las diferentes labores culturales para el cultivo de hortalizas, esto para que ellos puedan aplicarlo con las plantas de su huerto urbano.	Investigaciones en la red, actividades de campo, clases con diapositivas.
4	Plagas y enfermedades	Dar a conocer las diferentes plagas y enfermedades que pueden afectar a un cultivo de hortalizas y como evitarlas en su huerto urbano.	Investigaciones en la red, actividades de campo, clases con diapositivas.

**Tabla 5. Lista de temas a desarrollar durante la intervención educativa, 2016.**

### **3.4.2 Segundo momento de la intervención**

Antes de comenzar la intervención, al inicio se realizó un cuestionario diagnóstico. Además de preguntar a cada alumno su nombre completo, nombre de sus papás y que se dedican y personas con las que viven se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la agricultura para ti?
2. ¿Conoces o has visitado algún lugar donde se haga agricultura? De ser positiva tu respuesta cuéntame brevemente donde ha sido.
3. ¿De qué forma te imaginas que la agricultura tenga que ver con la contaminación del planeta?
4. ¿Has oído hablar del cambio climático? ¿Qué es?
5. ¿Crees que las acciones que llevas a cabo a diario contribuyan al cambio climático?
6. Describe en tus propias palabras los siguientes conceptos: Reciclar, medio ambiente, contaminación.
7. ¿Sabes que es sustentabilidad?
8. ¿Cuál crees que es la importancia del suelo en nuestra vida diaria?
9. ¿Qué es fotosíntesis y cómo influye en nuestra vida?
10. ¿De qué parte de la planta crees que pertenezcan las siguientes verduras: nopal, zanahoria, cebolla, jitomate, elote, brócoli?

### **3.4.3 Tercer momento de la intervención**

Terminado el taller se volvió a aplicar un cuestionario a los alumnos, esto con el objetivo de cotejar las respuestas con el primer cuestionario y poder establecer de manera clara el avance de los alumnos y los conocimientos que estos adquirieron. Las preguntas del segundo cuestionario fueron estas:

Describe brevemente el efecto que podrían tener las siguientes acciones en tu medio ambiente.

1. Sembrar más árboles:
2. Poner más huertos urbanos en las ciudades:
3. Cultivar nuestros propios alimentos en casa:
4. Que cada vez haya más casas en donde ahora hay zonas de Cultivo:
5. Que la contaminación del aire siga aumentando:

Contesta las siguientes preguntas en un mínimo de 5 renglones

6. Que conozcas cada vez mas del medio ambiente y como te afecta:
7. ¿Qué es la agricultura para ti?
8. ¿De qué forma te imaginas que la agricultura tenga que ver con la contaminación del planeta?
9. ¿Cuál crees que es la importancia del suelo en nuestra vida diaria?
10. ¿Qué es fotosíntesis y cómo influye en nuestra vida?
11. ¿De qué parte de la planta crees que pertenezcan las siguientes verduras: nopal, zanahoria, cebolla, jitomate, elote, rabanito?

#### **IV RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN**

A continuación se describen los resultados obtenidos en esta intervención educativa.

##### **4.1 Primera etapa de la intervención, diagnóstico**

En la primera etapa del taller se aplicó el primer cuestionario, para esta actividad se tuvo una participación de 75 alumnos de los tres grados.

La primera actividad fue realizada el día 18 de enero del 2015 y consistió en la presentación del guía, además de una introducción del taller, explicando brevemente las actividades a realizar durante todo el taller, además se pidió que cada alumno se presentara ante el grupo diciendo su nombre y la razón de haber asistido al taller.

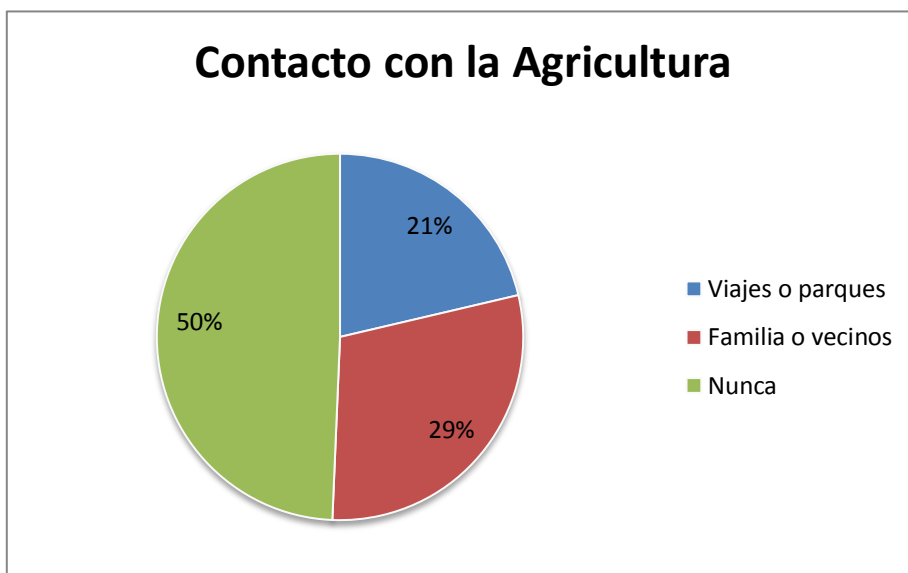
El primer cuestionario fue realizado el día 20 de enero del 2015 con la presencia de 75 alumnos en total y los resultados fueron los siguientes:

Cuando se les preguntó a los jóvenes asistentes si podían definir en sus propias palabras que significaba para ellos la agricultura solo uno de ellos expreso no tener idea de que era, el resto de ellos, el 98.6% de los asistentes relacionaron la agricultura con conceptos como:

“producción de alimentos”, “cultivar, sembrar, cosechar; frutos, semillas, verduras” “actividades llevadas a cabo en el campo”, “cuidar plantas y animales para comerlos”. De tal manera que la mayoría tuvo una idea de lo que era la agricultura y que actividades se desarrollaban en ella.

Cuando a los alumnos se les preguntó si habían visitado o conocían algún lugar donde se hiciera agricultura los resultados fueron los siguientes:

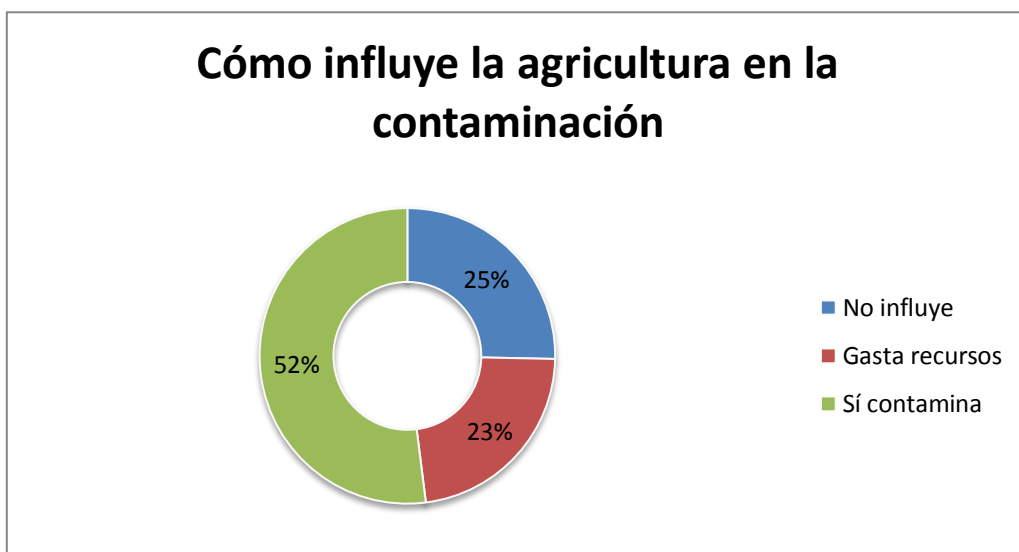
Del total de la población: 37 alumnos, el 51.8%, indicaron que nunca habían visitado o conocido algún lugar en donde se practique la agricultura, agregando que esta era la razón principal de la curiosidad por el taller. 22 alumnos lo que representaba el 29.3% de la población dijeron haber conocido actividades relacionadas con la agricultura de mano de su familia en especial sus abuelos y/o tíos que vivían en comunidades rurales, además cabe mencionar que muchos de ellos vienen del municipio de Nicolás Romero en donde se realizan actividades relacionadas con el sector primario en mayor medida que en Atizapán de Zaragoza y por ello también existían vecinos que tenían invernaderos y pequeños huertos. Y por último, 16 alumnos lo que representa el 21.3% de la población dijo solo haber conocido o visto actividades relacionadas con la agricultura en algún viaje de vacaciones o en algún parque, como Xochitla o en “el bosque de los árboles de navidad”. (tabla 8).



**Figura 8. Porcentaje de alumnos que ha tenido o no contacto con la agricultura.**

En la tercera pregunta se les cuestionó a los alumnos si creían que la agricultura tenía alguna influencia en la contaminación del mundo, y estos fueron los resultados.

De la población total: 19 alumnos lo que representa el 25.3% de los asistentes pensó que la agricultura no influye en nada que ver con la contaminación mundial y que al contrario, “la agricultura podía ayudar a aminorar la contaminación ya que las plantas pueden convertir la contaminación en oxígeno”. El 22.6% lo que corresponde a 17 alumnos, dijo que el problema de la agricultura era el gran número de recursos naturales que se utilizaban para esta (agua, territorio). Y por último 39 alumnos el equivalente a el 52% de los entrevistados dijo que la agricultura sí incrementaba la contaminación del mundo, en mayor parte debido a los pesticidas y químicos usados para la producción de alimentos, además de que los transportes usados para mover los vegetales también contaminaban y que se producía mucha basura debido a la agricultura (Figura 9).



**Figura 9. Cómo creen los alumnos que influye la agricultura en la vida diaria.**

La siguiente pregunta fue si creen los muchachos que sus acciones diarias repercuten en el cambio climático, la respuesta general fue que sí influyen, aún los alumnos que dijeron no saber que era el cambio climático aceptaron que tiene responsabilidad con él.

Para la siguiente pregunta se les pidió a los alumnos que describieran en sus propias palabras conceptos como reciclar, medio ambiente y contaminación.

La mayor parte de los alumnos refirieron que reciclar era: “reutilizar algo varias veces”, “separar la basura”, “darle otro uso a la basura”. En general estas fueron las respuestas de los alumnos, todos dieron una respuesta, todos tenían una idea del concepto de reciclar.

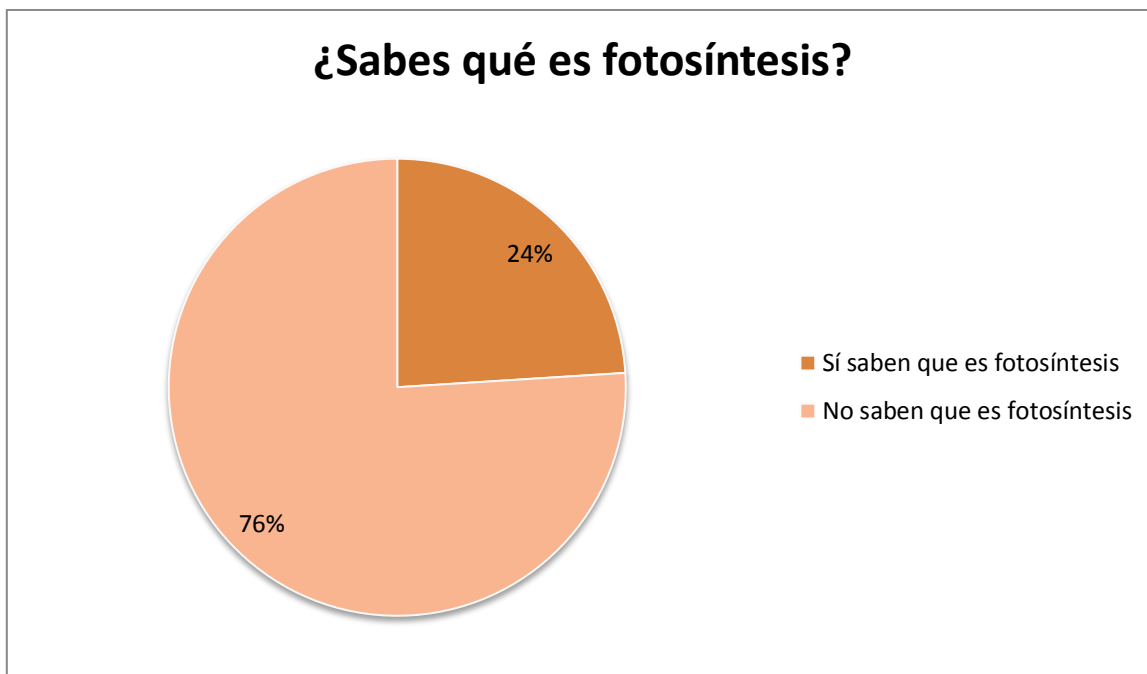
Los alumnos se refirieron al medio ambiente como: “las plantas, los animales”, “en lo que vivimos”, “la naturaleza”, “un lugar sin contaminación”, “es el planeta entero”.

