



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
INSTITUTO DE CIENCIAS
CENTRO DE AGROECOLOGÍA
MAESTRIA EN MANEJO SOSTENIBLE DE AGROECOSISTEMAS

TESIS

**EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS Y PERSPECTIVAS
DE LA AGRICULTURA URBANA ESCOLAR: CASO DEL HUERTO DEL
INSTITUTO CULINARIO DE MÉXICO**

PRESENTA

TANIA ANGELINA KLEINFELD AVILA

COMITÉ TUTORAL

DIRECTOR DE TESIS

DR. AGUSTÍN ARAGÓN GARCÍA

ASESORES

DR. IGNACIO OCAMPO FLETES

DR. JOSÉ ANTONIO RIVERA TAPIA

DR. OSCAR AGUSTÍN VILLARREAL ESPINO BARROS

Puebla, Pue., Enero 2017



La presente tesis, titulada: **“Evaluación de prácticas agroecológicas y perspectivas de la agricultura urbana en huertos escolares, caso del huerto orgánico ICUM.”**, realizada por la alumna **Lic. Tania Angelina Kleinfeld Ávila**, bajo la dirección del Comité Tutorial indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS EN
MANEJO SOSTENIBLE DE AGROECOSISTEMAS

COMITÉ TUTORAL:

DIRECTOR: _____
Dr. Agustín Aragón García

ASESOR: _____
Dr. Oscar Agustín Villarreal Espino Barros

ASESOR: _____
Dr. José Antonio Rivera Tapia

ASESOR EXTERNO: _____
Dr. Ignacio Ocampo Fletes

REVISOR EXTERNO: _____
Dra. Betzabeth Cecilia Pérez Torres

Puebla, Pue., Enero de 2017.

ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN	1
II	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
III	MARCO DE REFERENCIA	7
	3.1 Estado del arte de la Agricultura Urbana	7
	3.2 Manejo agroecológico en Huertos Urbanos Escolares	10
	3.2.1 Importancia del desarrollo de la Agricultura Urbana Escolar	12
	3.3 Educación Ambiental	14
	3.4 Educación Nutricional	18
	3.5 Situación de las hortalizas en estudio	20
	3.5.1 Calabacita	20
	3.5.1.1 Clasificación taxonómica	20
	3.5.1.2 Requerimientos edáficos	21
	3.5.1.3 Tratamientos aplicados al suelo para elevar la fertilidad ...	21
	3.5.1.4 Plagas	22
	3.5.1.5 Tratamientos aplicados para el control de plagas	22
	3.5.2 Rábano	23
	3.5.2.1 Clasificación taxonómica	23
	3.5.2.2 Requerimientos edáficos	23
	3.5.2.3 Tratamientos aplicados al suelo para elevar la fertilidad ...	23
	3.5.2.4 Plagas	24
	3.5.2.5 Tratamientos aplicados para el control de plagas	24
IV	MARCO TEÓRICO	26
	4.1 Sostenibilidad	27
	4.1.1 Desarrollo sostenible	28
	4.1.2 Desarrollo sostenible con base agroecológica	30
	4.2 Agricultura Urbana	31
	4.3 Enfoque agroecológico	32
	4.4 Seguridad alimentaria	34
	4.5 Manejo de plagas	34
	4.5.1 Manejo convencional	35
	4.5.2 Manejo agroecológico	36
	4.6 Manejo del suelo	37
	4.6.1 Manejo convencional	38
	4.6.2 Manejo agroecológico	38
V	JUSTIFICACIÓN	40
VI	OBJETIVOS.....	42
	6.1 Objetivo general	42
	6.2 Objetivos específicos	42
VII	HIPÓTESIS	43
	7.1 Hipótesis general	43
	7.2 Hipótesis específicas	43
VIII	METODOLOGÍA	44
	8.1 Zona de estudio	44

8.2.	Ubicación del experimento	45
8.3	Metodología del área experimental	46
8.3.1	Preparación del suelo	46
8.3.2	Unidades experimentales	46
8.3.3	Diseño experimental	47
8.3.3.1	Rábano	48
8.3.3.2	Calabacita	49
8.3.4	Tratamientos	49
8.3.5	Establecimiento del experimento	50
8.3.6	Control de plagas	51
8.3.7	Fertilizantes	52
8.3.8	Variables evaluadas	52
8.3.9	Análisis estadístico	52
8.4	Metodología del área social	52
8.4.1	Búsqueda y recopilación de datos	54
8.4.2	Encuesta	54
8.4.2.1	Cuestionario	56
8.4.3	Procesamiento de datos	58
8.4.3.1	Construcción de la base de datos	59
8.4.4	Análisis estadístico	59
IX	RESULTADOS Y DISCUSION	60
9.1	Resultados del área experimental	60
9.1.1	Cultivo de rábano	61
9.1.1.1	Entomofauna asociada al rábano	63
9.1.2	Cultivo de calabacita	63
9.1.2.1	Entomofauna asociada a la calabacita	65
9.2	Resultados del área social	65
9.2.1	Características de los entrevistados: Encuesta vía mail	66
9.2.1.1	Percepción sobre Agricultura Orgánica	66
9.2.1.2	Percepción sobre Agricultura Urbana	71
9.2.1.3	Percepción sobre Educación Ambiental	74
9.2.1.4	Percepción sobre Educación Nutricional	78
9.2.2	Características de los entrevistados: Grupo dirigido	81
9.2.2.1	Percepción sobre Agricultura Orgánica	81
9.2.2.2	Percepción sobre Agricultura Urbana	86
9.2.2.3	Percepción sobre Educación Ambiental	88
9.2.2.4	Percepción sobre Educación Nutricional	91
X	CONCLUSIONES	94
XI	RECOMENDACIONES	96
XII	LITERATURA CITADA	97
XIII	ANEXOS	107

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Plagas principales de <i>Cucurbita pepo</i>	22
Cuadro 2.	Plagas principales de <i>Rábano sativus</i>	24
Cuadro 3.	La Evolución del concepto de Sostenibilidad y su introducción en la enseñanza	28
Cuadro 4.	Diferencias entre el enfoque productivista y el enfoque agroecológico	33
Cuadro 5.	Tratamientos utilizados para evaluar su efecto en la infestación de insectos y producción en los cultivos de rábano y calabacita	50
Cuadro 6.	Calendarización de los ciclos de actividades en los cultivos de rábano calabacita así como de las labores culturales realizadas en cada uno de ellos	51
Cuadro 7.	Objetivos, etapas y técnicas utilizadas en el DVR	53
Cuadro 8.	Calendarización de las actividades de recopilación de datos a través de los dos grupos encuestados: Grupo global y grupo focal	55
Cuadro 9.	Recopilación de las preguntas más relevantes para esta investigación	56
Cuadro 10.	Análisis fisicoquímico del suelo con y sin bokashi y lombricomposta	61
Cuadro 11.	Características nutricionales de la lombricomposta y el bokashi	61
Cuadro 12.	Porcentaje promedio de infestación y producción por parcela útil en los tratamientos aplicados al cultivo de rábano	62
Cuadro 13.	Entomofauna recolectada durante el desarrollo del cultivo de rábano	63
Cuadro 14.	Porcentaje promedio de infestación y producción por parcela útil en los tratamientos aplicados al cultivo de calabacita	64
Cuadro 15.	Entomofauna recolectada durante el desarrollo del cultivo de calabacita	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación de la zona de estudio, donde se observa resaltado en naranja al Municipio de Puebla	44
Figura 2.	Área de estudio, Huerto Escolar del Instituto Culinario de México, ubicado en la Colonia La Paz, Ciudad de Puebla	45
Figura 3.	Esquema del diseño experimental para la repetición número 1 en el cultivo de rábano, los números dentro de cada unidad experimental representan los tratamientos	47
Figura 4.	Diseño experimental en bloques completamente al azar	48
Figura 5.	Parcela útil en el cultivo de rábano	48
Figura 6.	Parcela útil en el cultivo de calabacita	49

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM con respecto al conocimiento de las diferencias entre Agricultura Orgánica y Agricultura Industrial	67
Gráfica 2.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM que conocen sobre la Agricultura Orgánica y las prácticas que la conforman	67
Gráfica 3.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la viabilidad de la Agricultura Orgánica para la producción de alimentos sanos y de buena calidad	68
Gráfica 4.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la importancia y beneficios de tener un huerto orgánico	68
Gráfica 5.	Estudiantes y académicos del ICUM que tenían o no en su casa un huerto orgánico	69
Gráfica 6.	Noción de estudiantes y académicos del ICUM sobre el proceso de la producción orgánica	69
Gráfica 7.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la complejidad de construir un huerto orgánico	70
Gráfica 8.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre las intenciones de establecer un huerto orgánico en sus hogares	70
Gráfica 9.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre aprender Agricultura Orgánica	71
Gráfica 10.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM que les gustaría formar parte del comité del Huerto Escolar ICUM	71
Gráfica 11.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre conocer los beneficios de la Agricultura Urbana	72
Gráfica 12.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la contribución de la Agricultura Urbana a disminuir la crisis ambiental en las zonas urbanas	73
Gráfica 13.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la viabilidad la Agricultura Urbana en las ciudades	73
Gráfica 14.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre los beneficios de la Agricultura Urbana	74
Gráfica 15.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la educación y sensibilización de la Educación Ambiental	75
Gráfica 16.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la conservación de los recursos naturales	75
Gráfica 17.	Conocimiento de estudiantes y académicos del ICUM sobre los daños a la salud por el consumo de alimentos producidos con agroquímicos y transgénicos	78
Gráfica 18.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre preocupación en los hogares por contaminación de los alimentos por agroquímicos y transgénicos	79
Gráfica 19.	Interés de estudiantes y académicos del ICUM en disponer de información sobre la contaminación de los alimentos por agroquímicos y transgénicos	80

Gráfica 20.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM por iniciar acciones para evitar el consumo de alimentos contaminados con alimentos con agroquímicos y transgénicos	80
Gráfica 21.	Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la intención de mejorar el valor nutricional y la calidad de los alimentos con los que preparan sus platillos	81
Gráfica 22.	Gráfica comparativa de los encuestados que comprendían a) la diferencia entre Agricultura orgánica y Agricultura industrial; b) sobre Agricultura Orgánica y las prácticas que la conforman	82
Gráfica 23.	Gráfica comparativa de los encuestados a) que consideraron a la Agricultura Orgánica como una práctica viable para la producción de alimentos sanos y de buena calidad; b) que comprendían la importancia y los beneficios de tener un huerto orgánico	83
Gráfica 24.	Gráfica comparativa de los encuestados que tenían a) un huerto orgánico en sus hogares; b) noción sobre el proceso de sembrar de forma orgánica	84
Gráfica 25.	Gráfica comparativa de los encuestados que a) consideraron que construir un huerto orgánico era complejo y difícil; b) tenían intenciones de crear un huerto orgánico en sus hogares	85
Gráfica 26.	Gráfica comparativa de los encuestados que les gustaría a) aprender sobre Agricultura Orgánica; b) formar parte del comité del Huerto Escolar ICUM	86
Gráfica 27.	Gráfica comparativa de los encuestados a) que comprendían los beneficios de la Agricultura Urbana; b) que consideraron que la Agricultura Urbana contribuye a disminuir la crisis ambiental en las zonas urbanas	87
Gráfica 28.	Gráfica comparativa de los encuestados que consideraron a) que la Agricultura Urbana es viable para producir alimentos en zonas urbanas; b) que hacía falta más Educación Ambiental	88
Gráfica 29.	Gráfica comparativa de los encuestados a) que consideraban que es una responsabilidad colectiva el conservar los recursos naturales; b) con conocimiento de los daños que causa a la salud el consumo de alimentos contaminados por agroquímicos y transgénicos	89
Gráfica 30.	Gráfica comparativa de los encuestados a) que señalaron que existe preocupación en sus hogares en cuanto al tema de la crisis de contaminación en los alimentos con agroquímicos y transgénicos; b) con interés de informarse más sobre la contaminación de alimentos que se está dando por causa del uso excesivo de agroquímicos y transgénicos	92
Gráfica 31.	Gráfica comparativa de los encuestados a los que les gustaría a)	

AGRADECIMIENTOS

A la tierra por nutrirme con su cariño, calor y frutos, y a quien entrego cada día mi corazón y mis pensamientos con la intención de cuidarla y sanarla.

A todas las generaciones futuras, a quienes dedico mi esfuerzo por buscar nuevos caminos y formas de vivir en armonía y respeto a la naturaleza. En esta espiral que es el tiempo, desde tiempos anteriores a que sus vidas se enciendan en el Planeta Tierra, existen corazones que buscan protegerlos, guiarlos y luchar por dejarles un mundo mejor.

A mi madre por darme la vida, por enseñarme a vivir con amor, fuerza, agradecimiento y compasión. Gracias por confiar en mi.

A mi padre por ser la semilla y el motivo más grande de inspiración para sanar mi corazón.

A Paty, Alicia, Bety y Valentin, gracias por brindarme su cariño y apoyo. A mis abuelos y abuelas por sostenerme y protegerme.

Al Dr. Agustín Aragón García, por su apoyo y paciencia, por haberme dado la oportunidad de realizar este gran viaje de aprendizaje que fue la Maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas.

Al Dr. Ignacio Ocampo Fletes, por su entrega a la labor de enseñar a los jóvenes y compartir sin límites su conocimiento, gracias por hacerlo con tanto cariño y dedicación.

A la Dra. Betzabeth Cecilia Péres Torres, por su incondicional apoyo y guía.

*“La educación es el arma más poderosa que
puedes usar para cambiar el mundo”.*

Nelson Mandela

I INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación se realizó en el marco de desarrollo para la tesis de maestría: “Evaluación de prácticas agroecológicas y perspectivas de la Agricultura Urbana Escolar: Caso del Huerto ICUM”. El área del estudio se ubicó en el Huerto Escolar del Instituto Culinario de México (ICUM, Campus Puebla), en el cual se buscó concatenar tanto los datos recabados de los cultivos de rábano y calabacita en relación con el manejo agroecológico de plagas y fertilidad orgánica de suelo, así como la percepción de la población muestra en relación a los temas de Agricultura Urbana (AU), Agricultura Orgánica (AO), Educación Ambiental (EA) y Educación Nutricional (EN) y en la cual la población muestra fue constituida por los integrantes de la comunidad estudiantil y docente del ICUM.

El estudio se desarrolló de una forma interdisciplinaria, generando sinergia entre dos de las bases fundamentales en la agroecología: área técnica-científica y área social-educativa. Partiendo de esa intención, se diseñó un experimento con bloques completamente al azar fundamentado en el manejo agroecológico de plagas con extractos vegetales (higuerilla, chicalote y ajo), los cuáles fueron aplicados a los cultivos de rábano y calabacita, siendo el objetivo evaluar los tratamientos que previenen de mejor forma las plagas de los mismos e identificando los insectos plaga que afectaban a cada cultivo; además, se analizaron los fertilizantes orgánicos (bokashi y lombricomposta) examinando cuál brindó mayores rendimientos a cada uno de los cultivos. De esta forma se generó un análisis de la viabilidad de establecer alguno de estos tratamientos agroecológicos como herramientas que prevengan los daños por parte de las plagas que afectan a los cultivos de rábano y calabacita en una producción de zona urbana, y que influyan eficientemente en la fertilización y nivel de producción de los cultivos en dicho contexto.

De manera paralela se realizó un análisis social-educativo del estado del arte en el que se encuentra la comunidad estudiantil y docente del Instituto Culinario de México respecto a los temas de AU, AO, EA y EN, dicho análisis se bifurcó en dos vertientes, la primera consistió en la aplicación de una encuesta vía correo electrónico con un tamaño de muestra de 74 individuos, siendo su objetivo el de sondear de manera general la percepción proyectos con los temas mencionados anteriormente. En la segunda encuesta se conformó a un grupo focal de 33 alumnos, el cual se entrevistó en dos ocasiones, antes de iniciar la siembra de los cultivos y en la cosecha de los mismos, además se realizaron pláticas y capacitaciones en los temas referidos entre ambas fases con la intención de

involucrar a los estudiantes dentro del proceso de desarrollo de la Agricultura Urbana Escolar (AUE). La finalidad en el caso del grupo focal, fue el de observar y detectar si se presentarían cambios en la percepción de dicha comunidad respecto al desarrollo de la AUE después de haber recibido capacitación y de haber participado en la siembra y cosecha de un cultivo del Huerto Escolar ICUM y como eso pudo influenciarlos para considerar establecer un huerto urbano en casa o involucrarse de manera activa en el Huerto ICUM o en cualquier otra experiencia o proyecto de AU.

II PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La agricultura como pilar de subsistencia surgió desde hace unos 10,000 años aproximadamente (Díaz, 2010), acompañando y sustentando al hombre en su evolución como especie. Durante miles de años las culturas que nos preceden en México y en el mundo, fueron desarrollando y perfeccionando técnicas de cultivo con las cuáles lograron producir alimentos, perdurar y evolucionar en el tiempo y espacio. Sin embargo, a partir de la revolución industrial surge un cambio en la percepción del hombre hacia sus hábitos de consumo y en consecuencia hacia su porvenir. La producción industrializada dictó la tendencia y sentencia de las sociedades: un consumo desmedido en el que no se consideró el manejo adecuado del ambiente, puesto que su principal finalidad fue la de obtener mayores rendimientos y productividad económica en un corto plazo. Es en este auge de consumismo y globalización que surge la Revolución Verde –cuando a lo largo de los años 1960 y 1979 se fueron introduciendo estas mejoras en Latinoamérica y Asia- (Pengue, 2005), en la cual se inició una creciente dependencia en el uso de fertilizantes y agroquímicos que contaminan la biodiversidad de los ecosistemas y la salud del humano; fue una era caracterizada por el uso intensificado de los suelos produciendo en ellos erosión, degradación, desertificación, salinización y anegamiento entre otras problemáticas ambientales. Así mismo, el uso y dependencia a los combustibles fósiles dentro de las actividades agrícolas industrializadas trajo como consecuencia la contribución de la misma en el calentamiento global y en la contaminación ambiental; de manera paralela el crecimiento demográfico surgió de manera exacerbada, generando una multitud de problemáticas demográficas, de contaminación ambiental, de seguridad alimentaria y niveles de vida dignos para el desarrollo equilibrado de las sociedades establecidas en zonas urbanas.

Como acertadamente señala Ibarra (1997), en los umbrales del tercer milenio, con una revolución científica y tecnológica capaz de impulsar un desarrollo social y económico de grandes dimensiones, el deterioro ambiental expresa la crisis de un modelo de civilización y un estilo de desarrollo que se han caracterizado por el dominio del hombre sobre la naturaleza, la explotación irracional de los recursos y la pobreza crítica. En ese sentido Soriano (2005) destaca que “En el siglo XX el crecimiento urbano ha llegado a niveles sin precedentes en la mayor parte del mundo. En tres décadas recientes solamente, la población urbana en países desarrollados se duplicó de 448 millones en 1950 a 875 millones en 1990. En el mismo período la población urbana en países en vías

de desarrollo casi se sextuplicó al pasar de 280 millones a 1600 millones. En 1990, el 33% de la población urbana del mundo estaba viviendo en ciudades de 1 millón o más de habitantes”. Sin mencionar que en el 2008, el mundo alcanzó un hito trascendental: por primera vez, más de la mitad de la población humana 3,300 millones de personas, habitaron las zonas urbanas y se prevé que para el año 2030, esa cantidad habrá llegado a casi 5,000 millones (Crossette, 2011).

De acuerdo a las cifras oficiales, a principios del año 2014 se calculaba que nuestro planeta era habitado por 7,200 millones de personas y de mantenerse la trayectoria actual, la población mundial alcanzará 8,100 millones en 2025 y 9600 millones en 2050 (ONU, 2014), los cuales comparten la misma necesidad y derecho: acceso a alimentos nutritivos e inocuos. En el caso de América Latina y el Caribe en el año 2009 su población alcanzó casi los 500 millones de personas, de manera tal que actualmente es la región más urbanizada del mundo, ya que el 80% de su población vive en ciudades, concentrándose casi 70 millones de habitantes en cuatro megalópolis: Buenos Aires, la Ciudad de México y dos ciudades brasileñas, Río de Janeiro y Sao Paulo (FAO, 2014a). De acuerdo a INEGI (2010a) México es uno de los países con más alto índice de urbanización, puesto que el 77.8% de sus habitantes viven en ciudades y se estima que para el 2050 dicho porcentaje se tornará en el 97%. Siendo estas cifras indicadores que resaltan claramente que la humanidad está a punto de culminar el proceso de transición desde una sociedad rural hacia una sociedad concentrada en ciudades, por primera vez en la historia de la humanidad, la población urbana ha excedido a la rural (Un-Habitat, 2010).

Sin lugar a dudas, los alimentos son la base de la supervivencia del ser humano. ¿Cuál es el rumbo alimentario que le espera a la población mundial asentada en las zonas urbanas ante este escenario?, ¿Qué acciones se están tomando para contrarrestar o prevenir la inseguridad alimentaria en las ciudades ya manifiesta en todo el mundo?. Actualmente es común que la gran mayoría de individuos no estén familiarizados con la producción de sus alimentos, los procesos industrializados por los que atraviesan, ni su lugar de procedencia, principalmente los que viven en zonas urbanas.

Adicionalmente, “En los próximos años se agravarán las adversidades de orden socioambiental (como los impactos causados por fenómenos climáticos) y enfrentaremos la escasez de petróleo; ambos fenómenos causarán aumentos significativos en los precios

de los alimentos, colocando en riesgo el bienestar e incluso la supervivencia de un número significativo de personas” (Merçon *et al.*, 2012).

Brindar alimentos inocuos y nutritivos para los habitantes de las zonas urbanas representará uno de los retos más importantes a lograr en la próxima década. En América Latina, la mayoría del alimento consumido en las ciudades debe ser comprado; las familias gastan entre 60 y 80% de sus ingresos en alimentos y todavía experimentan inseguridad alimentaria (Nugent, 1999). De acuerdo a recientes estimaciones de FAO (2014b), en el mundo hay 842 millones de personas que padecen hambre. Tan solo en México existen 11.5 millones de mexicanos con pobreza extrema (9.8% de la población del país) y 27.4 millones de personas con carencia de alimentación (23.3% de la población del país) (SEDESOL, 2013).

Derivado de los puntos anteriores, es importante considerar que conforme las ciudades se van sobrepoblando, la demanda de alimentos va aumentando exponencialmente, tendencia que evidentemente seguirá incrementándose. Con este panorama, emerge un hecho rotundo: existe una problemática por resolver dentro de las grandes urbes en cuanto a la seguridad alimentaria.

Una de las alternativas y herramientas técnico-educativas para lograr seguridad alimentaria en las zonas urbanas podría ser la Agricultura Urbana Escolar (AUE), misma que puede ser transmitida a través de los centros educativos ubicados en las ciudades, generando cultura y consciencia ambiental por medio de la educación, capacitación y reorientación de valores ambientales y de producción de alimentos, a los herederos de estas problemáticas sociales y ambientales: los niños y jóvenes. En otras palabras, en esta investigación se considera que uno de los cambios que necesita la sociedad urbana para reestructurar sus valores y hábitos, debe ser un cambio desde la raíz que logre sensibilizar a través de la EA y EN sobre la importancia de saber producir alimentos inócuos, a la vez que se revaloré la importancia de los mismos haciendo uso de las prácticas de AO y AU.

Es en este punto donde convergen las razones de ser de este estudio, pues a través de la práctica de AUE, se pueden construir plataformas educativas que capaciten a los estudiantes y docentes para que tengan el conocimiento de cómo cultivar sus alimentos, y de manera paralela incentivarles la conciencia ecológica, así como los valores éticos y actitudes positivas hacia el ambiente. De este cúmulo de ideas surge la siguiente interrogante que conforma el problema de investigación:

¿Es viable aplicar prácticas agroecológicas para implementar la agricultura urbana escolar con buenos rendimientos, pocos daños por parte de plagas y enfermedades, y a la vez capacitar y sensibilizar a estudiantes y docentes sobre la producción de alimentos en zonas urbanas?

Las preguntas que orientaron la investigación, son:

- ¿Las prácticas agroecológicas recomendadas para control de plagas y la fertilidad de suelos son efectivas para su uso en Huertos Urbanos Escolares?
- ¿Cuál es la percepción de estudiantes y docentes sobre la viabilidad de la Agricultura Urbana Escolar?
- ¿El huerto urbano escolar ICUM, es una herramienta educativa que permite sensibilizar y otorgar herramientas teóricas y prácticas a los estudiantes para que transiten hacia la puesta en práctica de la Agricultura Urbana Escolar?

III MARCO DE REFERENCIA

3.1 *Estado del arte de la Agricultura Urbana*

El enfoque agroecológico puede adoptar diversas formas de manejo para lograr un movimiento hacia la sostenibilidad y la Agricultura Urbana (AU) puede contribuir a ese proceso (Gallardo, 2012). En ese sentido, a nivel mundial la AU ya se perfila como una alternativa viable para la transición hacia modos de producción de alimentos que sean sostenibles en el tiempo y espacio, así como, para avanzar en la búsqueda de soluciones a la inseguridad alimentaria que predomina actualmente en las zonas urbanas. Y es que en las últimas décadas el tema de seguridad alimentaria se ha convertido en una preocupación entre los pobladores de las ciudades, puesto que es ahí donde ha sido más notorio el creciente problema demográfico vinculado directamente a la degradación ambiental a través de la contaminación de acuíferos, producción de gases invernadero, pérdida de la biodiversidad, efectos nocivos sobre la salud humana, entre otras problemáticas (Soriano, 2005). Debido a lo anterior, fortalecer el abastecimiento de alimentos suficientes e inocuos en las ciudades, así como capacitar e informar a las sociedades urbanas sobre estos temas, es uno de los retos y necesidades a nivel colectivo más importantes a alcanzar en los próximos años.

El desarrollo de la Agricultura Urbana y Periurbana existe en el mundo desde tiempos inmemoriales, pero es durante el siglo XX con el crecimiento de la población urbana, que fue alcanzando grandes avances, tanto en países desarrollados como en los subdesarrollados (Hernández, 2006). Analizando en retrospectiva las diferentes fases de evolución de la AU en las sociedades modernas, nos ubicaremos en el año 1996 en el cual se llevó a cabo la conferencia Hábitat II de las Naciones Unidas con sede en Estambul, Turquía y en donde se reconoció que la AU es un medio para que las grandes ciudades sean más sustentables y reduzcan su huella ecológica a través de la autoproducción de una parte de sus alimentos (UNDP, 1996).

Así mismo, con el tiempo se han ido sumando a la práctica de AU, diferentes países que ahora son considerados como los precursores en este movimiento social que es la AU, entre los cuales un caso ejemplar es Cuba, en donde en la década de los noventa, ante la crisis de desabasto de petróleo y sus productos derivados –agroquímicos-, como consecuencia la capacidad de compra se redujo al 40%, la importación de combustibles a un tercio, la de fertilizantes al 25%, la de plaguicidas al 40%, concentrados al 30% y todas

las actividades agropecuarias fueron seriamente afectadas (Funes, 2001), así fue como los agricultores cubanos se vieron forzados a usar tecnologías sustentables pues al ser afectado el sistema agrícola “moderno” e industrializado, Cuba se enfrentó al reto de incrementar y mantener la producción de alimentos, reduciendo a más de la mitad los insumos. Es importante recalcar, que durante dicha crisis las zonas urbanas fueron las más afectadas ya que el transporte de productos hacia las urbes era sumamente difícil debido a la escasez de combustible. Surgió entonces una epopeya urbana en la que sus habitantes empezaron a ocupar silenciosamente terrenos baldíos para cultivar alimentos. Otros solicitaron a las entidades locales que les permitieran dedicarse a la agricultura en sus espacios abiertos. El resultado de dicha crisis fue el desarrollo de técnicas sostenibles en la agricultura orgánica urbana y periurbana con el apoyo de las entidades gubernamentales, que lograron abastecer a la población de manera ascendentemente eficaz con alimentos sanos e inocuos y por las cuáles hoy en día Cuba se posiciona como uno de los países líderes en este tipo de agricultura, puesto que su “Revolución agroecológica”, logró producir más del 65% de los alimentos del país, en sólo el 25% de la tierra (Altieri & Toledo, 2011).

Otro país que ha introducido a la AU en sus ciudades es España, en donde se está desarrollando un movimiento social que impulsa los sistemas de producción de alimentos cortos, por ejemplo en Barcelona la Concejalía de Medio Ambiente y la Fundación Terra, impulsaron en el 2003 una campaña para animar y apoyar a los ciudadanos a plantar verduras y hortalizas en sus terrazas (Schiavo, 2006). También está Alemania con los “schrebergarten” o jardines urbanos comunitarios, construidos en terrenos públicos que estaban en abandono, los cuales cubren varios objetivos, como recreación, conservación de espacios verdes y la producción de alimentos inocuos (Morán, 2009).

En nuestro país, aunque la AU en la Ciudad de México comparte características con otros países subdesarrollados, es un caso excepcional ya que no es de formación reciente. Los sistemas productivos ciudadanos en el D.F. son producto de la evolución de la agricultura en el Valle de México desde tiempos prehispánicos (Soriano, 2005). En la actualidad la AU en el Distrito Federal se encuentra en fase de desarrollo, razón por la que entre 2007 y 2012, el gobierno invirtió cerca de 6 millones de dólares en 2800 proyectos de AU (FAO, 2014a). En el caso de la Ciudad de Puebla, en el 2012 fue una de las ciudades de Latinoamérica donde la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) promovió proyectos e intervenciones de Agricultura

Urbana y Periurbana, de igual forma el Gobierno del Estado en los últimos años impulsó iniciativas entre las que se encuentran el Programa de Seguridad Alimentaria urbana y periurbana (2009); en el año 2011 se impulsó la iniciativa de la Ley de Agricultura Urbana para el Estado de Puebla, la cual reconoce a la AU como una alternativa para obtener el bienestar alimentario de la población en espacios reducidos y mejorar la dieta alimentaria (Congreso del Estado de Puebla, 2011). La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) destinó 16 mdp en Agricultura Urbana y de Traspatio para el Municipio de Puebla (SAGARPA, 2014a), donde de acuerdo a Lourdes Silva, en el Estado de Puebla tres de cada diez personas padecieron inseguridad alimentaria, cantidad que a su vez contrasta con el alto índice de población –siete de cada diez- que sufre de obesidad y sobrepeso. Así mismo, en el año 2015 SAGARPA capacitó a niños y niñas en materia de seguridad alimentaria a través de la introducción de 163 Huertos Escolares como parte de la Cruzada Nacional contra el Hambre (SAGARPA, 2015) con la finalidad de enseñar desde las escuelas la cultura de producir alimentos tanto en los espacios educativos como en los hogares, la instalación de dichos huertos se suman a los más de treinta millones de pesos que en conjunto con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) impulsaron la instalación de seis mil huertos de traspatio en la entidad de Puebla.

De acuerdo a los reportes de la FAO (2014a) hoy por hoy en el continente Americano y el Caribe se está gestando un fuerte movimiento de Agricultura Urbana, ya que países como Antigua y Barbuda, Brasil, Colombia, México, Bolivia, Cuba, Jamaica, Perú, Nicaragua, Ecuador, Argentina, Chile y Honduras, entre otros, practican la AU con una marcada tendencia de desarrollo.

Basándose en el hecho de que la AU proporciona aproximadamente el 15% de todos los alimentos consumidos en las zonas urbanas y es probable que este porcentaje se doble en las próximas dos décadas (Hernández, 2006), a través del recorrido de análisis de la situación de la AU en diferentes partes del mundo, se puede deducir que a través de ella se están gestando procesos sociales y educativos, siguiendo la tendencia de buscar cubrir las necesidades alimentarias de las poblaciones urbanas, respetando al ambiente y haciendo uso eficiente de ellos.

3.2 Manejo agroecológico en Huertos Urbanos Escolares

Ibarra (1997) cita que las instituciones de educación superior pueden contribuir en gran medida a buscar alternativas de solución para superar esta crisis del ambiente mediante diferentes acciones y medidas, pero para definir la estrategia que pueden seguir es importante tomar en cuenta la forma en que la sociedad contemporánea asume la cuestión ambiental.

En la interfaz entre Agroecología y Educación, existen tres tipos de huertos colectivos urbanos que constituyen contextos de gran potencial transformador de saberes, actitudes y prácticas en torno a la sustentabilidad: los huertos escolares, universitarios y comunitarios (Merçon *et al.*, 2012). Los huertos ecológicos en centros educativos son apropiados para el entorno urbano por varios motivos, siendo el más esencial de todos el hecho de que por lo regular este diseño de producción de alimentos, se lleva a cabo en pequeña escala, reduciendo así la dependencia a insumos, colaborando con la conservación del ambiente y recuperando paulatinamente la biodiversidad de los entornos urbanos, impulsando la eliminación y desplazamiento de agroquímicos debido a su naturaleza de pequeña escala, y abriendo la brecha para la transición hacia la sostenibilidad, puesto que se procura el aprovechamiento de los residuos orgánicos, generando con ellos nuevas fuentes de fertilizantes a través de su transformación y aprovechamiento por medio de las compostas u otros abonos provenientes de los desperdicios orgánicos. De acuerdo a Aquino y Assis, 2007; Mougeot, 2005; Mougeot, 2006; Altieri *et al.*, 1999, cuando la agroecología es practicada en contextos urbanos, esta se adapta a nuevos espacios y dinámicas sociopolíticas, ofreciendo la oportunidad de involucrar nuevos actores y revertir procesos altamente insustentables (Merçon *et al.*, 2012).

Atenco *et al.* (2012) y con base en los estudios de diversos investigadores (Aubry *et al.*, 2012; Chappel & La Valle, 2011; Mougeot, 2000, Mougeot, 2005, Mougeot, 2006; Barton, 2006; Bakker *et al.*, 2000) considera dentro de las contribuciones ecológicas de la agroecología urbana a las siguientes acciones: a) Uso productivo de espacios, b) Reducción de contaminación y de energía desprendida por transporte y embalaje, c) Reducción de temperatura y absorción pluvial, d) Compostaje, e) Regeneración del suelo, f) Captación y almacenamiento de agua de lluvia y de otros recursos g) Re-uso de residuos inorgánicos, h) Promoción de la biodiversidad.