La contaminación en palabras de los alumnos era: “la acción de tirar basura”, “ensuciar el ambiente”, “suciedad que afecta la forma en que vivimos”, “los residuos que dañan el ambiente con nuestras acciones diarias”. Los alumnos tenían claro que la contaminación afecta nuestras vidas y que podría enfermarnos, además de que es producida cuando tiramos basura.

Cuando se les preguntó a los alumnos si sabían el significado de la palabra sustentabilidad, solo 21 de ellos (28%), tenían una respuesta, la cuál era: “objeto, maquina o sistema que es capaz de abastecerse por si mismo”, los 21 alumnos eran del mismo taller, donde el profesor les dio esa definición, los demás alumnos no tenían idea de que era sustentabilidad, a pesar de que en segundo año llevan la materia “Entidad Estatal: desarrollo sustentable”.

Cuando se les preguntó a los alumnos la importancia que tenía el suelo en nuestra vida diaria; 20 de ellos (26.6%) dijeron que el suelo era importante porque sobre él pisamos, los otros 55 alumnos dijeron que el suelo era importante porque ahí se producen los alimentos que consumimos a diario.

La siguiente pregunta en el cuestionario era si conocían el proceso de fotosíntesis y si era así que importancia podía tener en nuestra vida diaria, 18 alumnos (24%) dijeron que “fotosíntesis era el proceso por el cual las plantas se alimentaban” y que era importante porque “las plantas nos daban oxígeno” (Figura 10).



**Figura 10. Respuesta de los alumnos a si conocían el proceso de fotosíntesis.**

Ninguno de los alumnos sabía qué era la Revolución verde y lo que esto implicaba.

Cuando a los alumnos se les preguntó si sabían de qué parte de la planta provenían el nopal, la zanahoria, la cebolla, el jitomate, el elote, el brócoli. 61 alumnos (81.3%) no supo identificar ninguna de estas hortalizas, de los 14 restantes (18.7%) supieron identificar el jitomate como un fruto, la zanahoria como una raíz pero fallaron en las demás hortalizas.

Después se les pidió a los alumnos que dibujaran cómo creían que se veía un agricultor, y que además hicieran un dibujo de todo el proceso que hay para que un jitomate llegue hasta su mes (Figura 11 a 15).

La mayoría de los alumnos dibujó al agricultor con el estereotipo de granjero que se presentan en los dibujos animados: hombre, con overol y botas, con herramientas de trabajo como palas, trinchas y hasta espantapájaros y un sombrero de paja. Algunos de ellos dijeron verbalmente que los agricultores también eran las personas que se dedicaban a sembrar “la marihuana” y que ellos trabajaban para “el narco”. Solo uno de los alumnos dibujó a un agricultor con huaraches y pantalón de manta, los abuelos de este alumno eran agricultores. Solo dos alumnas dibujaron al agricultor como una mujer, aún es difícil para las personas



ciudadinas imaginarse una mujer trabajando en el campo ya que se les ha enseñado que el campo es para hombres.

Cuando dibujaron el proceso por el cual debe pasar un jitomate para llegar hasta su mesa los resultados fueron muy homogéneos. Primero dibujaban como se sembraba la semilla, se cuidaba hasta que creciera y diera frutos para ser cosechados (es interesante mencionar que para la mayoría de los alumnos el jitomate se cosecha de un árbol, muchos de ellos no conocían una planta de jitomate antes de la intervención educativa) por último dibujaban el proceso de empaque para que los jitomates fueran transportados en camiones hasta los mercados o supermercados para que finalmente llegara a sus hogares.



Figura 11. Dibujo hecho por Jaqueline Martínez Medina el 20 de enero del 2015.

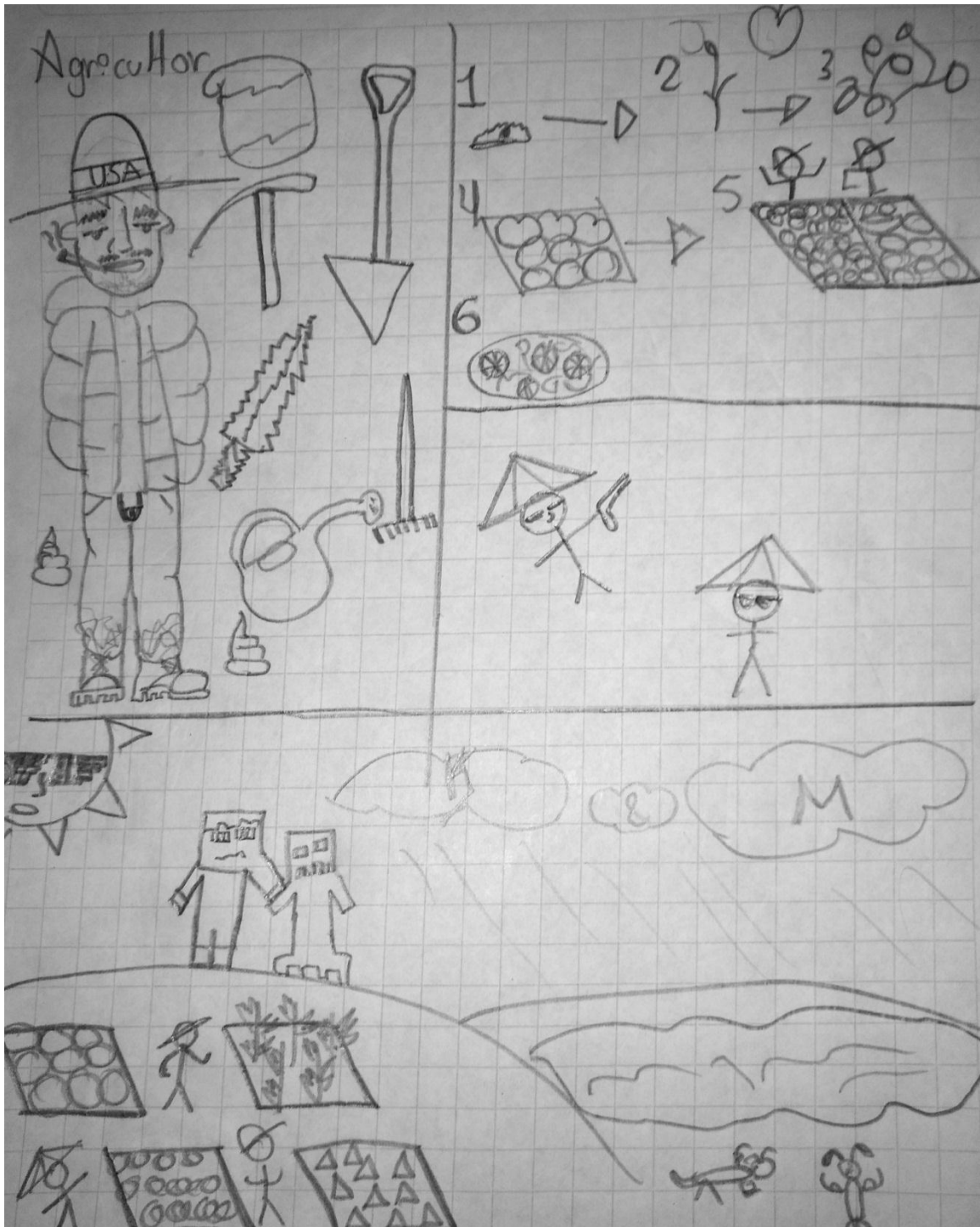


Figura 12. Dibujo hecho por Christian Yael Estrada C. el 20 de enero del 2015.



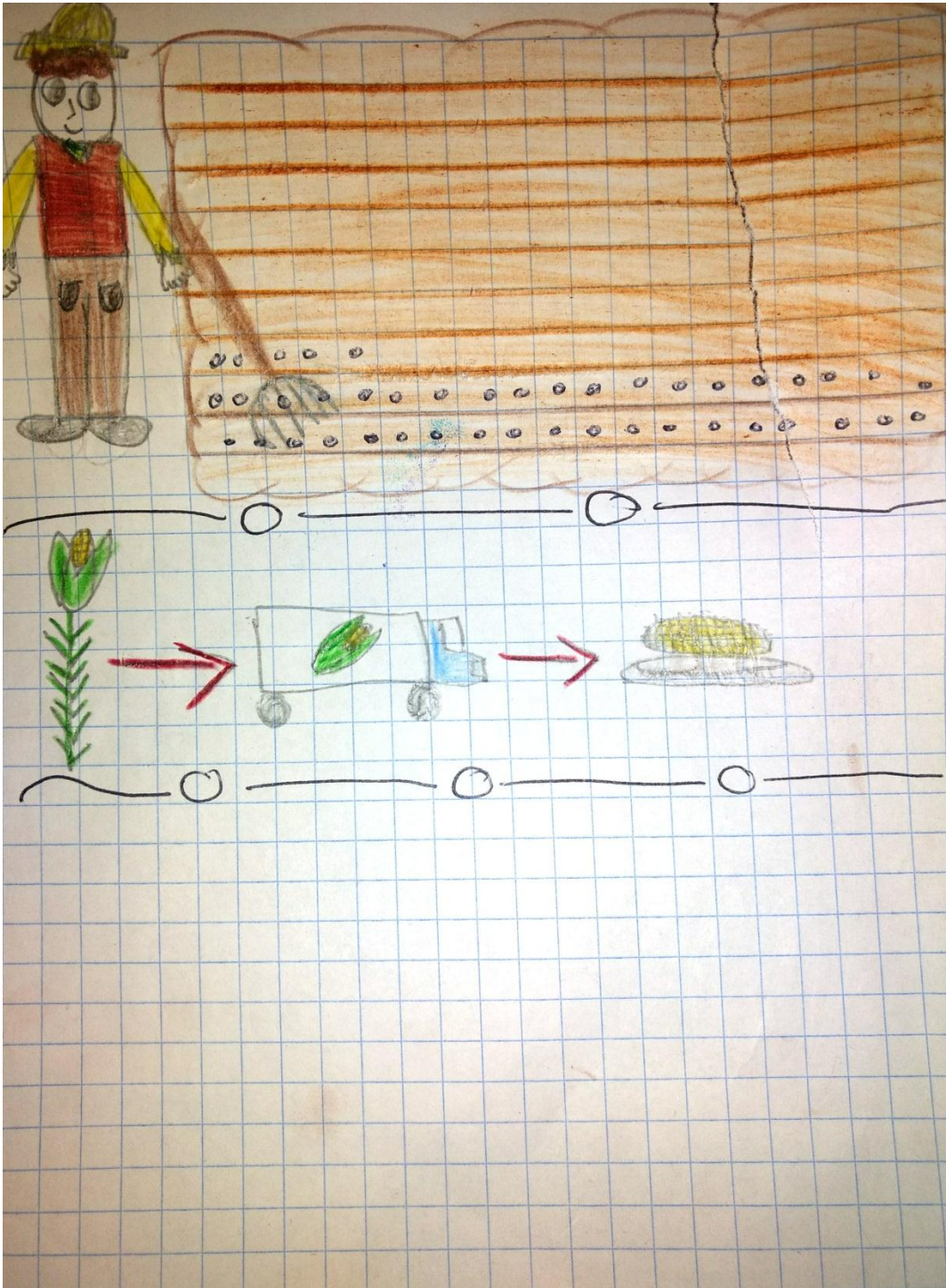


Figura 13. Dibujo hecho por Emiliano Pavón H. el 20 de enero del 2015.

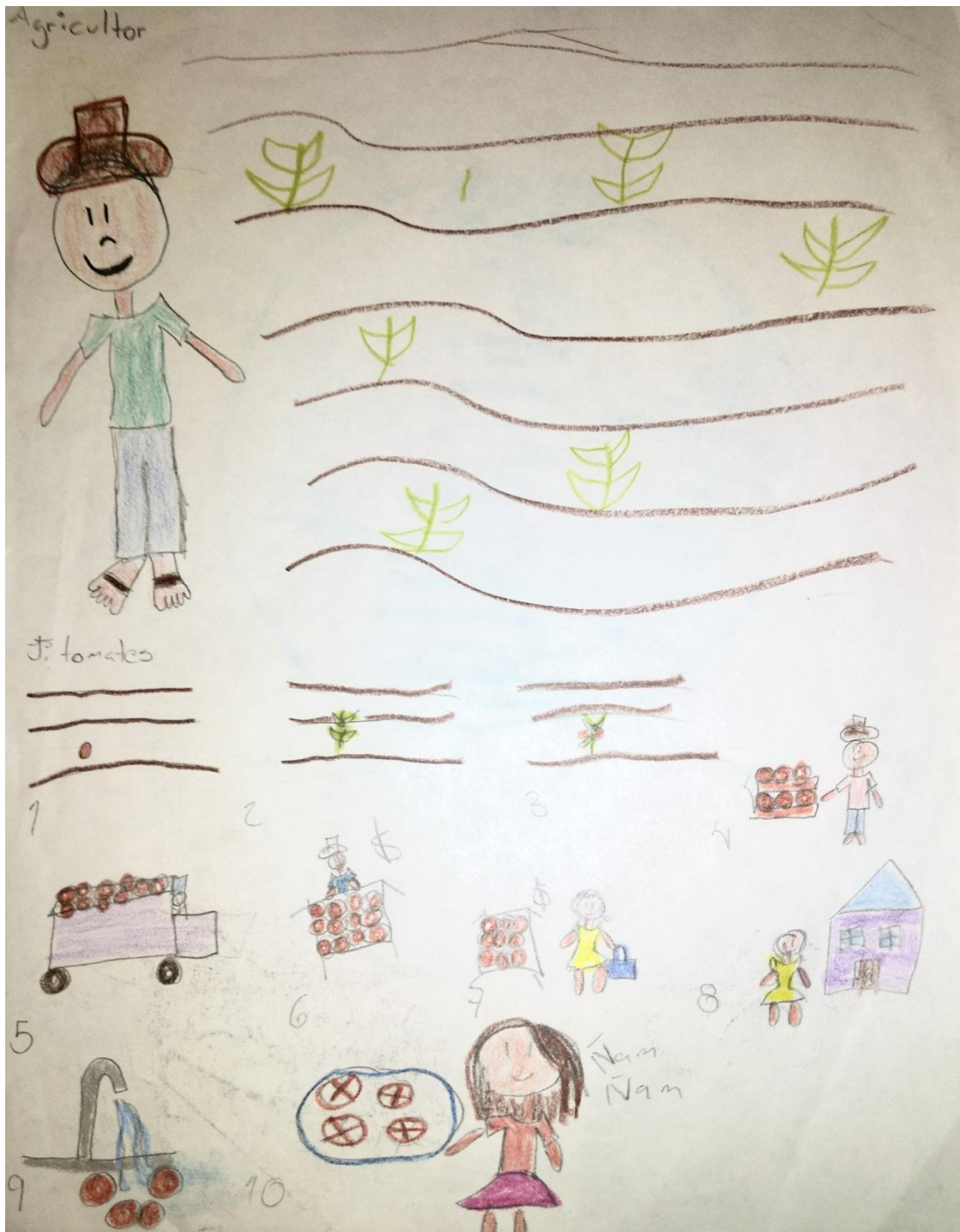


Figura 14. Dibujo hecho por Alejandra Prado T. el 20 de enero del 2015.



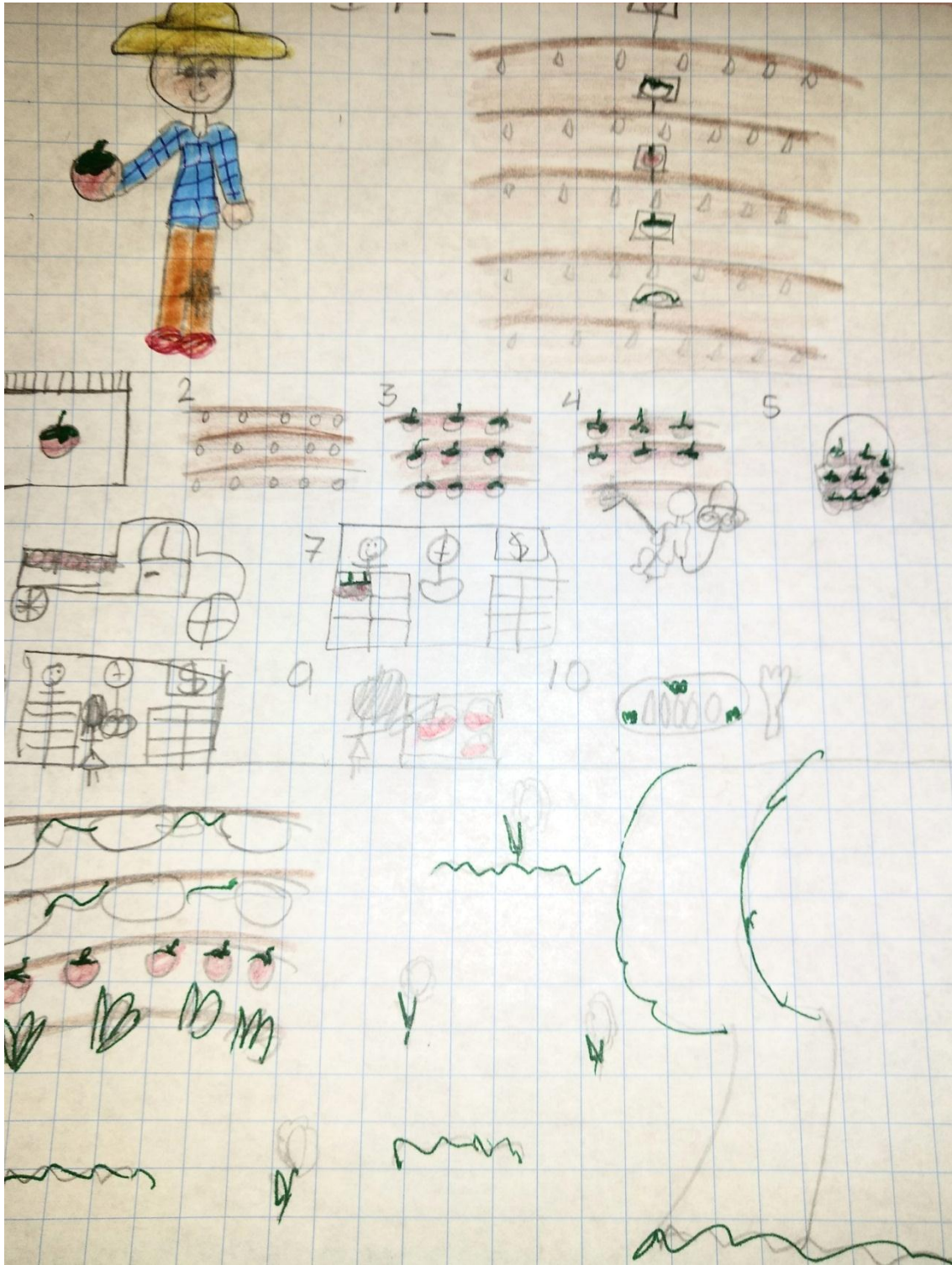


Figura 15. Dibujo hecho por Alexandra Cruz C. el 20 de enero del 2015.

Con toda la información obtenida durante la primera etapa de la intervención se ha podido analizar que la mayoría ha tenido poco o ningún contacto con la agricultura, su concepción de la vida rural está basada en lo que han visto en la televisión o lo que han visto en sus viajes de vacaciones a través de la ventanilla de su transporte, y aunque hay unos pocos que tiene familia en campo, no están en contacto constante con ellos y viven alejados del modo de vivir de sus familiares rurales. El poco contacto que tienen estos adolescentes urbanitas con el medio ambiente provoca que haya una desvinculación total con este, lo que trae como consecuencia una nula empatía con el medio que los rodean, no pudiendo visualizar los efectos negativos que traen consigo sus acciones en la vida diaria sobre la naturaleza.

#### **4.2 Segunda etapa de intervención**

Después de la evaluación diagnóstica se inició formalmente con la intervención, la primera actividad de esta segunda etapa fue la presentación de los alumnos, uno a uno, además de su nombre se les pidió contestar a que se dedicaban sus padres o tutores. Esta actividad además de tener como objetivo iniciar un lazo de confianza con y entre los alumnos también dio la oportunidad de descubrir algunos aspectos de la vida de cada uno de ellos.

Con esta actividad se encontró que más de dos tercios de los muchachos no provenían de la típica familia nuclear, integrada por papá, mamá e hijos. Sino de familias en varios casos monoparentales donde solo vivían con uno de los progenitores, o familias compuestas donde por diversas situaciones los muchachos vivían con algún familiar cercano como abuelos o tíos, también existían casos de familias reconstruidas donde el progenitor vivía ahora con otra pareja y los hijos de esta. En casi todos los casos los padres y/o tutores trabajan, muy pocas eran las mamás o papás que se dedicaban exclusivamente al hogar, esto provocaba que los muchachos tuvieran muy poco tiempo junto a sus padres.

Después se iniciaron las actividades previstas en la planeación acordada para la unidad 1 (Tabla 6).

Planeación del Taller "Huertos Urbanos"					
Unidad	Temas	Actividades	Espacios, Recursos didácticos	Tiempos	Aprendizaje esperado
UNIDAD 1. Introducción y problemática	<p>Tema 1: Entre lo rural y lo urbano</p> <p>Tema 2: Recursos Naturales</p> <p>Subtema 1: Contaminación y sobreexplotación</p> <p>Tema 3: Ecosistemas</p> <p>Subtema 1: Características de un ecosistema</p> <p>Subtema 2: Factores bióticos y abióticos</p> <p>Subtema 3: Ciclos vitales</p> <p>Subtema 4: Tipos de ecosistemas</p> <p>Subtema 5: El humano y su relación con los ecosistemas</p> <p>Subtema 6: Ecosistemas en México</p>	<p><b>INICIO:</b> Se dará la bienvenida a los alumnos, con la presentación y explicación del taller, además de la presentación del encargado del taller.</p> <p><b>DESARROLLO:</b> Se desarrollaran actividades de diferente índole para una evaluación diagnóstica, como dibujos y un cuestionario, además de una entrevista abierta con el grupo de trabajo.</p> <p><b>CIERRE:</b> Se transmitirá una película a los alumnos para después comentarla entre todo el grupo, después el encargado del grupo dará una ponencia relacionada con los temas de la unidad, por último un recorrido por el plantel.</p>	<p>*Cuestionarios</p> <p>*Videos</p> <p>*Dibujos</p> <p>*Ponencia ante el grupo</p>	10 sesiones de dos horas	Que el alumno tome conciencia del ambiente que lo rodea y todos los factores que lo afectan.