El mismo autor y en base a diversas contribuciones de investigadores (Sánchez *et al.*, 2007; Lattuca *et al.*, 2006; Bakker *et al.*, 2000; UNDP, 1996) consideran que la agroecología urbana otorga una gama de beneficios en aspectos sociales, económicos, políticos y culturales favorecedores de la sustentabilidad ambiental en las ciudades:

- Soberanía alimentaria y nutricional: la capacitación de actores sociales para la producción de alimentos posee, como implicación directa, una mayor autonomía con respecto a la provisión de recursos nutritivos básicos para la salud individual, de la familia y de la comunidad.
- Localización de la economía: la dependencia económica entre naciones fomentada por la globalización es cada vez más amenazada por la escasez de petróleo. Re-localizar la economía a través de la producción e intercambio local de recursos de primera necesidad es una tendencia a la cual contribuye la AU.
- Reducción de la vulnerabilidad: la producción local de alimentos mitiga la pobreza urbana al favorecer la obtención de recursos alimenticios básicos, así como empleos y el fortalecimiento de lazos comunitarios de apoyo mutuo.
- Organización sociopolítica participativa: muchos proyectos de AU poseen como base la autogestión comunitaria. Estos procesos participativos fortalecen vínculos democráticos y redes locales, generando mayor autonomía con respecto a programas asistencialistas de los gobiernos, empresas y/o organizaciones no gubernamentales.
- Reapropiación de espacios públicos: un número significativo de huertos urbanos comunitarios se constituye a través de la reapropiación de espacios públicos improductivos (vacíos urbanos, baldíos, etcétera), reafirmando el valor “público” de estas áreas a través de dinámicas destinadas al cultivo de alimentos y a la organización comunitaria.
- Intercambio de saberes: un número considerable de miembros de la población urbana más desfavorecida es proveniente de contextos rurales. La AU reintegra a estos ciudadanos, destinando a ellos un rol significativo, de mayor valor social. Lo mismo ocurre con respecto a miembros originarios de comunidades indígenas que encuentran en la AU un contexto en el cual sus saberes son valorados y productivamente empleados, promoviendo con ello el reconocimiento social de individuos, conocimientos y prácticas, muchas veces despreciados.

- Fomento a la salud física y mental: tanto el consumo de alimentos y plantas medicinales sin agrotóxicos como las actividades asociadas a la producción promueven la salud física. Además, se destaca el hecho de que las prácticas de la AU son consideradas importantes fuentes terapéuticas o de salud mental por su carácter “des–estresante” y por ocurrir en contextos más verdes y agradables donde se puede desarrollar una mayor vinculación social, siendo uno de ellos la AU aplicada en centros educativos, modalidad de agricultura que en la actualidad y dado a su naturaleza interdisciplinaria se encuentra en un punto de evolución

3.2.1 Importancia del desarrollo de la Agricultura Urbana Escolar

A través de los huertos urbanos establecidos en centros educativos, se pueden desarrollar competencias y destrezas desde una conciencia ecológica y ambiental en los jóvenes, niños y docentes, despertando en ellos procesos reflexivos y participativos, estimulando el desarrollo del espíritu de cooperación o trabajo en grupo y fortaleciendo su capacidad de resiliencia, reforzando la Educación Ambiental y Nutricional a través de las actividades en las huertas, además de que estas funcionan como aulas o laboratorios vivos donde se experimentan los procesos ecológicos de manera directa.

Al mismo tiempo, es necesario abordar la AU y su relación con los sistemas educativos –desde el nivel primario al superior- cómo una propuesta y un movimiento social-educativo. Los objetivos a largo plazo deben ser la seguridad alimentaria y una vida más sana para los niños, jóvenes y para la sociedad en general. En palabras de Marçon *et al.* (2012) “Podemos pensar que en situaciones de dificultades en el abastecimiento de alimentos desde el campo (causadas por factores como cambio climático, alto costo energético, crisis geopolíticas o financieras, etcétera), saberes agroecológicos que orientan prácticas en la ciudad pueden favorecer la construcción de soluciones comunitarias efectivas, demostrando la capacidad del sistema de sostenerse frente a lo que amenaza sus necesidades más básicas”.

De ahí que los gobiernos e instituciones privadas y públicas prestan cada vez más atención a los Huertos Escolares, pues se considera que los mismos pueden convertirse en incubadoras de Educación Ambiental, Educación Nutricional, y Seguridad Alimentaria dentro de las ciudades (FAO, 2010b).

Merçon *et al.* (2012) hacen referencia a la situación de la Agroecología Urbana en México de la siguiente forma:

En México, la vinculación establecida por universidades con comunidades urbanas a través de la educación agroecológica se encuentra en crecimiento, ampliando oportunidades para el intercambio y la aplicación de saberes prácticos aliados a la sustentabilidad. Entre algunas de las principales experiencias están la de la Universidad Autónoma Chapingo, con su destacado Departamento de Agroecología y sus espacios agroecológicos usados para formación, evaluación de prácticas y vinculación con la comunidad aledaña; la promoción por la Universidad de Guadalajara (UdeG) de encuentros que reúnen agricultores urbanos, campesinos e indígenas; la participación de miembros del Colegio de la Frontera Sur (Ecosur) de Chiapas en redes ciudadanas (*slow food*, certificación orgánica participativa, creación de tianguis agroecológico, etcétera), huertos escolares y programas de compostaje urbano; la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), con proyectos de reconstrucción del tejido social a través de huertos urbanos; la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM-Zaragoza) con su Centro de Capacitación para la Agricultura Urbana Chimalxochipan; la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Iztapalapa) con proyectos que integran aspectos productivos, ecológicos y sociales en zonas fronterizas entre ciudad y campo; y la Universidad Veracruzana (UV) con el Huerto UV.

En el caso de Puebla, la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (FIQ, BUAP), ha buscado fortalecer académicamente a los alumnos de dicha facultad a través de la gestión de talleres de AU impartidos por especialistas; el grupo de investigación que trabaja este tema está conformado por personal de la FIQ de la BUAP, del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla y de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Ante el escenario descrito en los párrafos anteriores, se puede decir que “...la existencia de los Huertos Escolares obedece a diversas razones. Algunas que están adquiriendo importancia en todas partes del mundo son la promoción de una buena alimentación, la educación nutricional y el fomento de técnicas de subsistencia, junto con la posibilidad de ampliar de diversas maneras este aprendizaje más allá de la propia escuela. Es posible que este enfoque principalmente educativo pueda contribuir a largo plazo a la salud y la seguridad alimentaria nacional” (FAO, 2010b).

Finalmente, FAO (2006) define a los proyectos de agricultura escolar de la siguiente forma: “Los huertos de las escuelas son una fuente de alimentos para mejorar la dieta de los niños y su salud; un lugar para aprender –sobre la naturaleza, la agricultura y la nutrición; un lugar para el disfrute y el esparcimiento; una lección constante sobre el medio ambiente y un motivo de orgullo por la escuela. El asfalto, la tierra seca, el barro y los terrenos baldíos se transforman en campos verdes, en laboratorios al aire libre, en parcelas para el cultivo de hortalizas, en jardines de hierba, en espacios para juegos y en áreas de estudio. Los huertos escolares están liderando estos cambios”.

3.3 Educación Ambiental

Es importante revisar los modelos de referencia que existen acerca de la Educación Ambiental (EA) para lograr un buen discernimiento del enfoque que toma esta investigación con respecto a la misma.

Martínez (2010), cita que educar como proceso permite la construcción, la reconstrucción y la reflexión de conocimientos, conductas de valores y el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas. La educación como mecanismo de adaptación cultural del ser humano al ambiente, se ha mostrado poco crítica con respecto a las actitudes y comportamientos ambientales. El mismo autor menciona que el conocimiento educativo *oficial, convencional* va desde una visión simple lineal acerca del ambiente hasta otra, más compleja del mundo y una ideología basada en la explotación, el dominio, los antagonismos, la competencia y el individualismo; mientras que la educación ambiental supone una visión de mundo compleja e integral. (Leff, 1986) señala que es posible constatar la ausencia de programas de formación ambiental que, más allá de los esfuerzos de concientización para prevenir y de entrenamiento para resolver los problemas causados por las prácticas productivas y los comportamientos sociales actuales, se orienten como un proceso de construcción de una racionalidad alternativa, capaz de promover, movilizar y articular los procesos naturales, tecnológicos y sociales que hagan emerger el potencial ambiental y abran opciones para otro desarrollo.

Ibarra (1997) menciona que la EA, en los países en desarrollo se encuentran ante la difícil tarea de desarrollar una estrategia educativa acorde con las características propias que presenta su propia crisis ambiental, puesto que se han visto influidos por la tendencia conservacionista y proteccionista que en materia de educación han impulsado los países desarrollados con problemáticas ambientales diferentes.

La EA se propone como una de las herramientas clave para la educación holística, con la cual se puede lograr corregir las actitudes destructivas y mecanicistas, la falta de ética y consciencia con el ambiente y las lagunas en los conocimientos técnicos -en la actualidad, en México la gran mayoría de personas tanto en los entornos rurales como urbanos, han olvidado o en su defecto, no tienen la menor idea de cómo producir alimentos-. Con la concientización a través de la educación, es posible lograr una alfabetización ecológica en niños, jóvenes y adultos, trayendo a las sociedades una transición progresiva del pensamiento neoliberal que ha predominado los dos últimos siglos, a un pensamiento sistémico y consciente de la crisis ambiental y social que persiste en la actualidad que desemboque en acciones concretas para construir sociedades que transiten hacia la sostenibilidad. En relación a lo anterior, el Ministerio de Educación de Chile, señala a la EA como un acto de transformación social y política, concibiendo a la educación como un proceso permanente de aprendizaje que se sustenta en el respeto a todas las formas de vida, reiterando la necesidad de asumir la responsabilidad tanto individual como colectiva respecto de los problemas ambientales, sociales, culturales y económicos (2013).

Con la EA se pretende fomentar el compromiso de contribuir al cambio social, cultural y económico, a partir del desarrollo de valores, actitudes y habilidades que permitan a toda persona formarse criterios propios, asumir su responsabilidad y desempeñar un papel constructivo (Foladori & González, 2003).

Leadley *et al.* (2010) menciona que la manera en que se afronte la crisis ambiental será decisiva para determinar la calidad de vida a la que pueden aspirar las generaciones presentes y las posibilidades de vida de las generaciones futuras. El margen de acción, sin embargo, no es muy amplio, los especialistas consideran que en cuestión de décadas podemos llegar al punto en el cual las alteraciones sobre los ecosistemas sean de carácter irreversible. Así mismo: “No cabe duda que la educación (en general) y la educación universitaria (en particular) son un poderoso instrumento de cambio social y aún más: para modificar lo global hay que iniciar desde lo local” (Vázquez y Flores, 2014).

En materia de EA, existen diversas acciones y esfuerzos por cimentarla, entre ellas se encuentra la Conferencia de Estocolmo (1972) la cual es considerada como el origen de la EA puesto que fue la primera acción internacional que convocó al reparo en la necesidad de hacer conciencia acerca de los graves efectos ambientales que se estaban sucitando debido al modelo de crecimiento capitalista. Tiempo después se llevó a cabo la

Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental de Tbilisi en 1977 la cual fue organizada por la UNESCO, y es considerada como punto de partida de la EA (Meira, 2005).

Mora (2009) enfatiza que: “Es importante resaltar que entre 1972 y 1992, la EA se centró en presentar cómo las actividades humanas generaban efectos sobre el medio ambiente”, lo cual era absolutamente normal, debido a que este paradigma apareció, precisamente, para contrarrestar los resultados de un modelo basado en la explotación económica. Además, es importante precisar que este periodo se ubica entre la cumbre de Estocolmo y la de Río; esta última dejó como resultados la creación del CMNUCC y el texto de la Agenda 21. De esta forma, el concepto de desarrollo que en los años setenta involucraba sólo lo económico, para 1992 ya incluía lo ambiental. Luego de esta cumbre pasarían a considerarse cuatro dimensiones en concreto: económica, ambiental, social e institución (Vélez & Londoño, 2016).

Ibarra (1997) define dos tendencias con respecto a la EA:

1. Tendencia proteccionista y conservacionista del medio ambiente: “propia del escenario social dominante cuyo modelo económico de corte neoliberal sigue teniendo como prioridad el crecimiento económico sustentado ahora en una fuerte base tecnológica y científica que contribuya a la innovación de los sistemas productivos y a elevar la productividad (...) es decir, se reglamenta jurídicamente al ambiente con la intención de proteger más a la economía que a la naturaleza, y se toman medidas para salvaguardar los recursos naturales por el uso potencial que encierran para la explotación del hombre (...) Desde esta perspectiva, podría considerarse que la tendencia proteccionista generada en los países industrializados, además de contribuir a fortalecer el subdesarrollo y la subordinación de los países de América Latina y el Caribe, tiene también efectos adversos como la agudización de su propia crisis ambiental, ya que se ha detectado que un conjunto de empresas transnacionales se ha instalado en los países en desarrollo para eludir los costos de impuestos por las regulaciones ambientales en sus propios países”.
2. La tendencia ambientalista: “no constituye una política ambiental en práctica; está compuesta por un conjunto de propuestas críticas elaboradas en diferentes instancias y foros nacionales e internacionales que tienen como preocupación central la crisis del ambiente y el deterioro de la calidad de vida (...) A diferencia

de la tendencia proteccionista, la ambientalista concibe al ambiente como un fenómeno cultural producto de la compleja interacción del hombre con la naturaleza y de las relaciones sociales que emanan de la misma, que determinan las condiciones materiales y sociales de la reproducción social.

Actualmente la búsqueda y construcción de nuevos escenarios para pensar, crear, debatir y proponer sobre el papel de la educación ambiental y sobre su trascendencia en este momento histórico, simplemente se hace imprescindible (Arias, 2010). En resumen, la EA es inherente a las actividades hortícolas, las cuales mejoran la actitud de los niños hacia el medio ambiente natural, en particular cuando se utilizan enfoques orgánicos que generan un conocimiento práctico del medio ambiente y sus ecosistemas (FAO, 2010b). En relación a lo anterior, se ha encontrado en diversos estudios que la falta de información y de directrices oficiales específicas respecto a la educación ambiental, es la razón por la cual la formación ambiental de los alumnos no es considerada una prioridad dentro de las instituciones (Isaac-Márquez *et al.*, 2011). Los mismos autores consideran que para elevar el nivel de cultura ambiental de los jóvenes es necesario en primera instancia, el reconocimiento de la EA como una prioridad por parte de todos los actores del sector educativo. Esto implica otorgarle más recursos, más infraestructura y que sea materia obligatoria en todos los niveles del sistema educativo formal, como eje transversal del conocimiento y en la forma de cursos curriculares específicos.

Flores & Herrera (2010) aciertan al considerar que el ser humano se ha olvidado, que forma parte del ambiente, la educación ambiental puede contribuir a que las personas recuperen la conciencia de especie, recuperando una visión integral de lo humano con la naturaleza. En este sentido el papel de la EA es fundamental, para crear la conciencia ambiental en las nuevas generaciones.

En palabras de Ibarra (1997) “Tomando en cuenta estos escenarios sociales que despuntan en el contexto internacional, y sus diferentes formas de asumir la cuestión ambiental en los mismo, es posible reflexionar en el papel que pueden jugar las universidades para contribuir a enfrentar la crisis ambiental que sufre el mundo:

1. El replanteamiento de las funciones sociales de las universidades en el orden mundial contemporáneo: (...) La vinculación de las universidades con estas necesidades mediante programas de desarrollo ambiental enfocados al logro de la calidad de vida sitúa a estas instituciones en un lugar privilegiado en el contexto social, lugar desde el cual pueden contribuir no sólo a la reproducción de la

sociedad, sino también a impulsar una nueva relación del hombre con la naturaleza y de los hombres entre sí, y proponer estilos de vida diferentes.

2. El valor social del conocimiento ambiental: “Las universidades podrían ser la vanguardia del conocimiento ambiental y dar cuenta de su valor social en la medida en que contribuyan a crear las condiciones materiales y sociales necesarias para el desarrollo de la sociedad y coadyuven a la generación de proyectos ambientalmente sustentables enfocados a la satisfacción de las necesidades básicas de las grandes mayorías.
3. La revolución del conocimiento ambiental: “El hecho ambiental impulsa un proceso inter y transdisciplinario donde la articulación y transposición de conceptos y métodos de los diferentes campos del conocimiento, a la vez que genera un conocimiento integral de lo ambiental modifica la estructura de las diferentes ciencias, dando como resultado verdaderas innovaciones en el campo del conocimiento científico (...) Desde esta perspectiva, la realización y desarrollo de programas de investigación básica y aplicada sobre el ambiente y en nuestras universidades requiere cambios sustanciales en la organización y en las estructuras en las que se sustenta actualmente el desarrollo de la investigación científica en estas instituciones, que resultan caducas y obsoletas ante las transformaciones del conocimiento que impulsa el hecho ambiental”.
4. El intercambio de conocimientos y experiencias ambientales con el mundo: “El ambiente plantea también exigencias específicas en el campo del desarrollo científico-tecnológico que enfrenta a las universidades a la difícil tarea de contribuir a la construcción de una capacidad científica-tecnológica para que los países latinoamericanos cuenten con un potencial tecnológico que les permita enfrentar los problemas ambientales (...) De ahí que las universidades deban considerar esta posibilidad de cooperación interregional e internacional como una opción para el desarrollo de tecnologías ambientalmente sustentables que ha impulsado los países en desarrollo, las cuales constituyen una alternativa para enfrentar problemáticas álgidas, como el uso de los recursos naturales”.