<b>Observaciones:</b> Antes de iniciar el taller se realizará una entrevista semi-estructurada con un cuestionario a cada alumno, para tratar de establecer desde el principio un lazo de confianza y respeto.		<b>Objetivo:</b> Que el alumno reconozca el entorno que lo rodea y las interacciones que tiene a diario con él, y así crear la noción de que toda actividad que realicen tiene un impacto en su medio ambiente			
<b>Ejes Transversales de la intervención:</b> -Ecosistema -Rural y Urbano - Ciencias Naturales - Recursos naturales					

**Tabla 6. Planeación referente a la unidad 1.**

La primera actividad de la unidad 1 fue una presentación de diapositivas con el tema “Desarrollo Sustentable” donde a manera de introducción fueron dadas las definiciones de sustentabilidad, medio ambiente, seguridad alimentaria y educación ambiental. Después se les pidió a los alumnos que en casa realizaran una lista con las diferencias que existen entre el medio rural y el urbano, para esta actividad podían realizar búsquedas en libros, revistas, internet o hacer consultas a adultos. Posteriormente, en grupo, se realizó una lluvia de ideas con las principales diferencias entre el medio rural y el urbano según los alumnos y su investigación realizada. Las principales diferencias dadas entre los alumnos fueron: “en el campo no hay calles pavimentadas”, “en las ciudades no hay animales como vacas, caballos, entre otros”, “en el campo no hay contaminación”, “en la ciudad existen muchos automóviles”, “en el campo la gente come lo que siembra”, “en el campo hay narcos”.

Para trabajar en los siguientes dos temas de la primera unidad se trabajó en equipos de 5 alumnos, los equipos fueron integrados al azar y se trató de que en cada equipo hubiera integrantes de los diferentes grados escolares. Y como 2ª actividad de la unidad 1 a cada equipo se le pidió que realizara una exposición sobre un ecosistema terrestre, entre los ecosistemas a escoger estaban: bosque, selva, sabana, desierto, tundra y pradera. En cada exposición se debía mencionar las características específicas de ese ecosistema, como el clima, la flora y la fauna. Los alumnos podían utilizar cualquier herramienta disponible para su exposición.

Para finalizar la unidad 1 como última actividad se realizó una exposición a cargo del maestro con los ecosistemas existentes en México y la superficie que abarcan en la actualidad, también se explicaron diversos ciclos naturales, como el ciclo del agua, entre otros y sus implicaciones en la vida diaria de los humanos.

Todo esto con el objetivo de que los adolescentes pudieran ampliar el panorama con el que ven el mundo, y poder crear consciencia de que todas sus acciones tienen una consecuencia sobre la naturaleza y que esto impacta en los ecosistemas.

Planeación del Taller "Huertos Urbanos"					
Unidad	Temas	Actividades	Espacios, Recursos didácticos	Tiempos	Aprendizaje esperado
UNIDAD 2. Sustratos y Compostas	<p>Tema 1: Recurso suelo Subtema 1: Características físicas y químicas del suelo</p> <p>Subtema 2: Tipos de suelo</p> <p>Subtema 3: Contaminación y sobrexplotación de los suelos</p> <p>Tema 2: Sustratos orgánicos e inorgánicos Mezclas y relaciones</p> <p>Tema 3: Abonos y compostas</p> <p>Subtema 1: Materia orgánica</p> <p>Subtema 2: Compostas</p>	<p><b>INICIO:</b> Se abordará el tema de manera general con una ponencia a cargo de la persona al frente del grupo.</p> <p><b>DESARROLLO:</b> Se desarrollarán actividades fuera del salón de clases como lo son la preparación del sustrato usado para el huerto urbano a comenzar.</p> <p><b>CIERRE:</b> Una plática teniendo como participantes a todo el grupo donde se discutirá lo visto en la ponencia y qué relación tenía con las actividades en campo, también se hizo un recorrido por la escuela para identificar los diferentes tipos de suelo.</p>	<p>*Presentación power point</p> <p>*Actividades en campo</p> <p>*Mesa redonda</p>	5 sesiones de dos horas	Que el alumno identifique la importancia que tiene el recurso suelo en su vida y su entorno

<b>Observaciones:</b> La mayoría de los alumnos comienzan a confiar en el maestro, se necesita fortalecer el puente de comunicación con los más tímidos y vulnerables. El cuestionario diagnóstico arrojó como resultado que la mayoría de los alumnos ignoran conceptos básicos de ciencias naturales		<b>Objetivo:</b> Que el alumno identifique, valore y cuide los recursos naturales que se encuentran en su entorno inmediato, además de crear conciencia de que estos son finitos y que es su responsabilidad cuidarlos.			
<b>Ejes Transversales de la intervención:</b> -Biología -Química -Interacciones entre los individuos -Desarrollo sustentable -Responsabilidad ecológica -Geografía					

**Tabla 7. Planeación referente a la unidad 2.**

En la unidad dos (Tabla 7) el eje en torno al que giran los temas es el recurso suelo. Para la unidad 2 para la primera actividad a manera de introducción se dio a los alumnos una presentación en diapositivas power point con los conceptos básicos de qué es el recurso suelo, la diferencia entre suelo y piso, la importancia que tiene el suelo para la humanidad, la contaminación del recurso suelo y la erosión de éste. Posteriormente se realizó la segunda actividad de la segunda unidad, esto fue fuera del salón de clase, donde los alumnos identificaron los diferentes tipos de suelo existentes dentro de su escuela, se les enseñó a los alumnos a identificar el tipo de suelo con una sencilla técnica de campo (figura 16, 17 y 18), después se les encargó como tarea que ellos trataran de identificar el tipo de suelo presente en su jardín reproduciendo la técnica enseñada en clase.

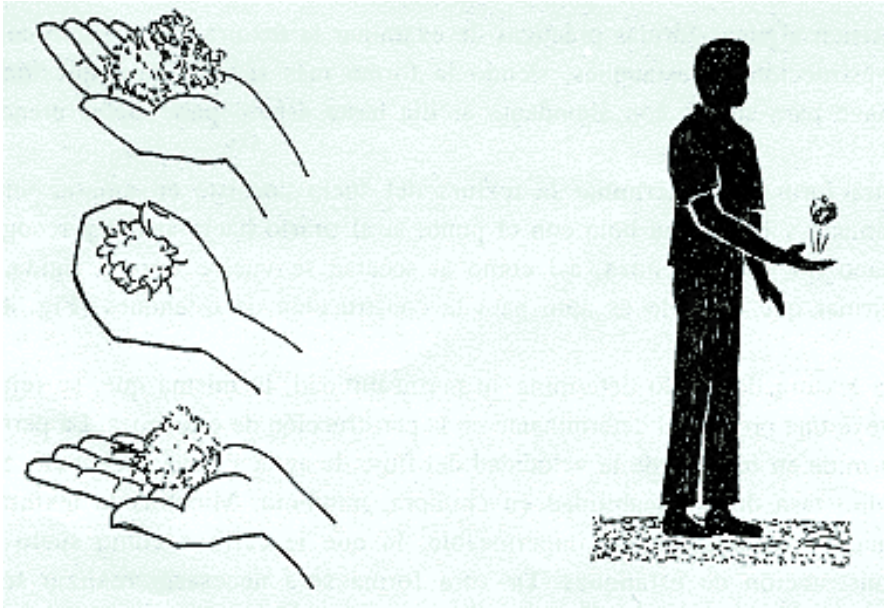


Figura 16. Técnica en campo para determinar textura del suelo (imagen tomada de <http://geotecnia-sor.blogspot.mx>).

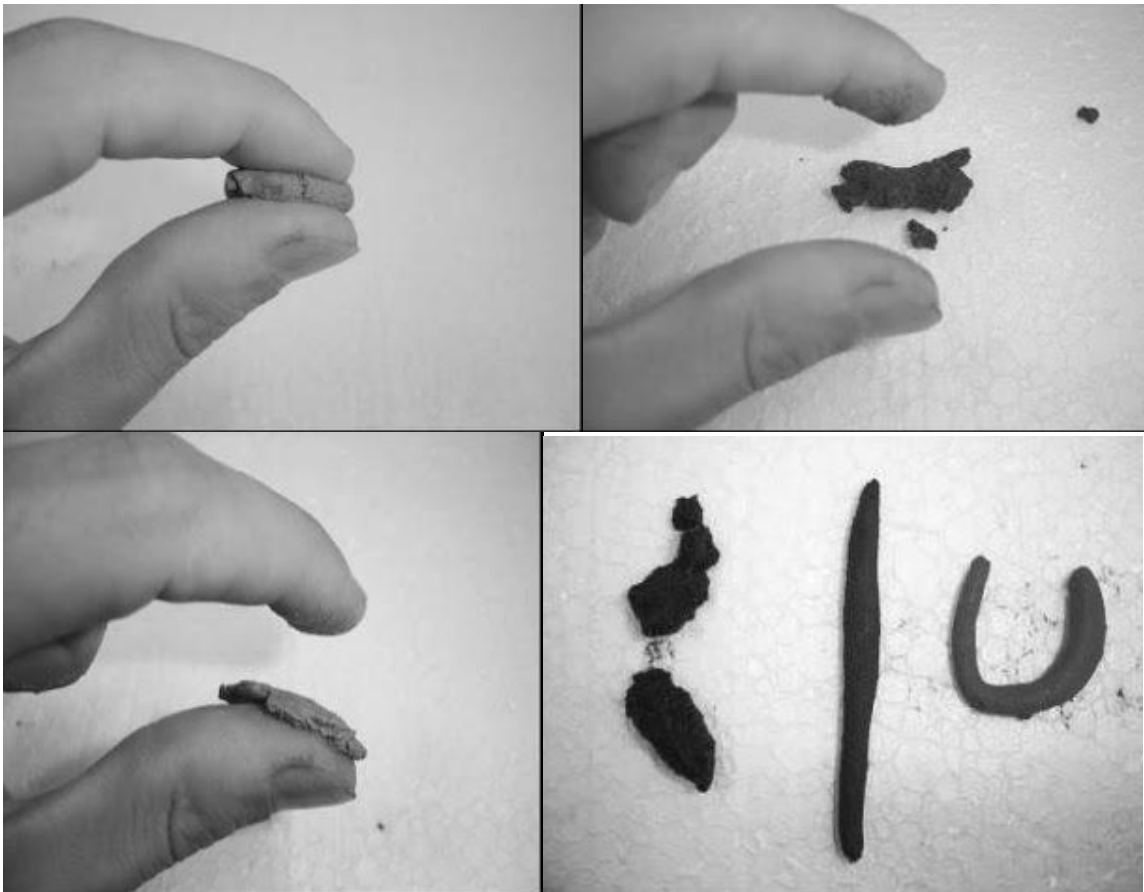


Figura 17. Técnica en campo para determinar textura del suelo (imagen tomada de <http://geotecnia-sor.blogspot.mx>).



**Figura 18. Alumnos determinando en campo la textura del suelo.**



Para terminar el trabajo de esta unidad, como tercera actividad, se establecieron los almácigos para iniciar la creación del huerto urbano, para esto se utilizaron diferentes tipos de sustratos para que los alumnos notaran las diferencia entre ellos en el desarrollo de sus plántulas, se elaboraron semilleros inviduales con vasos desechables y un almácigo en una caja plástica. Se utilizó suelo obtenido dentro de la escuela y un sustrato compuesto por tierra negra y tezontle en el otro (Figura 19 a 26).



**Figura 19. Alumno elaborando sustrato para almácigos.**



**Figura 20. Alumnos elaborando sustrato para almácigos.**





**Figura 21. Alumnos elaborando sustrato para almácigos.**





**Figura 22. Alumno elaborando sustratos para almácigos.**



**Figura 23. Alumnos elaborando sustratos para almácigos.**





**Figura 24. Alumnos elaborando sustratos para almácigos.**





**Figura 25. Alumnos elaborando sustrato para almácigos.**





**Figura 26. Alumnos elaborando sustrato para almácigos.**

Planeación del Taller "Huertos Urbanos"					
Unidad	Temas	Actividades	Recursos didácticos	Tiempos	Aprendizaje esperado
UNIDAD 3. Botánica	Tema 1: Genética y Evolución Tema 2: Clasificación Taxonómica Tema 3: Estructuras y órganos de una planta Subtema 1: Raíz Subtema 2: Tallos Subtema 3: Hoja Subtema 4: Flor y Fruto Tema 4: Clasificación botánica y agronómica	<b>INICIO:</b> Se dará la bienvenida a los alumnos, con la presentación y explicación del taller, además de la presentación del encargado del taller. <b>DESARROLLO:</b> Se desarrollarán actividades de diferente índole para una evaluación diagnóstica, como dibujos y un cuestionario, además de una entrevista abierta con el grupo de trabajo. <b>CIERRE:</b> Se transmitirá una película a los alumnos para después comentarla entre todos.	*Cuestionarios *Videos *Dibujos *Ponencia ante el grupo *Salida al patio	5 Sesiones de dos horas	
<b>Observaciones:</b> Esta unidad fue de las más sorprendentes para los alumnos, existía una verdadera retroalimentación en las sesiones, los alumnos se sentían libres de exponer sus dudas y por momentos el tema se desviaba para		<b>Objetivo:</b> Que el alumno identifique, valore y cuide los recursos naturales que se encuentran en su entorno inmediato, además de crear conciencia de que éstos son finitos y que es su responsabilidad cuidarlos.			

<p>contestar dudas ajenas a la unidad pero que eran importantes para los alumnos.</p>	
<p><b>Ejes Transversales de la intervención:</b> -Biología -Arte -Anatomía -Botánica -Geografía -Agricultura</p>	

**Tabla 8. Planeación referente a la unidad 3.**

El objetivo principal de la unidad número 3 (Tabla 8) era enseñar a los alumnos las diferentes estructuras y órganos que componen una planta, para que así pudieran identificar la fase fenológica de las hortalizas que sembraron en su huerto urbano. También esta unidad tiene un objetivo relacionado con la educación ambiental, y es que los adolescentes empiecen a desarrollar un sentido de observación y curiosidad científica hacia su entorno.

Como primera actividad de la unidad número 3 se tuvo una presentación a cargo del responsable del taller usando como material de apoyo diapositivas en power point, definiendo y explicando conceptos como monocotiledónea, dicotiledónea, funciones generales y tipos de hojas en las plantas, funciones generales y tipos de tallos en la planta, funciones generales de la raíz, partes que conforman una flor y, tipos de fruto y funciones de la semilla. La segunda actividad fue al aire libre, de manera grupal se dio un recorrido dentro de las instalaciones donde se pidió a los alumnos que identificaran todas las especies de plantas existentes dentro de la escuela, y que describieran de manera verbal si era una planta monocotiledónea o dicotiledónea y el tipo de tallo, de hoja y en caso de existir, de flor o fruto.

Hubo un tiempo de retraso entre la elaboración del sustrato para los almácigos y la siembra de éstos debido a que tardó algunos días en ser proporcionada la semilla para el inicio de actividades. Se contó con semilla de rábano, lechuga orejona, jitomate saladet, cebolla y calabacita. Todas las hortalizas fueron sembradas desde semilla en almácigos elaborados en vasos desechables individualmente, también se sembraron directamente en las cajas destinadas para el huerto (Figura 27 a 32).



La segunda actividad de la unidad 3 realizada por los alumnos fue dibujar las plántulas que fueron emergieron de los almácigos, debían dibujar lo más fielmente posible todas las estructuras visibles de lo que eran en ese momento plántulas dentro de su huerto urbano (Figura 33 a 35).



**Figura 27. Semillas utilizadas para los huertos urbanos.**



**Figura 28. Alumnos sembrando en semilleros individuales.**





**Figura 29. Semilleros individuales sembrados por los alumnos.**



**Figura 30. Alumnos sembrando en charolas individuales.**





**Figura 31. Alumnos sembrando en charolas individuales.**



**Figura 32. Alumnos sembrando en charolas individuales.**

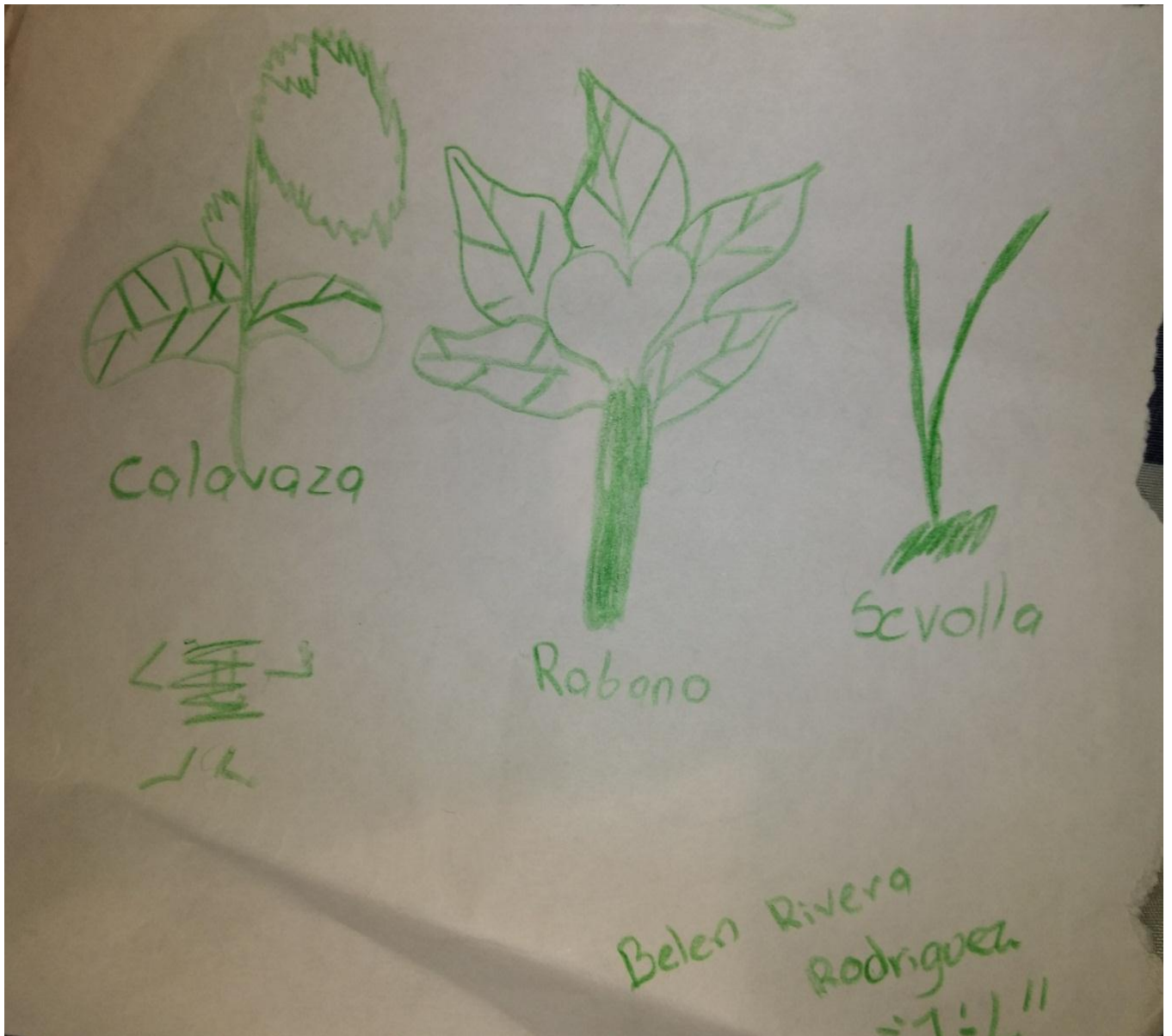


Figura 33. Dibujo de plántulas hecho por Belén Rivera R el 14 de marzo del 2015.

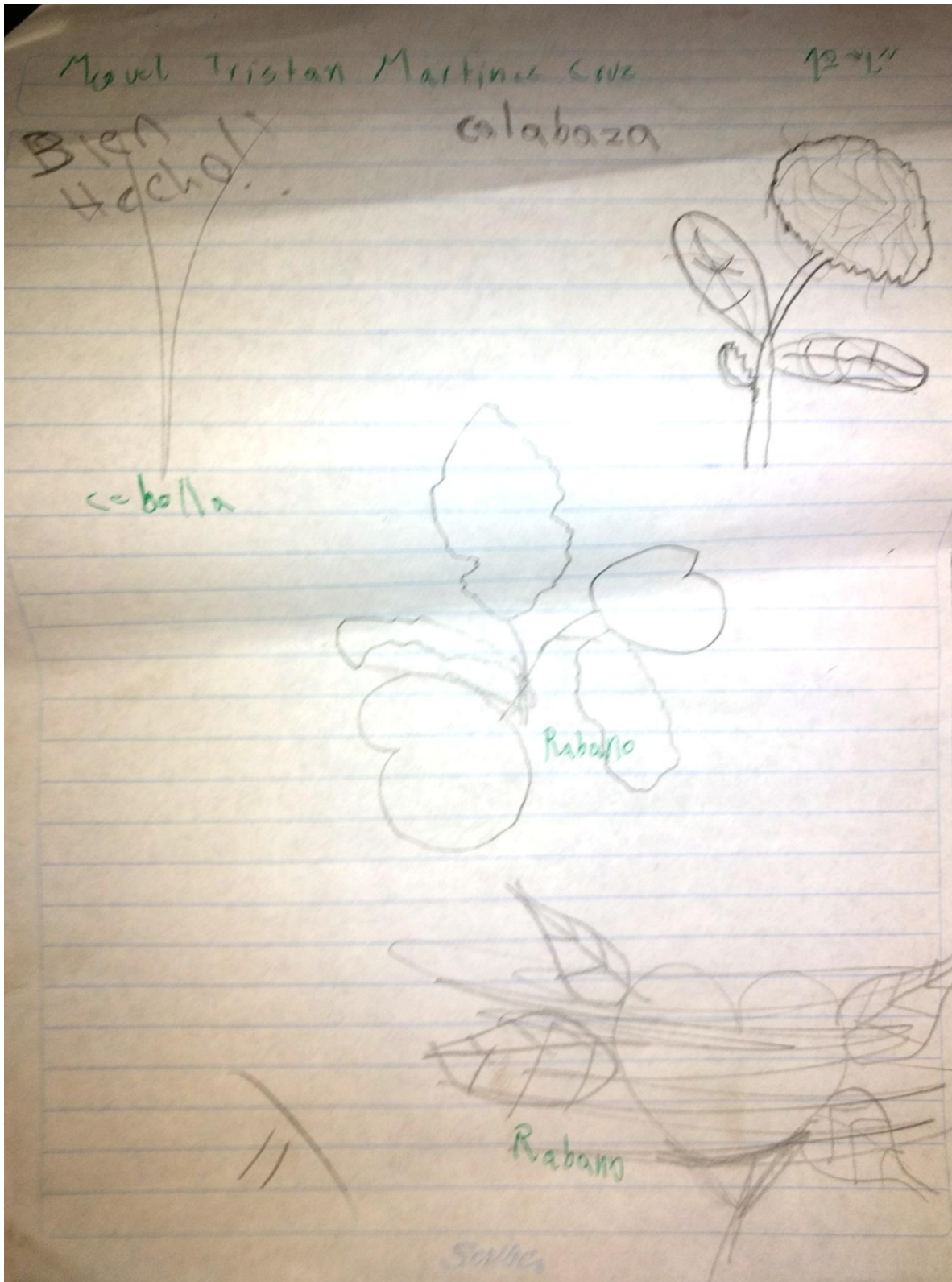


Figura 34. Dibujo de plántulas hecho por Miguel Tristán Martínez C el 14 de marzo del 2015.