3.4 *Educación Nutricional*

El panorama alimentario y nutricional de México es complicado, en particular por la llamada transición epidemiológica en que se encuentra el país, caracterizada por la

presencia de antiguos problemas de nutrición y salud ligados a la pobreza, así como por problemas de nuevo cuño asociados con la riqueza (Bourges, 2001). El mismo autor menciona que hasta hace tres o cuatro lustros la desnutrición era fundamentalmente un problema de las áreas rurales; lo sigue siendo, pero ahora también lo es y de modo creciente en las áreas urbanas, de ahí que el incremento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad –que se asocian con otras enfermedades crónicas cada vez más frecuentes en México, como las dislipidemias, la diabetes tipo 2, la hipersión arterial y ciertas neoplasias- también es parcialmente atribuible a la urbanización, que en el país se ha asociado con el abandono de ricas y sabias tradiciones alimentarias nacionales a favor de la adopción de un modelo nórdico u occidental de consumo, que en términos de salud y costo económico y ecológico es poco deseable.

La prevalencia de peso excesivo en los adolescentes ha aumentado en forma notable, casi tres veces, en el casi cuarto de siglo de seguimiento a partir de las encuestas de nutrición (Gutiérrez *et al.*, 2012). De acuerdo a los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2012 (ENSANUT), el 35% de los adolescentes tiene sobrepeso u obesidad. En el ámbito nacional esto representa alrededor de 6,325,131 individuos entre 12 y 19 años de edad. Además, indica que más de uno de cada cinco adolescentes tiene sobrepeso y uno de cada diez presenta obesidad. Dado lo anterior, el componente de Educación en Nutrición recobra fuerza en la actualidad, es la tarea de mejorar la nutrición y promover hábitos alimentarios que favorezcan a la salud (Rivera, 2007). El mismo autor, menciona que dado que la resolución de los problemas nutricionales tiene una alta prioridad, la información que de ella se tenga debería repercutir idealmente en las políticas y los programas de salud, de educación, de nutrición y de alimentos (producción, conservación, transporte, distribución, importación, exportación, comercialización del país).

Adicionalmente, Barquera (2001) menciona que dado que México es un país de grandes contrastes donde prevalece la heterogeneidad geográfica, económica, social y cultural de su población y dada las limitaciones de la información existente, la tarea no es sencilla. En el aspecto nutricional, los contrastes no son la excepción, encontrándose en un extremo la desnutrición y las deficiencias nutricionales específicas, resultado de la privación social y la pobreza, y en el otro, la obesidad y las enfermedades crónico-degenerativas, resultado de la abundancia y, en muchos casos, de la adopción de hábitos y costumbres ajenas a la cultura alimentaria popular.

En 1987, el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), señaló que para lograr generar Educación Nutricional (EN) que incite la búsqueda de actitudes y hábitos que resulten en una selección inteligente de alimentos y en el consumo de una dieta nutritiva para todas las edades, es necesario el conocimiento de los principios básicos de la EN:

- El hombre necesita aprender a comer, en la especie humana el instinto no es una guía segura para obtener una dieta adecuada.
- Los hábitos alimentarios son acumulativos, al introducir en una familia un nuevo hábito alimentario, este se transmite a las siguientes generaciones.
- Los hábitos alimentarios no son estáticos, pueden cambiar con nuevos enfoques y significados que adquiere el alimento.
- La educación puede modificar los hábitos alimentarios, cada individuo adquiere sus hábitos gracias a la enseñanza paciente y sistemática de los adultos que lo educaron, y también por medio de las personas ajenas al hogar, con quienes se relacionó.
- Esta educación alimentaria debe cumplir una función social, una sociedad mal nutrida no puede bastarse a sí misma. Es más propensa a enfermedades y su rendimiento mental también se afecta.

En ese sentido, Rivera (2007) considera que el impacto de los programas de educación y orientación alimentaria sobre la población receptora no se ha evaluado, lo que impide emitir un juicio objetivo en cuanto a la utilidad de los diversos esfuerzos, por demás aislados.

3.5 Situación de las hortalizas en estudio

3.5.1 Calabacita

3.5.1.1 Clasificación taxonómica

Dentro de la especie *Cucurbita pepo* se distinguen dos subespecies, *Ovifera* y *Pepo*, la calabacita pertenece a esta última. De acuerdo a CONABIO (S.f), la clasificación taxonómica de la calabacita es la siguiente:

Reino Plantae

Phylum Magnoliophyta

Clase Magnoliopsida

Orden Violetas

Familia Cucurbitacea

Género Cucurbita

Especie *Cucurbita pepo* L

3.5.1.2 Requerimientos edáficos

Suelo: es poco exigente en suelo pero prefiere suelos de textura franca, profundos y bien drenados, con altos contenidos de materia orgánica, con pH que oscilan entre 4.8 y 8.3 suelos ligeramente ácidos, con su óptimo de 6.1, de mediana profundidad, mínimo de 50 cm, es un cultivo de ligera tolerancia a la salinidad (Casaca, 2005)

Nutrientes: SAGARPA (2014b) describe al nitrógeno y fósforo como los compuestos más importantes para el correcto crecimiento de la calabacita.

Período de siembra: marzo-abril

Establecimiento: siembra directa

Arreglo topológico: tresbolillo

Distancia entre plantas: 40 cm (4 plantas m²)

3.5.1.3 Tratamientos aplicados al suelo para elevar la fertilidad

Labores culturales: debe mantenerse el cultivo libre de malezas al menos las primeras cuatro semanas, ya que las labores de escarda, aporque y desarrollo foliar de la planta le proporcionan posteriormente el suficiente grado de competitividad (Castaño, 1993). La escarda consiste en remover el suelo para proporcionar aireación y se debe realizar a los 25 días de la germinación del cultivo. El aporque consiste en cubrir con sustrato a la base de la planta, se debe realizar cuando la planta está en floración, junto con una aplicación de composta, es aconsejable no sobrepasar la altura de los cotiledones (SAGARPA, 2014b). Es necesario también, realizar tutorio en el caso de contar con espacio reducido, se colocan estacas y rafia para realizar amarres y conducir la planta. El aclareo de hojas se recomienda hacer cuando las hojas de la parte baja de la planta estén muy envejecidas o cuando su excesivo desarrollo dificulte la luminosidad o la aireación,

ya que de lo contrario traería consigo una reducción de la producción. La limpieza de las flores que se desprendan de la planta una vez completada su función, es necesaria para evitar que se produzcan fuentes de inóculos de enfermedades (CONABIO, S.f.)

Fertilización orgánica: se recomienda añadir composta, lombricomposta, estiércol de ganado o alguna fuente de materia orgánica en una capa de ocho a diez cm sobre la cama y revolverlo de manera homogénea. Posteriormente habrá que hacer aplicaciones periódicas de manera localizada de 50 a 80 g por planta en periodos de diez días. Adicionalmente, se puede hacer uso de los té de estiércol o compostas, los cuales se pueden aplicar vía foliar o directamente en el riego (SAGARPA, 2014b).

3.5.1.4 Plagas

De acuerdo a CONABIO (S.f.) y SAGARPA (2014b), las principales plagas del *C. pepo* se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Plagas principales de *Cucurbita pepo*.

Plaga	Nombre científico
Araña roja	<i>Oligonychus mexicanus</i>
Barrenador del fruto	<i>Diaphania nitidalis</i> <i>Diaphania Hyaliniata</i>
Barrenador del tallo	<i>Metilittia cucurbitae</i>
Chinche de la calabaza	<i>Anasa tristis</i>
Gusano trozador	<i>Agrotis spp.</i>
Minadores de la hoja	<i>Liriomyza spp.</i> <i>Liriomyza sativae</i>
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaci</i> <i>Trialeurodes vaporariorum</i> <i>Bemisia argentifolii</i>
Pulga saltona	<i>Epitrix spp.</i>
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i>

3.5.1.5 Tratamientos aplicados para el control de plagas

Para el control de plagas, el té de tabaco y jabón neutro se aplica al follaje. Ajo y chile: 250 g de chile, 250 g de ajo machacado en 4 lt de agua, para control de gusanos, pulgones, mosquita blanca, etc (SAGARPA, 2014c).

3.5.2 Rábano

3.5.2.1 Clasificación taxonómica

De acuerdo a SAGARPA (2014d), la clasificación taxonómica del rábano es la siguiente:

Reino Plantae

Phylum Magnoliophyta

Clase Magnoliopsida

Orden Capparales

Familia Brassicaceae

Género Raphanus

Especie *Raphanus sativus* L

3.5.2.2 Requerimientos edáficos

Suelo: El suelo para la siembra de rábano deberá ser suelto, de preferencia arenoso, pero que contenga un alto contenido de materia orgánica y deberá ser capaz de retener abundante humedad necesaria para el rápido desarrollo del cultivo, el pH del suelo deberá encontrarse entre 5.5 y 6.8, no tolera la salinidad. Los suelos parejos que permiten la siembra a profundidades uniformes permiten un buen desarrollo del cultivo resultando en una mayor proporción de rábanos con raíz bien formada (Casseres, 1980).

Nutrientes: La fertilización del cultivo debe hacerse en base a los resultados del análisis de suelo. Los requerimientos nutricionales del cultivo de rábano en kilogramos/ha son: N 80, P 120 y K 80. Debido a que el ciclo del cultivo es bastante corto, estos cultivos necesitan de elementos nutritivos fácilmente asimilables desde la siembra en las camas, por lo que resulta práctico aplicar los fertilizantes en las últimas labores de preparación de las camas de siembra.

3.5.2.3 Tratamientos aplicados al suelo para elevar la fertilidad

Labores culturales: es necesario hacer deshierbe a los 15 días de la siembra dejando una distancia entre plantas de cinco cm (SAGARPA, 2014d).

Fertilización orgánica: no abonar en exceso para evitar el rajado de raíces (INIA, 2008). Puede ser: materia orgánica como composta, lombricomposta y los lixiviados de estiércoles o humus de lombriz, también se ha generalizado el uso de harina de rocas, las cuales se utilizan en la agricultura orgánica a gran escala. Para el uso de composta y

lombricomposta se recomienda hacer una aplicación en la preparación del sustrato en una proporción de 2:1, es decir utilizar una unidad de composta por cada dos de suelo. Después del trasplante y para tener una buena producción es recomendable aplicar de manera localizada a cada planta en un intervalo de una a dos semanas la cantidad de 80-100 g de estiércol, composta o lombricomposta. Adicionalmente se puede aplicar lixiviados (tés) de estiércoles, la dosis dependerá de la concentración de estos. Una recomendación es que sea 10-20 ml de té por un lt de agua aplicando al riego o vía foliar. (SAGARPA, 2014d).

3.5.2.4 Plagas

De acuerdo a InfoAgro (S.f.) por el ciclo corto del cultivo y las áreas de extensión pequeñas, las enfermedades e insectos no constituyen limitantes de peso en el desarrollo de este cultivo. IICA (2007), y SAGARPA (2014d) clasifica las plagas del *R. Sativus* que se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Plagas principales de *Rábano sativus*.

Plaga	Nombre científico
Áfidos o Pulgones	<i>Aphis gossypii</i>
Frailecillo	<i>Macrodoctylus mexicanus</i>
Gusano gris	<i>Agrotis</i> sp.
Orugas	<i>Pieris brassicae</i> <i>Spodoptera</i> sp.
Rosquilla negra	<i>Spodoptera littoralis</i>
Tortuguillas	<i>Diabrotica</i> sp. <i>Cerotoma</i> sp. <i>Epitrix</i> sp.

3.5.2.5 Tratamientos aplicados para el control de plagas

El control de las plagas en los últimos años se ha hecho con la aplicación de plaguicidas, sin embargo se ha demostrado que ese tipo de control de plagas cada días es menos eficiente y más costoso, por lo que deben utilizarse todos los métodos de control tradicionales conocidos: cultural, biológico, genético, etológico, entre otros, en una forma integrada para que resulten más económicos, permanentes y ambientalmente seguros (INIA, 2008).

SAGARPA (2014e) sugiere para el frailecillo y diabrotica disolver 80 g de jabón en 40 lt de agua y añadir a este preparado tres cebollas. Para el pulgón hervir 250 g de chile picante en 4 lt de agua durante 15 minutos, posteriormente se agregar 250 g de ajo machacado y se hierva nuevamente durante 5 m. Otra opción es disolver de 2 a 3 ml de jabón Salvo líquido en un lt de agua y se aplica contra pulgón, mosca blanca y trips.

Para la cenicilla, con la poda y remoción de hojas y tallos infectados; secadera, eliminar o quemar los restos de cosecha; para controlar bacterias, hongos y nemátodos se macera medio kg de ajo en 10 lt de agua y se añaden 200 g de jabón.

IV MARCO TEORICO

Esta investigación se estableció a través del pensamiento y saber agroecológico, el cual se fundamenta en el estudio de diversas alternativas para el desarrollo de la agricultura ecológica, en el sentido de transitar en la búsqueda por implementar mejoras a través de procesos sistémicos que originen beneficios sociales, económicos y ambientales para la sociedad y el ambiente a través de la cohesión de diferentes ciencias y disciplinas, manteniendo un enfoque en la apropiada administración y conservación del ambiente, así como reconociendo los límites que este tiene. A través de esa lógica fue que se planteó el enfoque agroecológico como un apoyo ideológico, teórico y práctico para generar modelos alternativos de manejo de sistemas agrícolas dentro de contextos urbanos-educativos. Se profundizó en la Agroecología como una interdisciplina que formula a los agroecosistemas como herramientas y sistemas vivos que brinden seguridad alimentaria tanto en poblaciones rurales como urbanas.

Para fines de esta investigación, fue relevante el análisis del concepto de sostenibilidad y desarrollo sostenible, sus diferentes enfoques y las divergencias que existen entre ellos a la hora de buscar ponerlos en práctica, inquirendo en la posibilidad de su aplicación en sistemas de Agricultura Urbana.

Así mismo se aplicó el planteamiento teórico para analizar el modelo de Agricultura Urbana (AU) a manera de revisión e identificación de las respectivas fortalezas y debilidades que la constituyen. Adicionalmente, se planteó el contexto en el que se sitúa la Seguridad Alimentaria dentro de las zonas urbanas y como la AU puede contribuir a su fortalecimiento dentro de dichas áreas.

Se abordaron las bases teóricas del Manejo de Plagas y sus diferentes enfoques, así como las razones de ser y los beneficios o daños para la salud de los productores y consumidores de hortalizas. Se abordó la importancia del Manejo del Suelo a través de la aplicación de abonos de origen natural, como una técnica de fertilización que otorga no solo buenos rendimientos en la producción de hortalizas, sino que también influye en la prevención de infestación de plagas, por medio del uso de abonos orgánicos que otorguen de manera natural los nutrientes necesarios para la salud de los suelos de los cultivos orgánicos en zonas urbanas.

4.1 *Sostenibilidad*

En el informe Brundtland (1987) (Luffiego & Rabadán, 2000) se define como sostenible a “aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Posteriormente en la Agenda 21 realizada en Río de Janeiro (1992) se le intentó dar más precisión al concepto al señalar que la idea del desarrollo sostenible requiere la integración y equilibrio entre el desarrollo social, económico y ambiental. ¿Pero en términos reales, a qué nos referimos cuando hablamos de sostenibilidad?. Al abordar estas cuestiones, el enfoque sistémico puede proporcionar una perspectiva más útil que otros métodos analíticos, debido a que es una manera de reflexionar en función de conexiones, relaciones y contexto (Gallopín, 2003).

Riechmann (2006) señala que “desarrollo y crecimiento no son sinónimos, ya que el objetivo del desarrollo no es tener más sino vivir mejor. Y a partir de esta distinción se aduce que el modelo socio-económico aún dominante, el cual se rige por criterios de cantidad y no de calidad (producción de mercancías por medio de mercancías o producción por la producción), o sea, el simple crecimiento económico, dejaría de ser el objetivo de la sostenibilidad. Consecuentemente, la filosofía de la sostenibilidad pondrá el acento en un tipo de desarrollo que habría que considerar integral, en un concepto, pues, mucho más ambicioso que el simple crecimiento económico”.

De ahí que, al termino de *sostenibilidad*, se han desarrollado dos versiones del mismo: sostenibilidad débil y sostenibilidad fuerte (Norton, 1995). La sostenibilidad débil es un concepto tan genérico que puede definirse como la «viabilidad de un sistema socioeconómico en el tiempo». Desde la óptica de la sostenibilidad débil no se ve ningún tipo de incompatibilidad entre crecimiento económico y conservación del capital natural. Para eludir esta incompatibilidad que supone perseguir ambos objetivos a la vez, conservación y crecimiento, se admite que los recursos que se agotan pueden ser sustituidos ilimitadamente siempre y cuando la tecnología evolucione (Mas-Colell, 1994).