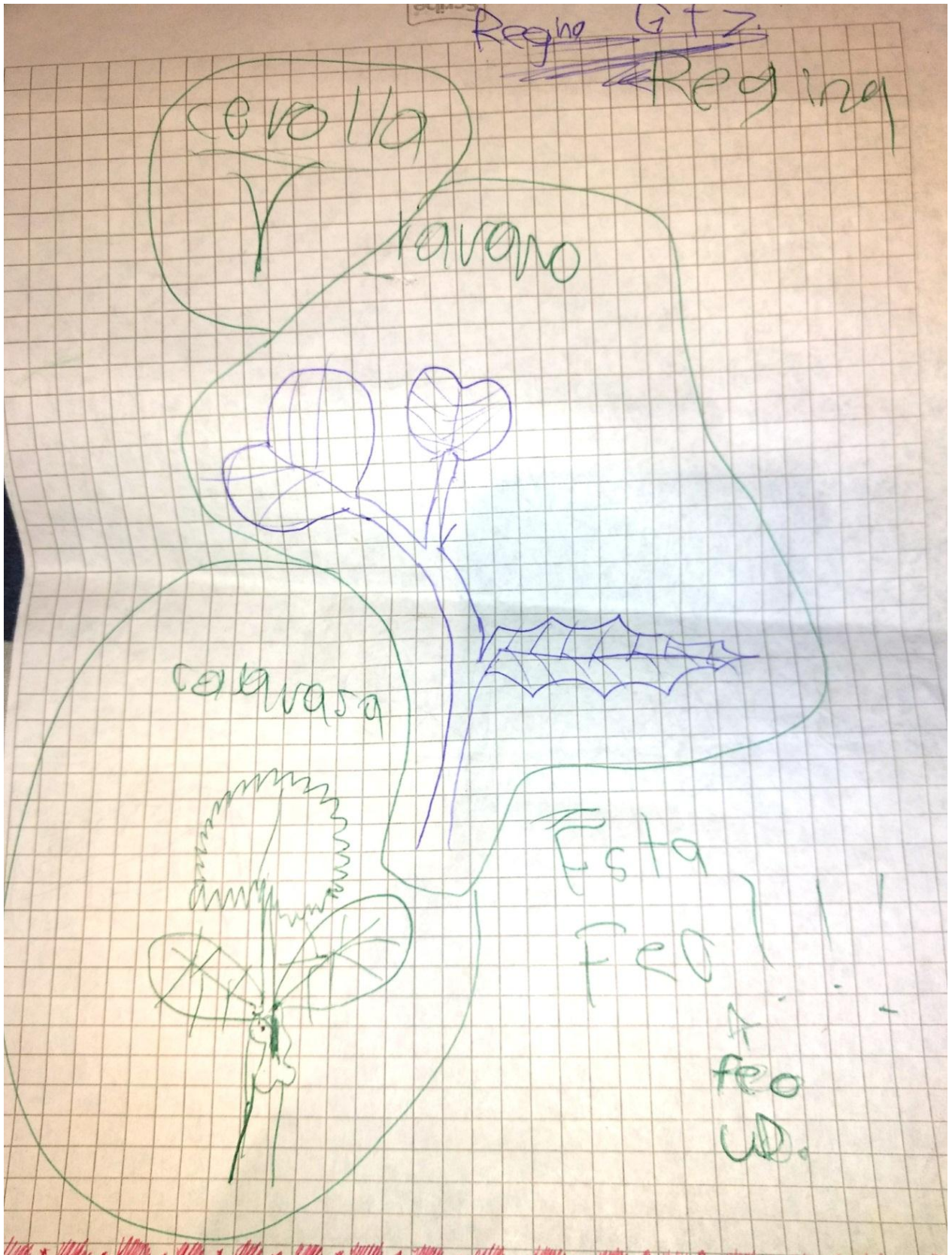


Figura 35. Dibujo de plántulas hecho por Regina Gutiérrez el 14 de marzo del 2015.

Planeación del Taller "Huertos Urbanos"					
Unidad	Temas	Actividades	Recursos didácticos	Tiempos	Aprendizaje esperado
UNIDAD 4 Almácigos y cuidado del huerto	Tema 1: Cuidados en la germinación Tema 2: Trasplante Tema 3: Labores culturales Tema 4: Plagas y enfermedades	<b>INICIO:</b> Antes de iniciar de lleno con las actividades en campo, con el desarrollo del huerto urbano, se da una introducción a los alumnos sobre los cuidados que deben tener en campo y las instrucciones que deben llevar a cabo. <b>DESARROLLO:</b> La mayor parte del tiempo se estará en campo, con actividades como: la elaboración de los almácigos, trasplante y cuidado de las hortalizas seleccionadas para el cultivo en el huerto urbano. <b>CIERRE:</b> Después de la cosecha de las hortalizas se organizó una mesa redonda donde los alumnos compartirán las experiencias vividas en el taller.	*Actividades en campo *Mesa redonda *Presentación power point	11 Sesiones de dos horas	Que el alumno aprenda a identificar estructuras básicas de las plantas para luego aplicar ese conocimiento en su vida diaria

<p><b>Observaciones:</b> Es importante establecer un reglamento para las actividades en campo y vigilar a los alumnos en todo momento, pero haciéndoles saber que existe la confianza de que pueden trabajar solos.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Despertar en el alumno curiosidad científica, que a partir del conocimiento básico de botánica y ciencias naturales comience a identificar cómo trabaja un ecosistema en sus diferentes partes.</p>
<p><b>Ejes Transversales de la intervención:</b> -Agricultura -Biología -Matemáticas -Desarrollo sustentable</p>	

**Tabla 9. Planeación referente a la unidad 4.**

La unidad número 4 (Tabla 9) tuvo como objetivo principal la enseñanza en los alumnos de las actividades básicas para cultivar una hortaliza y con esto mantener activo su huerto urbano, esto además tiene como objetivo secundario crear conciencia ambiental en el alumno al entregarle la responsabilidad del cuidado de un ser vivo y su mantenimiento. Todas las clases de esta unidad fueron en las instalaciones del huerto urbano dentro de la escuela.

Cabe mencionar que existieron dos intentos fallidos para que las plántulas pudieran desarrollarse, y esto debido a que los alumnos olvidaban mantener húmedos las cajas que contenían las plántulas, les costó trabajo crear el hábito de tomarse un tiempo entre clases para ir a regar. La muerte del primer lote de plántulas pareció mover algo en ellos, hasta dijeron sentirse culpables por haber matado a un ser vivo, esto provocó un cambio en ellos que hizo que tomaran en serio el cuidado de sus plantas, creando un vínculo con ellas y sintiendo empatía por estos seres vivos.

A través de la observación los muchachos aprendieron a identificar qué cuidados necesitaban sus plantas, como: transplantar, deshierbar, regar, cuidar sus plantas de los insectos (los caracoles y las orugas fueron las principales plagas en el huerto, solo se necesitó alejarlas, no se requirió de un método más agresivo, además de que el enfoque del huerto era agroecológico).

Ese momento del taller fue la culminación del proyecto, los alumnos con el conocimiento adquirido y mejor aún, creado por ellos con base en las experiencias anteriores dentro del taller comenzaron a cambiar sus conductas, mostrando mucho más respeto y responsabilidad en sus acciones diarias con la naturaleza.

Los alumnos referían cómo en casa trataban de cambiar la conducta de su familia y la propia cuando ésta era irresponsable, apagando las luces que no se utilizaban en su casa, cerrando el grifo del agua cuando se lavaban los dientes, bañándose mas rápido, entre otras.



La mayoría era mas empática con las plantas y los animales. En los últimos momentos del taller hubo una integración total de los tres grados en donde cada individuo conocía sus responsabilidades con el huerto pero era ayudado por los demás haciendo un grupo unido y solidario, los alumnos de 3° fuera del taller como en el receso procuraban a sus compañeros más pequeños y los integraban a sus círculos sociales con el pretexto de planear las actividades que requería el huerto (Figura 36 a 43).

Unas de las actividades realizadas en esta unidad fue que cada alumno se llevara en una maceta una plántula de jitomate para su cuidado en casa, esta actividad tuvo resultados muy especiales, varios de los alumnos dijeron que sus familiares fueron quienes comenzaron por iniciativa propia a cuidar de la planta de jitomate en sus casas, en especial los adultos mayores como abuelitos y tíos. Esta actividad provocó indirectamente la creación y/o restauración del tejido social dentro del núcleo familiar de los alumnos, haciendo que se involucraran en la actividad diversos miembros de la familia, intercambiando anécdotas y experiencias. Los alumnos hacían partícipes del cuidado de su planta a sus familiares y éstos a su vez transmitían los conocimientos que tenían sobre el cuidado de las plantas.



**Figura 36. Plántulas en desarrollo.**



**Figura 37. Alumnos implementando tecnología de riego casera.**





**Figura 38. Plántulas en desarrollo.**





**Figura 39. Alumnos implementando tecnología de riego casera.**



**Figura 40. Alumnos implementando tecnología de riego casera.**





**Figura 41. Plantas de rábano en el huerto urbano.**





**Figura 42. Alumnos regando sus plantas en el huerto urbano.**





**Figura 43. Alumnos implementando tecnología de riego casera.**



### **4.3 Evaluación final**

Para finalizar el taller de huertos urbanos, y la intervención como tal, se aplicó un cuestionario a los alumnos que participaron en él, esto con el motivo de poder establecer un punto de comparación de los conocimientos adquiridos durante la experiencia contra los conocimientos previos al taller y examinados en el cuestionario diagnóstico.

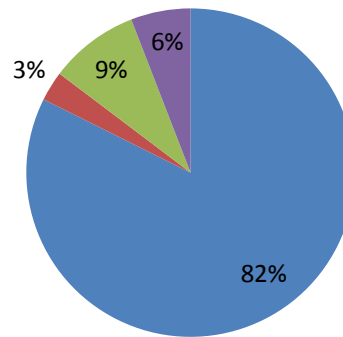
En total fueron 34 alumnos los que realizaron el cuestionario final. La disminución de alumnos en relación al inicio del curso donde fueron 75 alumnos los participantes para el cuestionario diagnóstico fue debido a que, ya que el curso se llevaba a cabo en horario escolar los alumnos tuvieron problemas para obtener permiso de sus profesores para faltar a sus clases, cabe mencionar que hubo una actitud negativa de algunos profesores con respecto al taller y esto dificultó mucho más el permiso de los alumnos.

Se observó un cambio positivo en las respuestas del cuestionario con relación al cuestionario inicial, en su mayoría los participantes tuvieron respuestas acertadas, además de que hacían un análisis de cada una de las preguntas, las respuestas a las preguntas fueron las siguientes:

Cuando a los alumnos se les cuestionó qué impacto tendría en el medio ambiente acciones como sembrar más árboles el total de los participantes, los 34 alumnos dieron respuestas variadas pero correctas como: “así tendríamos más oxígeno” fue la respuesta de 28 alumnos el equivalente al 82%, “habría menos calor” fue la respuesta de un alumno lo que equivale al 3%, “habría menos contaminación” y “el ambiente se limpiaría” fue la respuesta de 5 lo que equivale al 15% de los participantes (Figura 44).

## ¿Qué acción en el ambiente tiene sembrar mas árboles?

■ Tener más oxígeno      ■ Habría menos calor  
■ Habría menos contaminación      ■ El ambiente se limiaría

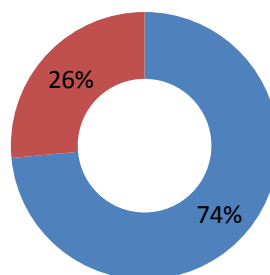


**Figura 44. Respuesta de los alumnos sobre las consecuencias de sembrar más árboles.**

Las respuestas a la pregunta ¿Qué impacto tendría tener más huertos en las ciudades? Fueron: “la gente tendría verduras para comer” según 25 alumnos lo que equivale al 74% de los participantes, mientras que 9 alumnos el equivalente al 26% constaron que “las ciudades serían más verdes” (Figura 45).