La sostenibilidad fuerte se puede definir como la viabilidad de la relación que mantiene un sistema socioeconómico con un ecosistema (Naredo, 1994). De acuerdo a Luffiego & Rabadán (2000) en la sostenibilidad fuerte, el énfasis se pone en la interacción entre estos dos sistemas dinámicos, teniendo en cuenta que el sistema socioeconómico es dependiente del ecosistema en el sentido de que éste podría funcionar autónomamente, mientras que aquél no lo podría hacer sin el ecosistema (...) ahora bien, la sostenibilidad

fuerte impone una condición acerca de la naturaleza del sistema socioeconómico: ni el sistema económico ni el poblacional pueden mantener un crecimiento continuo. Los mismos autores mencionan que el concepto de *sostenibilidad fuerte* es un ideal y una utopía y en la actualidad no se puede llevar a cabo porque estamos en una economía con presupuestos de crecimiento ilimitado, pero es posible comenzar a diseñar economías guiadas por principios derivados de la sostenibilidad fuerte y realizar proyectos concretos que, aunque enmarcados en la economía actual, se acerquen al ideal de sostenibilidad. A manera de conclusión, en el Cuadro 3 se delimitan las principales diferencias entre sostenibilidad débil y sostenibilidad fuerte:

Cuadro 3. La evolución del concepto de Sostenibilidad y su introducción en la enseñanza.

Sostenibilidad débil	Sostenibilidad fuerte
– Concepto más antropocéntrico (tecnocéntrico) que ecocéntrico – Concepto mecanicista – Sostenibilidad sinónimo de viabilidad del sistema socioeconómico – Sostenibilidad compatible con crecimiento – Capital natural sustituible por capital humano. Constancia del capital total – La sustituibilidad exige monetarizar el medio natural – Creencia en un desarrollo sostenible, que en realidad es sostenido – Medio ambiente localista	– Concepto más ecocéntrico que antropocéntrico – Concepto sistémico – Sostenibilidad: relación viable entre el sistema socioeconómico y el ecosistema – Sostenibilidad incompatible con crecimiento – Capital natural complementario del (no sustituible por) capital humano. Constancia del capital natural – Muchos recursos, procesos y servicios naturales son incommensurables monetariamente – Diversas evoluciones sostenibles (históricamente han existido) – Medio ambiente global y sistémico

Fuente: (Luffiego, M. & Rabadán, J. M. 2000)

4.1.1 Desarrollo sostenible

En el desarrollo sostenible se sostiene el fundamento de que el crecimiento económico no es suficiente para resolver los retos planetarios de alimentación, pobreza y contaminación, puesto que también las áreas sociales y ambientales deben ser incluidas en el rumbo que el colectivo de sociedades tome para resolver dichas problemáticas. Se dice que el no considerar a uno de estos puntos, hace insostenible a cualquier proyecto,

comunidad o país, sin embargo en las últimas décadas se le ha dado toda la importancia y atención únicamente al desarrollo económico. En ese sentido las bases ideológicas de la sostenibilidad incluyen a estos tres pilares que van vinculados e interrelacionados el uno con el otro: la sociedad, la economía y el ambiente, administrando los recursos naturales de una forma sostenible para las generaciones venideras.

Sin embargo, el desarrollo sostenible es un tema polémico, criticado y ampliamente cuestionado desde sus inicios, complejo por la amplitud de temas sociales, económicos y ambientales que lo integran. “El concepto de desarrollo sustentable ha despertado una serie de debates y controversias por la forma en que son interpretados los términos sustentable, sostenido y sostenible, ya que en la literatura actual, es común apreciar que dichos términos son utilizados de manera indistinta y en forma de sinónimos, siendo que cada uno de ellos configura sensibles matices que los diferencian” (Arias, 2003). Tréllez y Quiroz (1995) señalan que “mientras sustentable, se refiere a una posibilidad, condición o característica de un hecho o fenómeno de tener basamento de apoyo, soporte o sustentación para asegurar su permanencia en el tiempo de presentarse la oportunidad de su ocurrencia; sostenible se entiende como un proceso o hecho que una vez ocurrido puede mantenerse activo en el tiempo o continuar en operación eficiente; y, sostenido, puede ser un hecho o suceso que se mantienen invariable en el tiempo. En este proceso, la noción de sostenibilidad se ha ido divulgando y vulgarizando hasta formar parte del discurso oficial y del lenguaje común.

De ahí la importancia de tener claro desde que visión y actitudes se desarrolla la ideología de desarrollo sostenible, primero que nada ¿qué es desarrollo? ¿a través de qué crisol de ideas y pensamientos se empieza a tejer este concepto?. Actualmente predomina la visión de un “desarrollo” entre los gobiernos basado casi exclusivamente en la construcción de economías que saquean insolentemente los recursos naturales, este modelo de “desarrollo” otorga el valor absoluto a las ganancias económicas y deja en el abandono la administración y control de los recursos naturales, como si estos fueran infinitos; es importante reconocer que a las sociedades actuales aún las domina el pensamiento atomizado y reduccionista, sobre todo en la ciencia, provocando una visión cerrada y difícil de aplicar en la práctica con resultados eficientes que originen interacciones equilibradas y de respeto entre la sociedad y el medio ambiente.

A lo largo de los últimos años ha quedado en claro que “desarrollo sustentable” en realidad esconde varias propuestas, a veces contradictorias entre ellas, y que no

necesariamente aseguran los objetivos de conservación y desarrollo (Gudynas, 2004). El mismo autor considera que la confusión se ha debido a que se han utilizado indistintamente “desarrollo sostenible”, “crecimiento sostenible” y “utilización sostenible”, como si sus significados fueran idénticos. Y no lo son. “Crecimiento sostenible” es un término contradictorio: nada físico puede crecer indefinidamente. “Uso sostenible” sólo es aplicable a los recursos renovables: significa su utilización a un ritmo que no supere su capacidad de renovación.

4.1.2 Desarrollo sostenible con base agroecológica

Desde la década de los 70, se observa el desarrollo de un nuevo enfoque para el estudio de la agricultura a través de una perspectiva más amplia que se conoce como Agroecología (Brunett *et al.*, 2006). Guzmán *et al.* (2001) mencionan que la conformación de la Agroecología obedece a las reflexiones teóricas y a los avances científicos de diferentes disciplinas, los cuales han contribuido a conformar su actual cuerpo teórico y metodológico.

Dado este escenario, un creciente número de agricultores, ONGs, varias universidades e institutos de investigación propulsores de la agricultura sostenible proponen que en lugar de este enfoque intensivo en capital e insumos, los países de la región deberían propiciar un modelo agroecológico que propicie el uso de la biodiversidad, promueva el reciclaje de los nutrientes, la sinergia entre cultivos, animales, suelos y otros componentes biológicos, así como a la regeneración y conservación de los recursos (Altieri, 2008).

De acuerdo a la perspectiva de Guzmán *et al.* (2001) otros elementos que se han incorporado al enfoque agroecológico sobre la definición de sustentabilidad son:

- El concepto de sustentabilidad es por naturaleza dinámico, por lo tanto, no puede decirse que un agroecosistema es o no sustentable, sino que es más o menos sustentable que antes, o que otro, si se le compara.
- No todos los objetivos que se establecen en la sustentabilidad, pueden llegar a alcanzarse al mismo tiempo.
- La aplicación de la sustentabilidad debe hacerse sobre agroecosistemas específicos, por lo tanto, los objetivos pueden variar tanto en el espacio como en el tiempo.

4.2 *Agricultura Urbana*

De acuerdo a Soriano (2005) el vínculo entre AU y ciudad está definido por la circulación de insumos y productos que caracterizan esta actividad, siendo las más destacables: la producción a pequeña escala; espacios reducidos, vacíos, abandonados; uso intensivo del suelo; uso de aguas recicladas y ahorro de agua; utilización de abonos orgánicos entre otras.

En la Agricultura urbana vista desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, es necesario distinguir dos aspectos: calidad y acceso, ya que esto ha derivado en una bipolaridad de la AU. Por el lado de disponibilidad de alimentos, en los países desarrollados –Holanda, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido- esto no constituye un problema ya que tienen disponibilidad en exceso, sin embargo la AU se practica más por causas atribuidas al cuidado de la salud y la calidad de los alimentos (Soriano, 2005). En cambio en los países subdesarrollados –México, Perú, Bolivia, Cuba, etc.- la AU se aborda no tanto persiguiendo la calidad e inocuidad de los alimentos sino más desde la intención de tener acceso a ellos, cabe destacar que lo anterior no es una regla ya que en las ciudades de dichos países existen personas de clase media a clase alta preocupadas por el tema de calidad e inocuidad en los alimentos. En un contexto de promoción de la seguridad alimentaria, la AU puede asumir una importante tarea en el continente latinoamericano, puesto que una gran parte de los riesgos alimentarios modernos radican en las ciudades y están asociados al presente proceso de urbanización de la pobreza (Urban-Harvest, 2007).

El Grupo Nacional de Agricultura Urbana de Cuba, la define como la producción de alimentos dentro del perímetro urbano y peri urbano aplicando métodos intensivos, teniendo en cuenta la interrelación hombre, cultivo, animal, ambiente y las facilidades de la infraestructura urbanísticas que propician la estabilidad de fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basada en prácticas sostenibles que permitan el reciclaje de los desechos (Funes, 2001).

La FAO (1996) la describe como la producción de alimentos dentro de los confines de las ciudades: en los patios, terrazas, huertos comunitarios y huertas de frutales, así como en espacios públicos o no aprovechados. Incluye operaciones comerciales que producen alimentos en invernaderos y en espacios al aire libre, pero en la mayoría de los casos se trata de una actividad en pequeña escala y dispersa por toda la ciudad.

La AU permite la reutilización de los espacios, convirtiendo a lugares improductivos u ociosos en espacios con fines agrícolas y de recreación. Y aunque la producción en las ciudades no llegue a satisfacer las necesidades alimentarias urbanas, el ahorro en infraestructuras, energía y costo de traslado es un argumento a favor de esta variable de la agricultura, agregando la ventaja de reducir el desperdicio por los productos perecederos debido a las largas distancias de su transporte.

También es importante mencionar que cada vez se suman más gobiernos locales, estatales y nacionales en el compromiso de apoyar el desarrollo de la AU, movilizando recursos locales y procurando su implementación a nivel municipal y nacional. Buscando el fortalecimiento y la institucionalización de los proyectos y programas de AU (Hernández, 2006).

4.3 Enfoque agroecológico

“El enfoque agroecológico comienza prestando atención a un componente particular de un agroecosistema y su posible alternativa de manejo, durante el proceso establece las bases para muchas otras cosas. Aplicando el enfoque en forma más amplia, nos permite examinar el desarrollo histórico de las actividades agrícolas en una región y determinar las bases ecológicas para seleccionar prácticas más sostenibles para esa zona (Gliessman, 2002).

En otras palabras, para poder asumir el compromiso de integrar y mejorar las prácticas que conlleven los principios de la agroecología, se parte de los siguientes principios metodológicos (Guzmán *et al.*, 2001)

- Un enfoque sistémico, pues permite la identificación de los componentes, su complejidad y su jerarquización.
- Un acercamiento holístico, donde se asume que las partes no pueden entenderse fuera de su totalidad, la cual es distinta a la suma de las partes.
- Una visión multidisciplinaria a partir de sostener que los sistemas sólo pueden conocerse a través de la visión que aportan diferentes áreas del conocimiento.
- Una acción participativa, donde los campesinos son sujetos y no sólo objetos del proceso de investigación.

La estrategia agroecológica busca la revitalización y la diversificación de las pequeñas y medianas propiedades y el rediseño de las políticas agrarias del sistema

alimentario, de manera que éste sea económicamente viable para los agricultores y los consumidores. De hecho, en el mundo existen cientos de movimientos que están trabajando desde diferentes perspectivas por un cambio hacia una agricultura ecológicamente sensible (Altieri & Nicholls, 2000). Los mismos autores (2000) continúan describiendo a este enfoque como aquel que busca la optimización de todo el agroecosistema y no la maximización de la producción de un componente en particular, sosteniendo la atención no sólo en la productividad, sino incorporando a la mayoría de elementos participantes en su interior. A continuación se describen las principales diferencias que existen entre el enfoque productivista y el enfoque agroecológico (Sarandón & Sarandón, 1993):

Cuadro 4. Diferencias entre el enfoque productivista y el enfoque agroecológico.

Enfoque productivista Agricultura Intensiva	Enfoque Agroecológico Agricultura Sustentable
ENFOQUE	
• Reduccionista • Hay un solo tipo de agricultura • La ética: un valor “difuso” • Falta de una óptica sistémica • Importancia de los componentes • Reducción o mala definición de los límites del sistema • Sólo reconoce al conocimiento científico • Lo local es poco importante • Uso exclusivo del territorio	• Holístico • Existen varios modos de hacer agricultura • La ética como valor fundamental • Empleo de una óptica sistémica • Importancia de las interrelaciones • Ampliación y redefinición de los límites del sistema • Reconoce el conocimiento científico y otros. Concepto pluriepistemológico • Lo local es importante: potencial endógeno • Uso múltiple del territorio: alimentos, turismo, paisaje, servicios ecológicos • Revaloriza aspectos socioculturales • Principalmente basada en tecnologías de procesos • Participación del agricultor en la generación de tecnología
OBJETIVOS	
• A corto plazo • Concepto productivista • Énfasis en el rendimiento • No incorpora el costo ambiental • Sistemas simples, baja diversidad (inestabilidad) • La biodiversidad como fuente de genes	• A largo plazo • Concepto sustentable • Énfasis en el agroecosistema y ecosistemas relacionados • Incorporación del costo ambiental • Sistemas complejos, alta diversidad (estabilidad) • La biodiversidad funcional y estructural en los agroecosistemas y como soporte de vida

4.4 *Seguridad alimentaria*

De acuerdo a la definición alcanzada durante la Cumbre Mundial de la Alimentación de 1996 en la FAO, “existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana”.

Es importante subrayar que la seguridad alimentaria es un concepto relativamente novedoso, que surge aglutinando un conjunto de cuestiones sobre la alimentación. Se trata de un concepto multidimensional que hace referencia tanto a la calidad e inocuidad de los alimentos que se consumen, como a las cantidades y proporciones en que se realiza dicho consumo, así como al acceso que se tiene a los mismos y a los medios para producirlos.

En la seguridad alimentaria confluyen conceptos agronómicos, nutricionales, políticos y sociológicos. Una situación de seguridad alimentaria será aquella en la cual la población de un determinado territorio tiene la certeza de que los alimentos que consume son inocuos o beneficiosos para su salud y dispone de los medios necesarios para consumirlos en cantidad suficiente en el presente y en el futuro (Urban Harvest, 2007).

Por consiguiente, estas definiciones de la seguridad alimentaria, también señalan las siguientes dimensiones de la misma (FAO, 2006b):

- Disponibilidad de alimentos: la existencia de cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada, suministrados a través de la producción del país o de importaciones (comprendida la ayuda alimentaria).
- Acceso a los alimentos: acceso de las personas a los recursos adecuados (recursos a los que se tiene derecho) para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva. Estos derechos se definen como el conjunto de todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive (comprendidos los derechos tradicionales, como el acceso a los recursos colectivos).
- Utilización: utilización biológica de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas. Este concepto pone de relieve la importancia de los insumos no alimentarios en la seguridad alimentaria.

- Estabilidad: para tener seguridad alimentaria, una población, un hogar o una persona deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento. No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos a consecuencia de crisis repentinas (por ejemplo, una crisis económica o climática) ni de acontecimientos cíclicos (como la inseguridad alimentaria estacional). De esta manera, el concepto de estabilidad se refiere tanto a la dimensión de la disponibilidad como a la del acceso de la seguridad alimentaria.

“La soberanía alimentaria implica tomar decisiones desde la base, desde las necesidades y aspiraciones de los principales involucrados, los productores que a la vez son consumidores, más que las de aquellos que ocupan las posiciones privilegiadas del mercado. La soberanía alimentaria es mucho más que facilitar el acceso a los alimentos a una parte de la población que circunstancial o estructuralmente se halla fuera del mercado, implica tomar decisiones políticas en la producción, distribución y consumo de alimentos. No alcanza con distribuir aquello que sobra sino que hay que fomentar la producción y el consumo de alimentos ligados a la identidad cultural, sanos, inocuos y con valor nutritivo probado (Abruzzese, Arqueros, Lapalma *et al.*, 2003)”.

4.5 Manejo de plagas

El manejo de plagas implica tener una profunda comprensión sobre la biología y ecología de los organismos que habitan los sistemas de cultivo, esto significa conocer las estrategias de supervivencia e interacciones con el ambiente que estos tienen, sus ciclos de reproducción, entre otros detalles más. En general se pueden distinguir dos métodos de manejo y control de plagas en la actualidad, los cuales serpan descritos a continuación.

4.5.1 Manejo convencional

“El actual modelo de producción agrícola, que inicia en los años 1960 y 1970, ha promovido el uso masivo de pesticidas químicos, como la única y mejor alternativa para el control de plagas y enfermedades en los cultivos. Sin embargo, la realidad ha sido diferente, ya que ha pesar de las enormes cantidades de agro tóxicos usados, las pérdidas por causas de plagas y enfermedades en los cultivos supera el 40%. Lo más grave es la contaminación de suelos y agua, lamentando pérdidas humanas, ya sea por envenenamiento o por enfermedades asociadas al uso de estos productos como lo son las

enfermedades de insuficiencia renal. A juzgar por la lógica sobre este tema, los resultados indican que los únicos grandes ganadores son las corporaciones que promueven estos productos. En los últimos años estas compañías han impulsado inmensas campañas publicitarias para establecer en los agricultores/as que los venenos químicos son la única alternativa para combatir plagas en los cultivos; ocasionando que los/as campesinos/as se endeuden para adquirir paquetes agro tóxicos, sin garantizar que la producción rinda los resultados esperados” (Gómez, 2011).