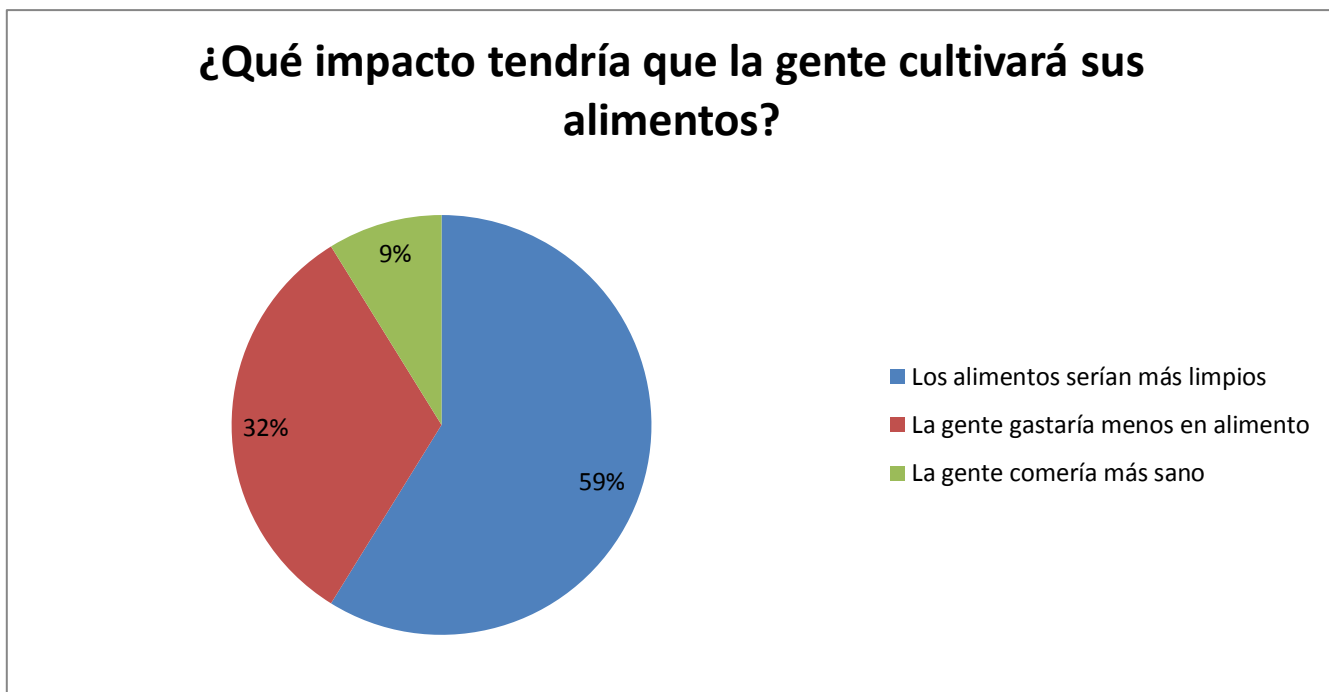
## ¿Qué impacto tendría tener más huertos urbanos?

■ La gente tendría verduras para comer      ■ Las ciudades serían más verdes



**Figura 45. Respuesta de los alumnos sobre las consecuencias de tener más huertos urbanos.**

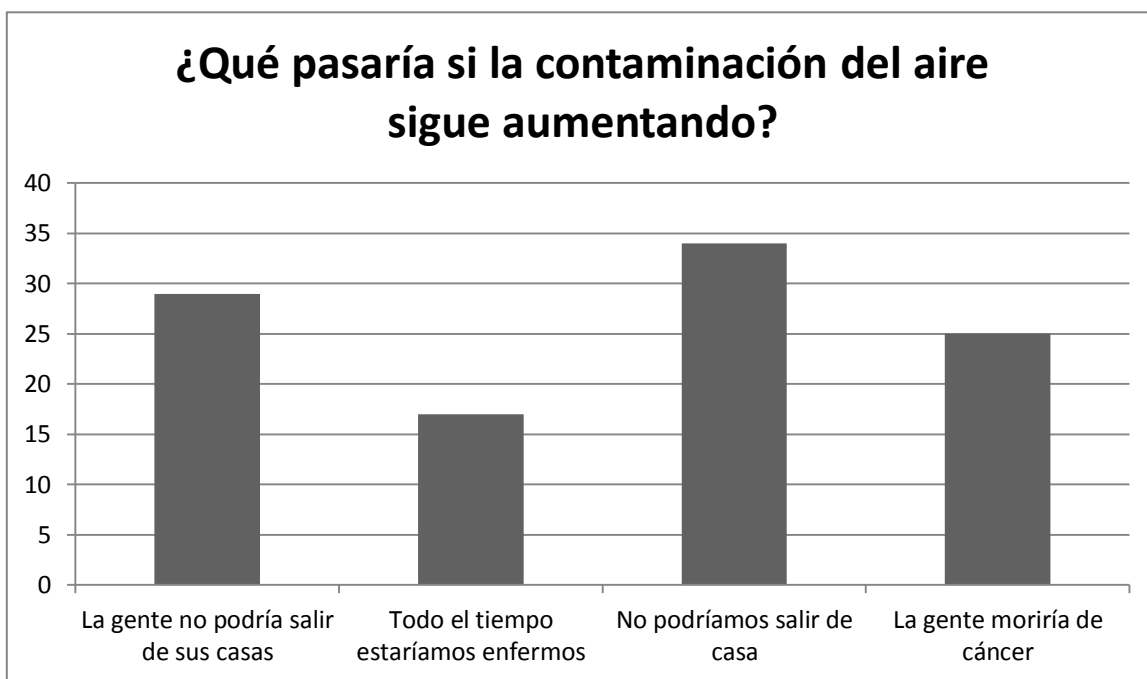
Después se preguntó qué impacto tendría que las personas cultivaran sus propios alimentos, y las respuestas fueron las siguientes: “La gente gastaría menos en comida” según 11 alumnos lo que equivale al 32% de los participantes, “La gente comería más sano” fue la respuesta de 3 alumnos lo que equivale al 9% de los participantes, por último la respuesta de 20 alumnos lo que equivale al 59% de los alumnos fue que “Las verduras no tendrían veneno y serían más limpias” (Figura 46).



**Figura 46. Respuesta de los alumnos sobre las consecuencias de que la gente cultivará sus propios alimentos.**

La siguiente pregunta fue qué pasaría si la contaminación del aire siguiera aumentando, esta pregunta fue especialmente hecha debido a que en ese preciso momento la Ciudad de México y su área metropolitana sufría una grave crisis ambiental debido a que por un prolongado lapso de tiempo –un par de meses- la calidad del aire a diario era pésima, ocasionando contingencias ambientales. Esto provocó que los alumnos vivieran en carne propia las consecuencias inmediatas de los malos hábitos que tenemos como humanidad, provocando en ellos un cambio de paradigma, haciéndolos tomar conciencia de la importancia de cuidar el ambiente, ya que a diario veían en noticieros y diarios las consecuencias de la contaminación del aire producida por las acciones del hombre. En esta pregunta cada alumno escribió más de una respuesta correcta, y estas fueron las mas

populares: “La gente no podría salir de sus casas” fue lo que mencionaron 29 alumnos lo que equivale al 85% del total, “Todo el tiempo estaríamos enfermos” fue lo que refirieron 17 alumnos el equivalente al 50% de los participantes, “No podríamos venir a la escuela o salir a jugar” fue la respuesta de los 34 alumnos participantes –ya que por seguridad en ese momento no se les permitía salir de sus salones y en un par de ocasiones se suspendieron las clases por el nivel tan alto de contaminación en el aire, “La gente moriría de cáncer” fue la respuesta de 25 alumnos el equivalente al 74% de los participantes (Figura 47).



**Figura 47. Respuesta de los alumnos sobre las consecuencias del aumento en la contaminación del aire.**

Para las últimas preguntas se les pidió a los alumnos que ampliaran su respuesta en por lo menos 5 renglones. Debido a la extensión de las respuestas no se pueden clasificar y sintetizar en gráficos.

La siguiente pregunta fue qué efecto tendría que conocieras más de tu medio ambiente y que impacto tendría en ti y en la naturaleza

Y hubo respuestas como: “Es bueno conocer porque así valoramos mejor lo que tenemos y podemos cuidarlo de una mejor manera”, “Es bueno porque así cuidamos mejor a las plantas y a las personas”, “Es bueno saber porque así tenemos acciones que no contaminan

tanto”. Se pudo observar en las respuestas de los participantes un claro cambio en su forma de pensar con respecto a lo que al medio ambiente se refiere, antes del taller la mayoría estaba completamente ajeno a este tema y desconocían las interacciones que tiene ellos a diario con sus acciones en el medio ambiente y por consiguiente el como cuidarlo y procurar un manejo adecuado de los recursos como agua, suelo y aire.

Entre las respuestas a la pregunta ¿Qué es agricultura para ti? Estuvieron frases como: “la acción de sembrar y cultivar plantas”, “sembrar y cultivar plantas para obtener oxígeno y comida”, “Es una forma de tener diversas plantas para consumo humano”. Los alumnos ya tenían claro que la agricultura que es el conjunto de técnicas y conocimientos que tiene como fin cultivar el suelo o sustrato para obtener productos vegetales, que de la agricultura vienen los alimentos que consumimos –frutas, legumbres, granos, hortalizas- y el alimento para los animales que también consumimos, además de otros productos variados. También comprendían ya que la agricultura no solamente está restringida a las zonas rurales (y entendían ya la diferencia entre las zonas rurales y urbanas, cosa que desconocían antes del taller) sino que también existía agricultura en las zonas urbanas y que ellos podían ser agricultores desde su jardín.

Cuando se le preguntó a los alumnos en qué forma creían que la agricultura influía en la contaminación estas fueron sus respuestas: “La agricultura contamina por los camiones que utilizan para llevar los alimentos del campo hasta los mercados”, “Los fertilizantes e insecticidas que utilizan contaminan el agua y el suelo”, “Los tractores echan mucho humo que contamina el aire” “Las plantas que se cultivan nos aportan oxígeno para respirar”. Los participantes del taller ahora contaban con el criterio y la capacidad de análisis del papel de la agricultura en el medio ambiente pudiendo identificar por ellos mismos que no podía ser todo bueno o del todo malo, ya no respondieron con la simplicidad de la primera vez que se les cuestionó sobre el tema argumentando que si la agricultura consistía en cultivar plantas como consecuencia no podría ser mala ya que las plantas aportaban oxígeno al ambiente.

También se preguntó a los alumnos cual era la importancia en nuestra vida del suelo y estas fueron algunas de sus respuestas: “Es importante que el suelo sea fértil porque así podemos sembrar alimentos”, “El suelo es importante para sembrar plantas para consumo humano”, “En el suelo crecen las plantas que comemos y nos dan oxígeno por eso es importante”. Ya

conocían y entendían la importancia del recurso suelo, recurso que muchas veces en las materias de ciencias del nivel básico no se le da la debida importancia.

La última pregunta abierta fue si sabían qué era fotosíntesis y cómo influía en su vida diaria y la respuesta general de los alumnos fue que era el proceso por el cual las plantas producían el oxígeno que nosotros respirábamos y que sin las plantas o el proceso de fotosíntesis que ellas tienen no podríamos vivir al no haber oxígeno que respirar.

## **V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Hubo un cambio significativo en la actitud y conductas de los alumnos con respecto al medio ambiente y el cuidado de éste; vinculándolo al concepto de sustentabilidad: donde ellos entendían que debían cuidar los recursos naturales no solo para que ellos pudieran aprovecharlos sino también las generaciones siguientes. Con base en las actividades realizadas en el taller, donde se les involucró y responsabilizó de seres vivos, en este caso las plantas del huerto urbano comenzaron a ser más empáticos y comprendieron la importancia de cambiar sus hábitos en pro del medio ambiente. También el impacto de la agricultura en los ecosistemas, aprendieron el concepto de soberanía alimentaria y lo relacionaban con los huertos urbanos y la importancia de que la población pudiera obtener alimentos limpios, nutritivos y accesibles y en la medida de lo posible producidos de manera sustentable.

Se contribuyó en la formación de los alumnos usando la agricultura urbana como herramienta, relacionando los conocimientos adquiridos en las materias cursadas en la escuela con las actividades realizadas en el taller de huertos urbanos y su vida diaria, haciendo los conocimientos adquiridos prácticos y que éstos fueran mas atractivos para los alumnos .

Existió creación y/o reparación de tejido social a través de las diversas actividades realizadas en el taller, los alumnos crearon lazos de comunicación solidos con gente de su comunidad, entorno social y familiar, muchos de ellos referían que con las actividades del huerto urbano tenían temas en común con los adultos de su comunidad haciendo que convivieran con ellos intercambiando experiencias y conocimientos.

La intervención también logro que alumnos con un “aprovechamiento bajo” o “problemas de conducta” y problemas para socializar pudieran mejorar estos aspectos a través de la interacción con sus compañeros y el apoyo mostrado por ellos.