Pengue (2005) menciona que el excesivo uso de fertilizantes y agroquímicos provoca contaminación de las aguas cuando estos productos son arrastrados por la lluvia. Esta contaminación provoca eutroficación, mortandad en los peces y otros seres vivos y hasta daños en la salud humana. De ahí la necesidad de buscar alternativas más responsables con el ambiente.

Generalmente para el manejo de plagas existe la tendencia de concentrarse en el sistema de cultivo; en cambio, se ha demostrado que para lograr buenos resultados es fundamental el manejo del sistema de producción o la finca, porque es la escala en la que se producen interacciones que influyen de manera significativa en la ocurrencia de plagas en los cultivos; esto quiere decir que el manejo de plagas no se logra cuando se ataca la plaga directamente o se protege el cultivo, sino cuando se maneja el sistema de producción mediante prácticas que contribuyan a disminuir las causas por las cuales las plagas se presentan y se incrementan (Vázquez, 2004).

4.5.2 Manejo agroecológico

El manejo agroecológico de plagas promueve la administración integral de toda la finca, no es la plaga o la enfermedad el elemento central, si no toda la finca con las diferentes interacciones que se pueden dar entre plantas, árboles forestales, cercas vivas, cultivos anuales, cultivos frutales y toda la cantidad de insectos benéficos y pájaros que se encuentran en la finca cuando está diversificada y regulan las poblaciones de insectos en forma equilibrada (Gómez, 2011).

Vázquez (2007) define las siguientes características fundamentales del manejo agroecológico de plagas:

- Manejar las plagas al nivel del sistema de producción o la finca, bajo el modelo de desarrollo endógeno.

- Otorgar prioridad a las prácticas agronómicas que tienen efecto preventivo o supresivo sobre la incidencia de plagas.
- Favorecer la conservación de la diversidad biológica, sea la existente en el sistema de producción o la introducida.
- Lograr una gran participación de los técnicos o extensionistas y el agricultor, así como la comunidad agraria en los diferentes procesos.
- La preparación técnica del agricultor debe ser bajo un modelo de educación participativa, fundamentada en la necesidad que tiene de entender para decidir bajo sus condiciones particulares.
- Desarrollar las innovaciones de manera contextualizada (adopción); es decir, sustituir el viejo modelo de la transferencia de tecnología.

Esto quiere decir que el manejo agroecológico de plagas (MAP) no se concentra en la plaga o el campo cultivado, sino que incluye la finca o sistema de producción, ya que trata de influir sobre las causas por las cuáles los organismos nocivos arriban a los cultivos y se incrementan (Vázquez, 2007).

En la actualidad, el término de plaga y enfermedad se fundamenta en un concepto económico, definiendo una plaga o enfermedad a cualquier especie que el hombre considere perjudicial para su persona, su propiedad o el ambiente; se considera una plaga cuando insectos por alteración de su medio disminuyen la producción de un cultivo, lo que incrementa costos de producción. La Agroecología busca solucionar estos problemas trabajando en las causas no en los efectos, como lo hace la agricultura de la revolución verde, esta sólo ataca las consecuencias cuando aparecen las plagas, que en la mayoría de veces tiene su origen en la mala nutrición de las plantas, la siembra de grandes áreas de monocultivo, falta de fertilidad natural de los suelos y el uso indiscriminado de agrotóxicos (Gómez, 2011). En consecuencia a lo anteriormente expuesto, en los últimos años ha surgido la tendencia de realizar un control racional de los problemas fitosanitarios dentro de un marco de responsabilidad con el ambiente y la salud del humano.

4.6 Manejo del suelo

El suelo es el componente en el que se fundamenta la salud de las plantas, es un lugar donde ocurren innumerables y complejas interacciones entre la planta y los microorganismos, además de ser el filtro biológico de plagas y enfermedades es donde se almacenan todos los nutrientes que harán que las plantas crezcan de manera adecuada, de

ahí la importancia de tener un panorama general de las diferentes maneras en las que se ha venido trabajando e interviniendo al suelo de los cultivos agrícolas para con ello poder distinguir las mejores alternativas para conservar este valioso recurso.

4.6.1 Manejo convencional

Dentro del modelo de agricultura convencional, el recurso suelo ha sido considerado simplemente como un soporte inerte (fuente de nutrientes) para el desarrollo de las plantas, donde se podía aplicar los agroquímicos y herbicidas sin ningún tipo de consideración ambiental y donde claramente ha predominado la visión a corto plazo, es decir, no se ha considerado que el suelo es la base de producción que hay que mantener, proteger y conservar mientras se pretenda seguir haciendo uso de él para cultivar alimentos.

Esta forma de explotación del suelo, está acelerando su degradación y afectando su fertilidad natural, poniendo en peligro su productividad. No olvidemos que la causa del deterioro de este recurso tiene su origen en factores socioeconómicos, en la sobreexplotación de la capacidad de uso de las tierras y en prácticas de manejo inadecuadas; con toda razón esta situación es considerada como una crisis silenciosa que avanza rápidamente con la destrucción de la base productiva en el medio rural y por lo general es ignorado por los gobiernos y la población en general (Gomero y Velásquez, 1999).

4.6.2 Manejo agroecológico

Los principios para un manejo agroecológico de suelos parten de la siguiente consideración: El suelo es un sistema vivo (Prager *et al.*, 2002). El uso de abonos orgánicos puede mejorar la estructura del suelo y el contenido de nutrientes, disminuir la erosión y mejorar la alimentación de las plantas, dando como resultados mayores rendimientos y menos susceptibilidad a las plagas. Además, estabilizan el pH del suelo. Las condiciones ambientales, la vegetación natural, el tipo de suelo y los métodos que se utilizan para la agricultura son decisivos para el éxito del uso de abonos orgánicos (Brechelt, 2004).

Las técnicas agroecológicas, investigadas y desarrolladas en muchos casos han sufrido procesos de innovación permanente en el campo; en ese sentido se demuestra no

sólo su eficiencia, sino también la factibilidad de que sean replicadas por los agricultores en el manejo de sus unidades productivas, de acuerdo con Gomero y Velásquez (1999) las prácticas agroecológicas para la conservación del suelo se componen por:

- Compost: abono natural que resulta de la transformación de la mezcla de residuos orgánicos de origen animal y vegetal que son transformados por acción de los microorganismos del suelo, en una sustancia activa conocida como humus. El humus mejora la fertilidad y la estructura del suelo.
- Humus de lombriz: se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices. Estos seres vivos especializados en transformar residuos orgánicos, producen uno de los abonos orgánicos de mejor calidad, debido a que el humus de lombriz tiene su efecto en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y favorece el desarrollo de las plantas.
- Estiércol: el estiércol o guano es la base de la alimentación de las lombrices. Si queremos tener un criadero de lombrices, lo primero que debemos asegurar es una fuente garantizada de estiércol a largo plazo.
- Mulch o coberturas orgánicas: es una capa de materia orgánica suelta, como paja, hierba cortada, hojas y otros materiales similares, que se utiliza para cubrir el suelo que rodea las plantas, o que se coloca entre las hileras de plantas para proteger el suelo. El mulch ayuda a mantener una condición de suelo favorable. Debido a que provienen de materiales vegetales, se produce la descomposición, lo que tiene varios efectos positivos tanto sobre el suelo como sobre las plantas.
- Abonos líquidos orgánicos: son los abonos obtenidos en base a la fermentación de residuos orgánicos, que generalmente se aplican foliarmente.
- Abonos verdes: es una práctica que consiste en cultivar plantas, especialmente leguminosas como: trébol, alfalfa, frijol, alfalfilla, etc., o gramíneas como: avena, cebada, etc. luego son incorporados al suelo en estado verde, sin previa descomposición, con el propósito de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, reestableciendo y mejorando su fertilidad natural.
- Biofertilizantes: son microorganismos que viven en el suelo en simbiosis o libres, captan el nitrógeno del aire, por lo que son buenos mejoradores de la fertilidad natural del suelo.

V JUSTIFICACIÓN

El inicio de la era industrial, a mediados del siglo XVIII fue el detonante para la alteración del ambiente por el hombre. Ante esta problemática ambiental se bifurcan dos grandes influencias, el uso desmedido de energías no renovables y el crecimiento demográfico exponencial.

En la medida en que han crecido las zonas urbanas, han aumentando la demanda de alimentos, los cuáles casi en su totalidad provienen de las poblaciones rurales o zonas agrícolas situadas fuera de las ciudades, esto conlleva a transportarlos a través de largas distancias, los cuales en su gran mayoría fueron producidos por la agricultura industrializada, esto es, usando maquinarias, pesticidas, herbicidas, fertilizantes, químicos, todos ellos derivados del petróleo. Es en este punto donde convergen las razones de ser de este estudio, ya que ante dichas evidencias la mayoría de las ciencias apuntan hacia un cambio de paradigma en el cuál debe atenderse la necesidad de iniciar una transición de la predominancia de la agricultura industrializada a una agricultura más natural que aplique técnicas agroecológicas, y que logre reducir los escenarios de inseguridad alimentaria en las ciudades a corto y largo plazo.

En esta investigación se propone que a través de los centros educativos, se inicie el desarrollo de capacidades en AU, AO, EA y EN, brindando autonomía a las generaciones futuras: niños y jóvenes quienes serán los herederos de problemáticas ambientales y alimentarias; se busca resaltar la urgente necesidad de incluir en la currícula académica temas como la educación y sensibilización ambiental entre los ciudadanos que habitan las manchas urbanas. No importando estrato social, económico o género, el saber cultivar nuestros alimentos, debería de ser parte de la formación básica de cualquier individuo.

Los Huertos Urbanos Escolares pueden ser la punta de lanza para iniciar la transición no sólo a un estilo agricultura y alimentación más sana e inocua, sino también a una evolución de conciencia planetaria en comunión con el respeto y cuidado de la naturaleza. De ahí que esta investigación se orientó a la búsqueda de soluciones técnicas y sociales que aportaran información e impulsaran al desarrollo de la AU en aras de cimentarla como una herramienta que contribuya a la resolución de las problemáticas alimentarias actuales -y futuras- a las que la sociedad se enfrenta sin saberlo.

Existe una fuerte necesidad de reestructurar y reorganizar el sistema de AU para lograr generar alternativas que sean capaces de solucionar sus problemáticas, de manera tal que se fortalezca e inicie un ascenso productivo, latente y efectivo, obteniendo con ello

un mayor índice de rendimientos en su producción e inserción social dentro de las áreas urbanas, no perdiendo de vista la necesidad de generar seguridad alimentaria en los entornos urbanos, produciendo alimentos sanos e inocuos para sus consumidores y reduciendo la gran huella ecológica originada en las ciudades al disminuir las distancias de traslado de alimentos que abastecen a las zonas urbanas.

Asimismo, siguiendo los principios de la Agroecología, la cual considera a la perspectiva social como una parte medular del desarrollo integral de la agricultura, se buscó generar el involucramiento de los actores que conforman a la comunidad educativa de la zona de estudio, esto a través de encuestas aplicadas con el fin de dilucidar la percepción en cuanto a la AU, AO, EA y EN, con la intención de iniciar un acercamiento participativo entre los integrantes de dicha comunidad estudiantil.

Dado que esta investigación propone el establecimiento de Huertos Urbanos Escolares como una herramienta pedagógica y de sensibilización ambiental, es necesario construir bases sólidas para el buen funcionamiento de los sistemas agrícolas a pequeña escala ubicados en zonas urbanas y en un futuro lograr introducirlos con eficacia, otorgando resultados que aporten cambios favorables al tejido social por medio de la adaptación de nuevas formas de interacción con la producción de alimentos en zonas urbanas y periurbanas.

VI OBJETIVOS

6.1 *Objetivo general*

Evaluar la aplicación de tratamientos con extractos vegetales para el manejo de plagas y abonos orgánicos, en dos cultivos hortícolas cultivados bajo condiciones de agricultura urbana, así como la percepción de estudiantes y docentes en los temas de Agricultura Orgánica (AO), Agricultura Urbana (AU), Educación Ambiental (EA) y Educación Nutricional (EN).

6.2 *Objetivos específicos*

Conocer las especies de insectos asociados a los cultivos de rábano (*Rabanus sativus*) y calabacita (*Cucurbita pepo*) bajo condiciones de Agricultura Urbana.

Probar los tratamientos de extractos vegetales higuierilla, chicalote y ajo para el manejo de plagas en los cultivos de rábano (*R. sativus*) y calabacita (*C. pepo*) bajo condiciones de Agricultura Urbana.

Evaluar el efecto de los abonos orgánicos bokashi y lombricomposta sobre la fertilidad de los suelos que requieren los cultivos de rábano (*R. sativus*) y calabacita (*C. pepo*) bajo condiciones de Agricultura Urbana.

Identificar la percepción de los estudiantes y docentes respecto a la Agricultura Orgánica, Agricultura Urbana, Educación Ambiental y Educación Nutricional.

VII HIPÓTESIS

7.1 *Hipótesis general*

La aplicación de las prácticas agroecológicas: manejo de plagas a base de extractos vegetales y abonos orgánicos, aumentan el rendimiento y controlan los daños por plagas en la producción de las hortalizas: rábano (*Rabanus sativus*) y calabacita (*Cucurbita pepo*) en áreas urbanas y la viabilidad para su desarrollo es posible según la percepción de estudiantes y docentes a través del desarrollo de capacidades en temas de Agricultura Orgánica, Agricultura Urbana, Educación Ambiental y Educación Nutricional.

7.2 *Hipótesis específicas*

Los tratamientos de extractos vegetales de higuera, chicalote y ajo ayudan a prevenir y manejar las plagas en los cultivos de rábano (*R. sativus*) y calabacita (*C. pepo*) bajo condiciones de Agricultura Urbana.

Los abonos orgánicos bokashi y lombricomposta mantienen la fertilidad de los suelos que requieren los cultivos de rábano (*R. sativus*) y calabacita (*C. pepo*) bajo condiciones de Agricultura Urbana.

La percepción de estudiantes y docentes respecto a Agricultura Orgánica, Agricultura Urbana, Educación Ambiental y Educación Nutricional en zonas urbanas es insuficiente, y con los resultados de esta investigación se podría brindar una guía para establecer planes de acción técnicos, sociales y educativos que impulsen el desarrollo de dichos temas en el Instituto Culinario de México.

8.1 Zona de estudio

El trabajo experimental se llevó a cabo en el Huerto Escolar del Instituto Culinario de México (ICUM, Campus Puebla) ubicado en la Ciudad de Puebla, entre los paralelos 98°13'30.2" longitud oeste y 19°03'23.2" longitud norte, con una altitud de 2,173msnm. El clima según la clasificación de Köppen modificada por García (2004) es *C(w)*, correspondiente al clima templado sub-húmedo con régimen de lluvias en verano. La temperatura media anual es de 21°C y la precipitación media anual es de 958.5 mm. Los tipos de suelo dominantes son: Litosol, Regosol, Cambisol, Feozem, Vertisol y Rendzina (INEGI, 2014). El trabajo experimental y social se realizó entre agosto 2014 y abril 2016 en el huerto escolar y las instalaciones del ICUM, ubicado en la Colonia La Paz (Figura 2).

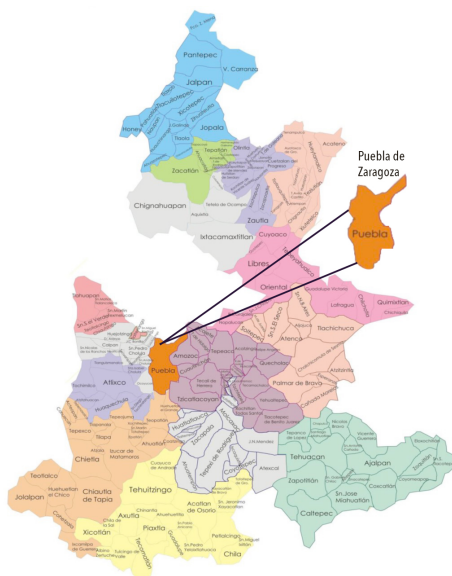


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio, donde se observa resaltado en naranja al Municipio de Puebla.

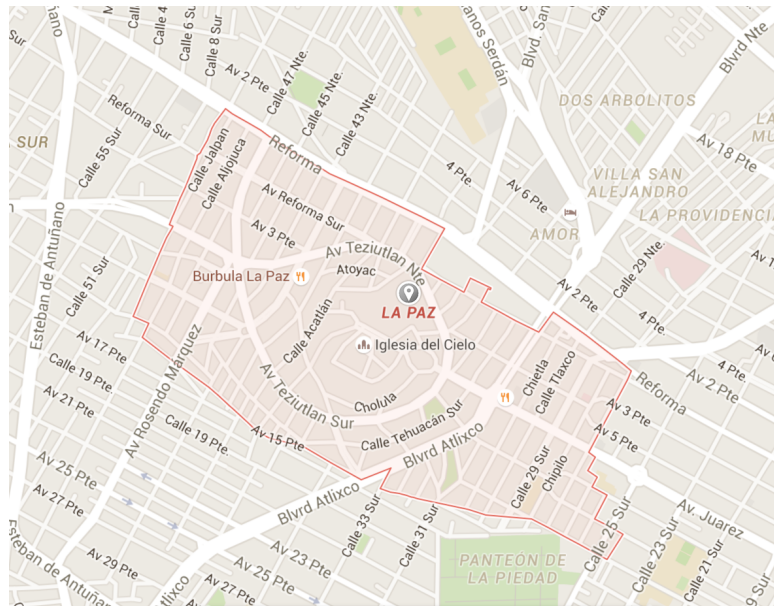


Figura 2. Área de estudio, Huerto Escolar del Instituto Culinario de México, ubicado en la Colonia La Paz, Ciudad de Puebla.

8.2. *Ubicación del experimento*

Esta investigación se llevó a cabo en el Huerto Escolar ICUM, área donde se realizó la investigación técnica y social de este trabajo. Para la realización del estudio se contó con 4 camas de cultivo, con dimensiones de 1.5 m por 14 m cada una y una altura de 40 cm. Las camas de cultivo fueron construidas con block de concreto, por lo que se procedió a llenar cada una de ellas con suelo agrícola proveniente del municipio de Atlixco. El terreno no presenta pendiente, así mismo a 5 m se ubica una toma de agua para el riego de los cultivos, contando con las condiciones idóneas para llevar a cabo los cultivos de hortalizas.

Las variedades de semilla utilizadas fueron rábano bola rosada y calabacita italiana ambas reproducidas en el Centro de Agroecología y Vida Sostenible Las Cañadas A.C. Los cultivos fueron elegidos en base a que se encuentran dentro de la lista de cultivos con importancia económica en México del Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP, 2014).

8.3 *Metodología del área experimental*

8.3.1 Preparación del suelo

Previo al inicio del experimento se llevó a cabo las actividades necesarias de laboreo del suelo en cada una de las cuatro camas de cultivo: medición del área, deshierbe y arado con el fin de homogenizarlo. Para el llenado de las camas se agregó sustrato conformado por ramas en descomposición de árboles de pino al cual se colocó hasta una altura de 15 cm, posteriormente se agregaron 25 cm de suelo agrícola del municipio de Atlixco, obteniendo como resultado 40 cm de profundidad en cada una de las unidades experimentales.

Asimismo, se realizó un análisis fisicoquímico del suelo antes de aplicar los fertilizantes orgánicos (lombricomposta y bokashi), y posterior a la cosecha. Los análisis se realizaron en el Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. El porcentaje de materia orgánica fue medido de acuerdo al método de Walkley y Black; pH en dilución de agua 1:2 (p/v) usando un potenciómetro; textura por el método del hidrómetro de Bouyoucos. La determinación de elementos menores: Cu, Fe, Zn y Mn mediante DTPA y se procedió a su lectura en espectrofotómetro de absorción atómica.

8.3.2 Unidades experimentales

Cada una de las cuatro camas de cultivo se dividió en 8 partes iguales y cada una fue considerada una unidad experimental (Figura 3). Las labores aplicadas fueron de igual manera para todas las unidades experimentales de forma que la única diferencia entre parcelas consistió en los diferentes tratamientos aplicados.

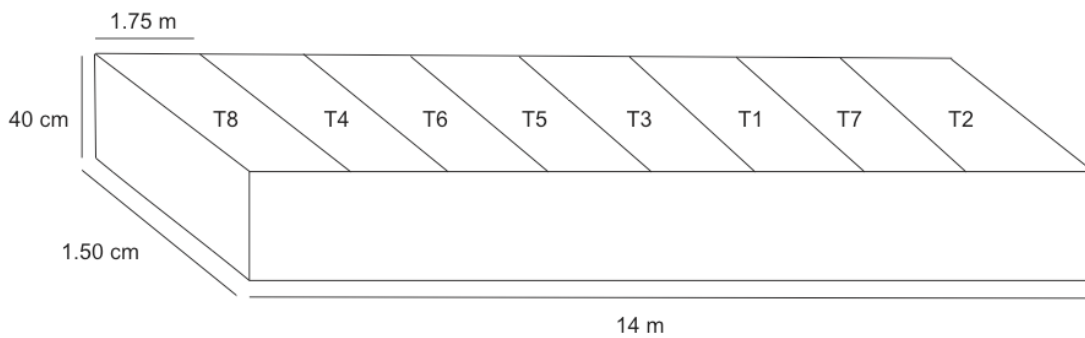


Figura 3. Esquema del diseño experimental para la repetición número 1 en el cultivo de rábano, los números dentro de cada unidad experimental representan los tratamientos.

8.3.3 Diseño experimental

Para evaluar el efecto de las diferentes combinaciones entre extractos vegetales y fertilizantes sobre la infestación de insectos y la producción en los cultivos de rábano y calabacita, se estableció un experimento bajo un diseño en bloques completamente al azar, conformado por ocho tratamientos con cuatro repeticiones cada uno (Figura 4). El Huerto Escolar ICUM se compone por cuatro camas de cultivo dispuestas a cielo abierto de 1.75 m x 14 m cada una, construidas con block de concreto, las cuales se dividieron en ocho partes iguales considerando a cada una como la unidad experimental con un total de 32 unidades experimentales. Tanto para el rábano como para la calabacita, la siembra se realizó en forma directa colocando dos semillas por golpe de acuerdo al diseño experimental, una vez que las plantas germinaron se eliminó una.

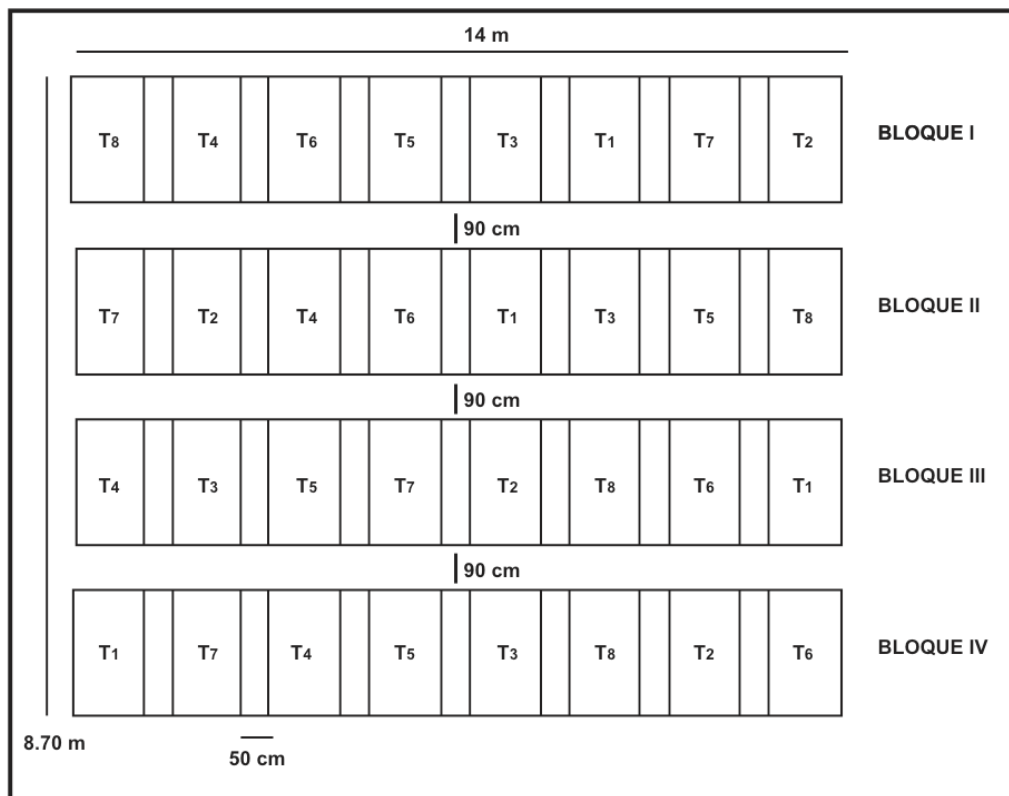


Figura 4. Diseño experimental en bloques completamente al azar.

8.3.3.1 Rábano

La distancia entre bloques fue de 25 cm y entre cada parcela 50 cm. La parcela útil se conformó por 25 plantas al centro de la unidad experimental, eliminando las plantas de la orilla (Figura 5).

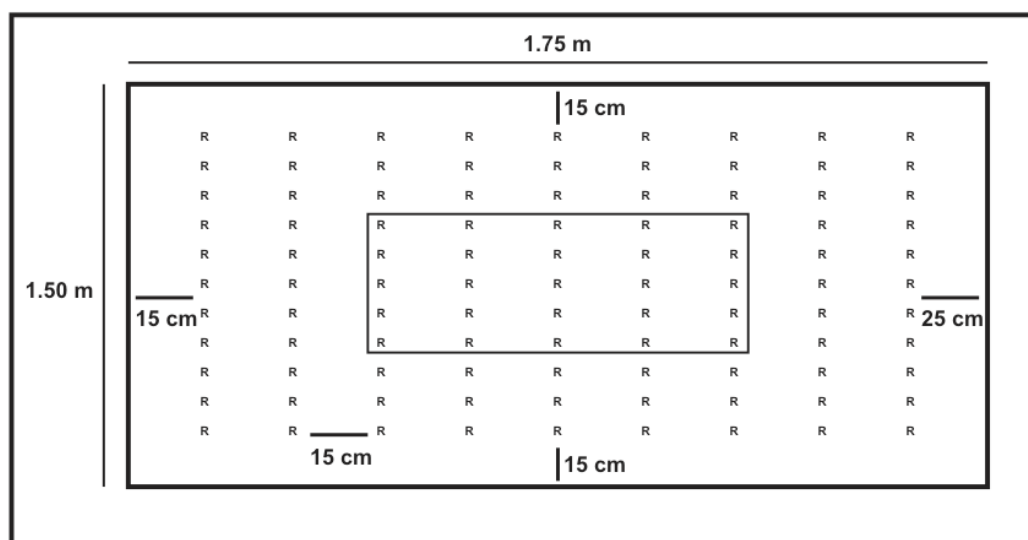


Figura 5. Parcela útil en el cultivo de rábano.

8.3.3.2 Calabacita

El diseño del cultivo de calabacita para la parcela útil contó con una distancia entre bloques de 40 cm y entre cada parcela 80 cm. La parcela útil se conformó por seis plantas de calabacita ubicadas al centro de la unidad experimental, eliminando las plantas de la orilla (Figura 6).

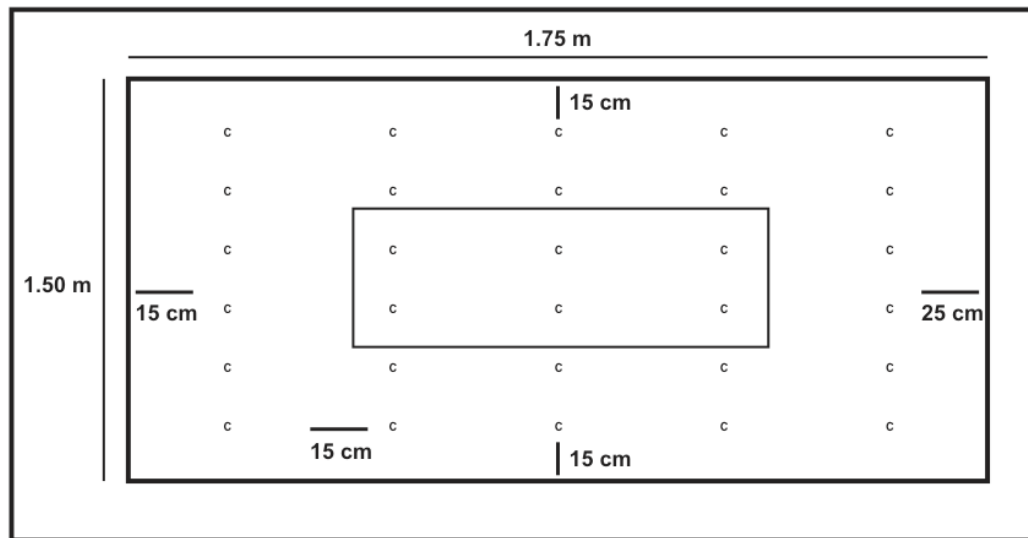


Figura 6. Parcela útil en el cultivo de calabacita.

8.3.4 Tratamientos

Se estableció un diseño de bloques completamente al azar, compuesto de 8 tratamientos con 4 repeticiones cada uno, siendo en total 32 unidades experimentales. Los tratamientos se conformaron de la combinación de ajo, chicalote e higuierilla con bocashi y lombricomposta y dos testigos de forma que se probaron ocho tratamientos, descritos en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Tratamientos utilizados para evaluar su efecto en la infestación de insectos y producción en los cultivos de rábano y calabacita.

Tratamientos aplicados
(T1) Extracto de Ajo y Bokashi
(T2) Extracto de Ajo y Lombricomposta
(T3) Extracto de Chicalote y Bokashi
(T4) Extracto de Chicalote y Lombricomposta
(T5) Extracto de Higuierilla y Bokashi
(T6) Extracto de Higuierilla y Lombricomposta
(T7) Testigo 1 sin control de plagas con Lombricomposta
(T8) Testigo 2 sin fertilizante al suelo con Extracto de Chicalote

Para el ajo (*A. sativum*) se utilizó el bulbo (formado por dientes), el cual se compró en la central de abastos de la ciudad de Puebla. En el caso del chicalote (*A. mexicana*) se utilizó toda la planta, misma que se colectó cuando estaba en la época de fructificación en la zona de Atlixco y de la higuierilla (*R. comunis*) se utilizaron los frutos maduros colectados en la ciudad de Puebla. El chicalote y la higuierilla se secaron a la sombra por un periodo de 30 días y se molieron en un molino para grano eléctrico marca nixtamatic; el polvo obtenido se tamizó en una maya del número 20 y se conservó hasta su utilización. La lombricomposta y el bokashi se obtuvieron de forma comercial en San Andrés Cholula, Puebla.

8.3.5 Establecimiento del experimento

Se evaluó la producción de los cultivos rábano y calabacita ante los tratamientos de ajo, chicalote e higuierilla, y se determinó el potencial agrícola de dos fertilizantes orgánicos para su uso en agricultura urbana, midiendo los efectos de su aplicación sobre el crecimiento, desarrollo y producción de las hortalizas mencionadas.

Para contrarrestar la pérdida de biodiversidad agroalimentaria, y contribuir con la conservación de variedades nativas, criollas, resistentes y de polinización abierta, se hizo uso de semillas orgánicas, no modificadas genéticamente y libres de agroquímicos, las cuáles se obtuvieron en el Centro de Agroecología y Vida Sostenible Las Cañadas A.C., ubicado en el Estado de Veracruz, México. Asimismo, se consideró pertinente llevar un registro de las actividades y labores culturales que se fueron realizando en el desarrollo de los cultivos, las cuales se describen en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Calendarización de los ciclos de actividades en los cultivos de rábano y calabacita así como las labores culturales realizadas en cada uno de ellos.

Calendarización de actividades		
Cultivo	Rábano	Calabacita
Actividades		
Análisis de suelo	2 Abril 2015	2 Abril 2015
Preparación del suelo	6 al 10 de Abril 2015	10 al 14 de Agosto 2015
Fertilización	1. 14 Abril 2015	1. 20 Agosto 2015
Siembra directa	14 Abril 2015	20 Agosto 2015
Aplicación de tratamientos con extractos de plantas	1. 8 Mayo 2015 2. 21 Mayo 2015	1. 3 Septiembre 2015 2. 17 Septiembre 2015 3. 1 Octubre 2015 4. 15 Octubre 2015
Aplicación de jabón neutro	1. 29 Abril 2015 2. 15 Mayo 2015	1. 27 Agosto 2015 2. 10 Septiembre 2015 3. 24 Septiembre 2015 4. 8 Octubre 2015
Muestreo de insectos plaga	9 Mayo 2015	1. 17 Septiembre 2015 2. 15 Octubre 2015
Deshierbes	1. 30 Abril 2015	1. 3 Septiembre 2015 2. 24 Septiembre 2015 3. 8 Octubre 2015
Cosecha	21 Mayo 2015	22 Octubre 2015
Toma de datos: producción	21 Mayo 2015	22 Octubre 2015
Toma de datos: porcentaje de infestación	20 Mayo 2015	21 Octubre 2015

8.3.6 Control de plagas

Se realizó un manejo fitosanitario durante el período crítico de los cultivos, controlando las plagas de cada uno de los cultivos que conforman al experimento. La aplicación de los extractos vegetales se realizó cada semana durante las primeras horas de la mañana, iniciando cuando la planta tenía en promedio 5 cm de altura. La dosis que se aplicó fue del 3% en función de peso de la planta (30 g por litro de agua) y las aplicaciones se alternaron con jabón neutro a dosis de 0.6% (6.2 g por litro de agua) de forma que una aplicación fue solo de los extractos vegetales y a los ocho días solo se aplicó jabón (Aragón & Tapia, 2009).

8.3.7 Fertilizantes

Los fertilizantes se aplicaron al momento de la siembra en ambos cultivos, la dosis de bokashi para los tratamientos correspondientes fue de 80 g por planta (Brechelt, 2004), mientras que de lombricomposta la dosis fue de 400 g por m² (Bollo, 1999).

8.3.8 Variables evaluadas

Rábano: insectos presentes y porcentajes de infestación por parcela útil antes de la cosecha, y la producción en peso por parcela útil.

Calabacita: insectos presentes y porcentaje de infestación por parcela útil antes del primer corte y la producción en peso por parcela útil.