Y es por esto que es importante y necesario concientizar e informar a los maestros sobre el significado, objetivo e importancia de la educación ambiental en el desarrollo de niños y adolescentes para que no entorpezcan las actividades relacionadas con ésta, por desconocimiento e ignorancia, desvalorizando el trabajo de los agentes a cargo de talleres y clases.

Se necesitan profesionistas en las escuelas de nivel básico especialistas en educación ambiental, además de plan de trabajo interdisciplinario donde participen padres y maestros en pro de la educación de los niños y adolescentes.

También se recomienda instalar huertos urbanos en las escuelas de nivel básico, esto con propósito pedagógico, demostrativo, productivo e integrador. Ya que está demostrado y comprobado que puede ayudar en el desarrollo integral de los niños y adolescentes.

Por último se recomienda continuar este trabajo desde un enfoque multidisciplinario donde se involucren profesionistas de diversas áreas del conocimiento en pro de la educación de las futuras generaciones.



## VI LITERATURA CITADA

- Agencia de Protección ambiental de Estados Unidos. 2017. <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental>
- Alonso J., Chanampa M., Vidal P., Guerra, R., Neila F. J., Bedoya C. 2009. Sistemas vegetales que mejoran la calidad ambiental de las ciudades. Cuadernos de Investigación Urbanística CICR, 67, 49-67. Obtenido de <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/public/ciu/num/num.html>.
- Altieri M. A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. New York, Food Products Press, an imprint of The Haworth Press, Inc.
- Altieri M. A., Nelson Companioni, Kristina Cañizares, Catherine Murphy, Peter Rosset, Martin Bourque y Clara I. Nicholls. 1999. "The greening of the <<barrios>>: Urban agriculture for food security in Cuba", en *Agriculture and Human Values*, vol. 16, num. 2, pp. 131-140.
- Atisook R., Kham N., Toongsuwan, S. Punnakanta L. 1997. Organochlorine compounds in perinatal blood samples maternal and neonatal measurements at Sirijat Hospital. *Sirijat. Hospital Gazette*. 47:8 712.717. Bangkok. Tailand.
- Ávila S. H. 2004. "La agricultura en las ciudades y su periferia: un enfoque desde la Geografía", en *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía*, num. 53, pp. 98-121.
- Banco Mundial/ENIGH. 2005. *World Development Indicators*, Washington, DC, Banco Mundial.
- Basurto H., Saúl E., Escalante S. R. 2012. Impacto de la crisis en el sector agropecuario en México. *Economía UNAM*, 9(25), 51-73. Recuperado en 04 de marzo de 2016, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-952X2012000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2012000100004&lng=es&tlng=es).
- Batliori G. A. 2001. Los problemas ambientales del estado de Morelos: la educación como parte de la solución. *Gaceta Ecológica*. pp. 47-60.
- Bergson H. 1999. "Matéria e memória". Martins Fontes. São Paulo, Brasil.
- Biggs S.D. 1989. Resource-poor farmer participation in research: A synthesis of experiences from nine national agricultural research systems. OFCOR Comparative Study Paper No. 3. La Haya.
- Bilbao A. 1993. *Obreros y ciudadanos. La desestructuración de la clase obrera*. Madrid: Trotta.
- Bruguera A., Brunnetto R. 1996. Levels of DDT residues in human milk of Venezuelan women from various rural population. *Elsevier Science*. 186(1). 203-207.

- Carvalho F., Zhong N., Tavarez R., Klaine S. 1998. Rastreo de plaguicidas en los trópicos. Boletín del OEIA No 40.
- Castañeda-Nolasco G., Vecchia F. 2007. Sistema de techo alternativo para vivienda progresiva en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Ingeniería Revista Académica de la FIUADY, 11(2), 21–30. Obtenido de [http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen11/sistema\\_de\\_techo.pdf](http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen11/sistema_de_techo.pdf)
- CEDRESSA. 2014. Condiciones económicas y sociales de las mujeres rurales en México. Cámara de diputados. México.
- Cervantes Z. M. A., Duran P. M. A. 2005. El impacto del tratado de libre comercio en el sector hortofrutícola en México. El cotidiano. México. 107-117.
- CONAPO. 2014. Anuario de migración y remesas, México 2014. México
- Delgadillo M. J. 2000. Contribuciones a la investigación regional en el estado de Morelos. UNAM-CRIM, México.
- Dirección de Educación Ambiental de la Ciudad de México. 2016. <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/educacionambiental/index.php/en/educacion-ambiental/que-es-educacion-ambiental>.
- Dua VK., Pant CS., Sharma VP. 1996. Determination of level of HCH and DDT in soil, water, and whole blood from bioenvironmental and insecticide sprayed areas of malaria control. Indian Journal of Malariology. 33:1 7-15 India.
- Duran P. M. A., Cervantes Z. M. A. 2005. El impacto del tratado de libre comercio en el sector hortofrutícola en México(1988-2002). México. El Cotidiano, julio-agosto, 106-116.
- Earth Work Group. 1992. Cincuenta cosas sencillas que tú puedes hacer para salvar la tierra. Barcelona, España: Fundación La Caixa.
- FAO. 1996. El estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia
- FAO. 2000. Programa de Gestión Urbana para América Latina y el Caribe. Roma, Italia.
- FAO. 2002. Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030 informe resumido. Roma, Italia
- FAO. 2006. Crear y manejar un huerto escolar. Un manual para profesores, padres y comunidades. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 198 p.
- FAO. 2007. Land evaluation. Towards a revised framework. Land and water discussion. Paper 6.
- Figuroa J., Izquierdo J. 2002. Agricultura Urbana en la región Metropolitana de Santiago de Chile: Situación de las Empresas Familiares Hidropónicas- estudios de casos. Santiago Chile .Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

- Gaona R. 2006. Planeación urbana y regional, un enfoque hacia la sustentabilidad. Plaza y Váldes editores. México.
- García E. 2003. Los problemas de la educación ambiental: ¿Es posible una educación ambiental integradora? En: Investigación en la escuela, No 46. p.p. 1- 21.
- Giordan A., y Souchon C. 1997. La Educación Ambiental. Guía Práctica, Serie Fundamentos, No 5, Sevilla.
- Gliessman S. 2004. "Agroecology and agroecosystems" en D. Richert y C. Francis (eds.), Agronomy monograph series. EUA, American Society of Agronomy.
- Glico, N. 2005. Impacto ambiental del Mercosur en la agricultura. In RECA, L. G. and ECHEVERRÍA, R. G. (comp.). Agricultura, medio ambiente y pobreza en América Latina. Washington: IFPRI-BID-IICA, 1998, p.169-190.
- Gómez M. 2011. "Research principles for developing country food value chains" Science. Vol. 332, junio, pp. 1154-1155.
- González L. A. 2004. La preocupación por la calidad del medio ambiente: un modelo cognitivo sobre la conducta ecológica. Tesis para obtener título de Doctor en Psicología Social, Universidad Complutense, Madrid.
- Gorbachevskaya, O., Kappis C., Mählmann J. 2009. Mehr Grün im urbanen Raum-Mobile Vegetations matten zur Begrünung von Straßenbahngleisen. Stadt und Grün, Heft, 3, 2-12.
- Gross G. 2012. Effects of different vegetation on temperature in an urban building environment. Micro-scale numerical experiments. Meteorologische zeitschrift, 21(4), 399-412.
- Harnecker M. 1999. La izquierda en el umbral del siglo XXI. Haciendo posible lo imposible. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores. Madrid, España
- Hendi E.J., Peake, B.M. 1996. Organochlorine pesticides in a dated sediment core from Mapua, Waiwea Inlet, New Zeland. Marine Pollution Bulletin. 32:10 751-754. New Zeland.
- INEGI. 2010. Población urbana de México. Disponible en: <http://www.bicentenario.inegi.org.mx/estadistica/numeralia/default.asp> (consultado 17 de octubre de 2016)
- INEGI. 2010. Censo de población y vivienda. México.
- INEGI. 2015. Censo escolar. México.
- Jim C. Y., Pen L. L. H. 2012. Substrate moisture effect on water balance and thermal regime of a tropical extensive green roof. Ecological Engineering, 47, 9-23.

- Jiménez J. 2001. "Uso de biocontroladores en la agricultura sostenible" en J. Pohlan (ed.) La fruticultura orgánica en el Cauca, Colombia-un manual para el campesinado. Alemania, Shaker Verlag.
- John D. Miranda F. 2002. Experiencias y metodología de la investigación participativa. (LC/L 1715-P), Número de venta: S.02.II.26.
- Lucie S. 2004. Una cartografía de corrientes en educación ambiental. Catadra de investigación de Canadá en educación ambiental. Université du Québec à Montréal
- Maldonado H. 2005. La educación ambiental como herramienta social. En: Geoenseñanza. Vol. 10, No. 001. p.p. 61-67.
- Ministerio de educación (ME). 1996. Currículo Básico Nacional. Caracas, Venezuela.
- Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile .2016. Consultado el 20 de octubre del 2016 <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-propertyvalue-16234.html>.
- Neila F. J., Bedoya C., Acha C., Olivieri F., Barbero M. 2008. Las cubiertas ecológicas de tercera generación: Un nuevo material constructivo. Informes de la Construcción,
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. 2010. Crear ciudades más verdes. Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura urbana y Periurbana. Roma, Italia.
- Ouldboukhitine S. E., Belarbi R., Djedjig R. 2012. Characterization of green roof components: Measurements of thermal and hydrological properties. Building and Environment, 56, 78–85.
- Rodríguez Gómez R. 2009. Migración de personal altamente calificado de México a Estados Unidos: una exploración del fenómeno. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 11 (2).
- Romero L. S. 1993. La distribución social de responsabilidades y actuaciones en el desarrollo futuro de la educación en América Latina. En: Revista Iberoamericana de Educación, No. 1.
- SAGARPA. 2012. Agricultura familiar con potencial productivo en México. México
- Salazar M. M. 2013. Geografía, Responsabilidad Social, Gestión Ambiental y Problemas Globales. Terra Nueva Etapa, XXIX Julio-Diciembre, 29-41.
- Sánchez C. 2004. Bio huertos el cultivo en casa. Editorial Ripalme. Lima Perú.
- Segrelles J.A. 2001. Problemas ambientales, agricultura y globalización en américa latina. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona 21.741-98
- Segrelles J.A. 2001. Problemas ambientales, agricultura y globalización en América Latina. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. Número 92.

- SEMARNAT. 2007. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México.
- Silvestri R. 1992. Estudio de Biodiversidad del Hato Masaragual. Guárico. Guárico. Venezuela.
- Sloan J. J., Ampim P. A., Basta N. T., Scott R. 2012. Addressing the need for soil blends and amendments for the highly modified urban landscape. Soil Science Society of America Journal, 76(4), 1133–1141.
- Trevisan R. B. 1993. "Bergson e a educação". UNIMEP. Piracicaba, Brasil.
- UN-Habitat 2010. State of the World's Cities. Consultado 17 de octubre de 2015. <http://www.unhabitat.org/content.asp?cid=8051&catid=7&typeid=46&subMenuId=0>
- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). 2011. Cities and climate change: Global report on human settlements 2011. London: Earthscan Ltd. Obtenido de [http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011\\_Full.pdf](http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011_Full.pdf)
- Urbano-López de Meneses B., Urbano-Terrón P. 2012. Producción y comercialización sostenible en la frontera dominico-haitiana. Madrid, España: Red Universitaria en Investigación en Cooperación para el Desarrollo.
- Vijayaraghavan K., Joshi U. M., Balasubramanian R. 2012. A field study to evaluate runoff quality from green roofs. Water Research, 46(4), 1337–1345.
- Waliszewski S.M., Pardio S., Chantiri P. Aguirre G. 1996. Organochlorine pesticide body burden of young Mexican. Fresenius environmental Bulletin. 5: 5-6 357-360. Veracruz. México.
- Zeza A., Luca T. 2010. "Urban agriculture, poverty, and food security: Empirical evidence from a sample of developing countries", en Food Policy, num. 35, pp. 265-273.