8.3.9 Análisis estadístico

Se verificó la hipótesis de varianzas homogéneas mediante la prueba de Bartlett, se realizó el análisis de la varianza de acuerdo con el diseño experimental utilizado y la comparación múltiple de medias mediante la prueba de Tukey (Steel & Torrie, 1960). Todos los cálculos y pruebas estadísticas se realizaron utilizando el software estadístico Statgraphics Centurion XVI (Statgraphics, 2010) a un nivel de confianza del 95%.

8.4 Metodología del área social

En este apartado se describen los efectos que se obtuvieron al aplicar una metodología de investigación social y educativa a través de la aplicación de una Encuesta, esto último con la finalidad de lograr interrelacionar datos y perspectivas que otorgaran mayor profundidad y certeza a la información que fundamenta a esta investigación, tomando en cuenta no solo la información documental recabada y el escenario actual en el cual se desenvolvió este trabajo, sino también buscando un acercamiento e intercambio de opiniones, saberes y hábitos entre la población muestra.

La elaboración de dicha encuesta se inspiró en el Diagnóstico Visual Rápido (DVR), el cual Santandreu (2002) describe como una metodología rápida, de bajo costo y participativa de diagnóstico en AU, la cual permite incorporar a los grupos y comunidades locales a un proceso participativo de construcción de conocimiento “de abajo hacia arriba”, las etapas, objetivos y técnicas usadas en el DVR se muestran en el Cuadro 7, mismas que fueron aplicadas en una buena parte en esta investigación.

Cuadro 7. Objetivos, etapas y técnicas utilizadas en el DVR.

ETAPAS	OBJETIVOS	TÉCNICAS
Conceptualizar el tema	Conformación del Equipo de Investigación (EI)	Reuniones informales Entrevista a informantes clave
	Conformación del Grupo Interactuante (GI)	Reuniones informales Entrevista a informantes clave Asamblea
	Determinación de la zona de estudio	Recorrida de campo Elaboración de mapa participativo
	Definición de la tipología de AU	Taller participativo
Conceptualizar la información	Obtención de información de referencia	Revisión de encuestas, censos, etc. Lluvia de ideas/Tarjetas Granos de maíz Mapa cognitivo
Conceptualizar el contexto	Obtención de Datos de Contexto	Diagrama de Venn Mapa cognitivo Taller participativo
Diagnóstico Visual (DV)	Fichas de diagnóstico Diagrama de Predio	Fichas de diagnóstico Diagrama de Predio
Entrevistas	Realización de entrevistas	Entrevista semiestructurada individual Bola de nieve
Encuesta participativa	Elaboración y Aplicación de la encuesta	Elaboración participativa del formulario Lluvia de ideas/Tarjetas Aplicación participativa del formulario
Plan de Acción Participativo (PAP)	Procesamiento y presentación de los datos Construcción del Plan de Acción Participativo (PAP)	Lluvia de ideas/Tarjetas Taller participativo FODA Flujograma

Elaborado por Santandreu (2000) en base a Villasante. (2000); Martí. (2000) y Gudynas y Evia. (1991).

Se determinó al Instituto Culinario de México (ICUM, Campus Puebla) como la unidad de análisis en la que se realizó la recopilación y análisis de información por contar con la disposición por parte de las autoridades académicas para participar en esta investigación, así como por ser un centro educativo ubicado en una zona urbana que cuenta con las características necesarias: Huerto Escolar en el que se realizaron los experimentos técnicos y jornadas educativas teórico-prácticas de Agricultura Urbana (AU), Agricultura Orgánica (AO), Educación Ambiental (EA) y Educación Nutricional (EN), así como estudiantes o profesores con disposición a participar en este ejercicio educativo-social, el cual fue constituido tanto por el llenado del cuestionario electrónico, como por los encuentros y actividades referentes al grupo focal.

El procedimiento metodológico fue conformado por las siguientes etapas: búsqueda y recopilación de datos, procesamiento de datos, estudio y análisis de datos, y la presentación de los resultados obtenidos a través de una visión sistémica que integra tanto los aspectos técnicos como los sociales de esta investigación.

Como parte de la metodología general, se consideró relevante detectar el nivel de conocimiento, postura e interés que existe entre la comunidad estudiantil y docente con respecto a dos temas prioritarios: AO y AU, añadiendo dos temas secundarios: EA y EN, elaborando para tal fin un diseño de investigación compuesto por una encuesta que se desarrolló a través de un cuestionario que fue aplicado de dos formas: encuesta electrónica y encuesta aplicada a un grupo focal.

8.4.1 Búsqueda y recopilación de datos

Buscando revelar y conocer el contexto actual en torno al tema de la investigación, se hizo uso de diferentes fuentes de información, entre las cuales se tomaron en cuenta a organizaciones como la FAO, así como diversas instituciones educativas u organizaciones comunitarias civiles en las que se han desarrollado investigaciones que desembocan en tesis, artículos, informes y estadísticas tanto nacionales como internacionales en torno a la AU aplicada en huertos escolares, haciendo una detallada selección de la información más relevante, confiable y de calidad que se encontró.

8.4.2 Encuesta

Se aplicó una encuesta, en la que se consideró que el tamaño de la población de estudiantes para el semestre de Otoño 2015 en el ICUM fue de 285 –período en el que se inició la encuesta-, y el de docentes de 27, siendo un total de 312 individuos. Con esos datos se realizó un Muestreo Aleatorio Simple para obtener el número de cuestionarios que se consideraron a la hora de analizar la información de los mismos. Para calcular el tamaño de la muestra se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

- Porcentaje de confianza con el que se pudo generalizar los datos desde la muestra hacia la población total de la comunidad estudiantil, el cual fue el porcentaje de seguridad que existe para interpretar de manera adecuada la información que se obtuvo.
- Porcentaje de error que se aceptó al momento de evaluar los resultados.

- Nivel de variabilidad que se calcula para comprobar la hipótesis.
- Confianza o porcentaje de confianza.

Se calculó el tamaño de la muestra como a continuación se expone:

$$n = \frac{Z^2 * (p*q) * N}{E^2 (N-1) + Z^2 * (p*q)}$$

Dónde:

n= tamaño de muestra = 74.12 (74)

z= nivel de confianza 95% (1.96)

p= variabilidad positiva 50 = 0.5

q= variabilidad negativa 50 = 0.5

N= tamaño de la población = 312

e= precisión o el error = 0.05

v= varianza = 3.1

Además, para fines de orientación sobre las diferentes etapas en las que se llevó a cabo el proceso de la encuesta, se consideró pertinente describir con detalle las actividades relacionadas con su aplicación (Cuadro 8).

Cuadro 8. Calendarización de las actividades de recopilación de datos a través de los dos grupos encuestados: grupo vía mail y grupo focal.

Calendarización de actividades		
Entrevistas Actividades	Grupo Global n=74	Grupo Focal n=33
Elaboración de cuestionario	Mayo 2015	Mayo 2015
Envío del cuestionario	Agosto 2015	-
Recepción de respuestas n=74	Noviembre 2015	-
1era aplicación de cuestionario n=33	-	18 Agosto 2015
Jornadas de capacitación en		1. 22 Agosto 2015
Agricultura Urbana y Orgánica	-	2. 22 Octubre 2015
2da aplicación de cuestionario	-	23 Octubre 2015
Capturación de datos	Diciembre 2015	Enero 2016
Análisis de la información	Enero - Mayo 2016	Agosto – Octubre 2016

8.4.2.1 Cuestionario

Se diseñó un cuestionario estructurado con preguntas abiertas y de opción múltiple, con un total de 36 preguntas, el cual se aplicó a estudiantes y docentes del ICUM y a través del mismo se recolectaron los datos e información que permitió detectar el estado del arte y el contexto en el que se encuentra el nivel de conocimiento, postura e interés en los temas relacionados a la AU y AO, así como la EA y EN. El cuestionario se aplicó de dos formas: la primera fue vía mail a 74 estudiantes y docentes en total, y la segunda a un grupo focal al que se le dio seguimiento y que fue conformado por 33 estudiantes. En el Cuadro 9 se muestran algunas de las preguntas más relevantes que se utilizaron en el cuestionario, el cual se describe detalladamente en el Anexo 1.

Cuadro 9. Recopilación de las preguntas más relevantes para esta investigación

Preguntas aplicadas en el instrumento de la investigación (Cuestionario)
1. Creo que la agricultura urbana contribuye a disminuir la crisis ambiental
2. Creo que la agricultura urbana es viable para producir alimentos en las ciudades
3. Conozco la diferencia entre agricultura orgánica y agricultura industrial
4. Conozco lo que es la agricultura orgánica y las prácticas que la conforman
5. Conozco lo que es la agricultura urbana
6. Tengo pleno entendimiento de lo que es la agricultura urbana y sus beneficios
7. Considero que hace falta más educación y sensibilización ambiental para conocer las acciones que se pueden tomar para reducir la crisis ambiental y climática
8. Es un deber de todos conservar los recursos naturales de hoy para las futuras generaciones
9. Tengo conocimiento de que las frutas y hortalizas que consumo están contaminadas por residuos de agroquímicos
10. Conozco los daños a la salud que causa el consumo de alimentos contaminados por agroquímicos y transgénicos
11. En mi casa existe preocupación por la crisis de contaminación en los alimentos con agroquímicos y transgénicos
12. En mi casa tengo un huerto orgánico donde cultivo hortalizas o plantas aromáticas
13. Tengo intenciones de crear un huerto orgánico en mi casa, pero aún no lo he hecho
14. Me gustaría informarme más sobre la contaminación de alimentos que se está dando por causa del uso de agroquímicos y transgénicos por parte de la agricultura industrial
15. Me gustaría iniciar acciones para dejar de consumir alimentos contaminados con agroquímicos y transgénicos

Cuestionario electrónico

Se enviaron 120 cuestionarios a estudiantes y docentes, para lo cual se hizo uso de la herramienta ofrecida por Google Analytics, la cual permite diseñar y enviar cuestionarios de forma electrónica a comunidades o instituciones privadas, otorgando la facilidad de recibirlos contestados por la población objetivo y así poder obtener e ir recabando la información y datos que se iban presentando conforme los estudiantes y docentes iban respondiendo. Asimismo, se tuvo la oportunidad de tener acceso a la red interna de correo electrónico del ICUM, vía por la cual fueron enviados los cuestionarios, recibiendo un total de 86 cuestionarios completados y eligiendo al azar 74 de ellos de acuerdo al resultado del muestreo.

Grupo focal

Se llevó a cabo la aplicación del cuestionario a un grupo focal integrado por 33 estudiantes y a los cuáles se les aplicó el mismo cuestionario en dos etapas: diagnóstico inicial -una semana antes de iniciar la siembra del cultivo de calabacita-, y diagnóstico final -después de la cosecha del cultivo de calabacita-, esto con la finalidad de detectar si existió un cambio de nivel de conocimiento, perspectivas y actitudes en torno a la AU, AO, EA y EN a la hora de involucrarse directamente en dicha actividad.

La duración del primer encuentro para aplicar el cuestionario de diagnóstico inicial fue de 50 minutos, en dicho encuentro se describió a los estudiantes la naturaleza de la investigación, así como la descripción detallada de las actividades que se estarían realizando en conjunto con dicho grupo focal. De manera paulatina se realizaron 2 jornadas de estudio en las que se capacitó a los estudiantes de manera teórica y práctica en las actividades que involucra la AU, AO, EA y EN, cada jornada tuvo una duración de entre 1 a 2.5 horas aproximadamente.

- Jornada 1: fue precedida al primer encuentro con los estudiantes en donde los mismos contestaron el cuestionario de diagnóstico inicial. En la primer jornada de estudio se llevó a cabo una plática y capacitación introductoria a la AU, AO, EA y EN; Al finalizar la plática se procedió a iniciar la actividad de siembra del cultivo de calabacita en el huerto escolar del ICUM.

- Jornada 2: esta jornada fue dedicada para iniciar la primera cosecha del cultivo de calabacita en conjunto con todos los estudiantes que conformaban al grupo focal.

De manera inicial al encuentro, se expusieron temas que reforzaran la comprensión de los jóvenes en torno a AU, AO, EA y EN, asimismo se les describió la forma en la que se haría la cosecha de las calabacitas, teniendo extremo cuidado en mantener el orden de cosecha y almacenamiento que requería cada parcela del experimento técnico-científico.

Finalmente, se aplicó el cuestionario de diagnóstico final, dicho encuentro tuvo una duración de 50 minutos.

8.4.3 Procesamiento de datos

En esta etapa se realizó la construcción de la base de datos con la finalidad de lograr una organización clara y concisa de las respuestas obtenidas en ambas aplicaciones del cuestionario. A través del procesamiento de los datos obtenidos se llevó a cabo un análisis pormenorizado sobre cuatro áreas de conocimiento: AU, AO, EA y EN, es importante mencionar que aunque se dividieron dichas áreas, estas se interrelacionan la una con la otra de una forma sistémica.

En el caso de la encuesta aplicada a través del e-mail de la población muestra, se pretendió con ello obtener una mirada general del estado del arte en el que se encontraban los diferentes temas de análisis: AO, AU, EA y EN en términos de percepción e involucramiento en dichas áreas.

Para el grupo focal se tuvo el objetivo de realizar un análisis pormenorizado de la percepción e involucramiento que existía entre los encuestados en los temas descritos anteriormente, con esa intención se realizaron dos aplicaciones del cuestionario en diferentes momentos de la encuesta, para dilucidar si a través de la información teórico-práctica que les fue entregada a los sujetos de estudio, se generaban patrones de cambio en la percepción e interés de participación. Así se generó un análisis comparativo entre el “antes” y el “después”, analizando detalladamente si surgieron conductas de cambio o no, y con ello poder hacer un diagnóstico en el que se sugieran las acciones que hacen falta para reforzar el movimiento de AU con fines educativos, así como para en un futuro poder desarrollar una guía técnica y social-educativa que contenga los principios básicos para el buen funcionamiento tanto en la práctica como en la vinculación educativa y

social que es necesaria para el buen aprovechamiento y funcionamiento de los Huertos Urbanos Escolares.

8.4.3.1 Construcción de la base de datos

Se consideraron las variables cuantitativas que se obtuvieron tanto en la investigación documental como en la entrevista. Para el área cuantitativa se construyeron bases de datos en Google Analytics, y las cuales fueron procesadas a través de Microsoft Office Excel en donde se utilizó la información proveniente de los cuestionarios completados por parte de la población muestra, generando gráficas con análisis de medidas de tendencia central, así como la comparación y contraste que se fueron reflejando en cada una de las diferentes aplicaciones del cuestionario. Para lograr una buena delimitación de la información, se dividieron 4 áreas de conocimiento:

- Percepción sobre Agricultura Orgánica
 - Nivel de conocimiento y percepción sobre Agricultura Orgánica
 - Aplicación práctica en Agricultura Orgánica
- Percepción sobre Agricultura Urbana
 - Nivel de conocimiento y percepción sobre Agricultura Urbana
 - Aplicación práctica en Agricultura Urbana
- Percepción sobre Educación Ambiental
- Percepción sobre Educación Nutricional

8.4.4 Análisis estadístico

La información obtenida a partir de los cuestionarios tanto enviados a los estudiantes y docentes del ICUM, como los aplicados al grupo focal, se procesaron a través del software de Microsoft Office Excel y haciendo el análisis mediante estadística descriptiva. Las estadísticas utilizadas fueron mínimos, máximos y medias.

IX RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ante las problemáticas actuales que se presentan en torno a la agricultura, no se puede seguir manteniendo un enfoque reduccionista que separa y divide a dichas ciencias, puesto que no hay forma de lograr efectuar innovaciones en la agricultura con resultados positivos tanto en el área productiva, económica, social y educativa, en tanto dicho enfoque reduccionista que predomina en las investigaciones en la actualidad, no se transforme a un enfoque sistémico con el que se interrelacionen dichas disciplinas, y en donde se amplíe la visión de las investigaciones de carácter científico o social, complementándose, y apoyándose la una con la otra. En esta investigación se considera muy importante generar sinergia entre lo científico y lo social, el objetivo final, diseñar y llevar a cabo proyectos de investigación que brinden una oportunidad de generar cambios positivos para el ser humano y el ambiente.

9.1 *Resultados del área experimental*

Los análisis fisicoquímicos realizados al suelo antes de la siembra en comparación con las unidades experimentales donde se aplicó la lombricomposta y el bokashi se presentan en el Cuadro 10. Los resultados muestran que la materia orgánica se incrementó considerablemente en los tratamientos donde se aplicó lombricomposta y bokashi, aumentando de un valor alto a muy alto, probablemente porque la materia orgánica que presentan la lombricomposta y bokashi se encuentra entre el 20 y el 25% (Cuadro 11). Con estos resultados además de fertilizar los cultivos que se sembraron, el suelo obtiene altos contenidos de M.O lo que provoca un beneficio al siguiente cultivo y se espera que los suelos se mejoren considerablemente a medida que se trabajen con esta tecnología, esto en función de que estos materiales contienen una gran cantidad de bacterias entre otros organismos.

Las dosis que se aplicaron en este trabajo para ambos cultivos fueron las recomendadas en la literatura (Bollo, 1999; Brechelt, 2004) y con estos resultados se puede apreciar que las dosis que se deben de aplicar en futuras cosechas puede ser menor con lo que se tendería a bajar los costos de producción.

Cuadro 10. Análisis fisicoquímico del suelo con y sin bokashi y lombricomposta.

Parámetro y Unidades	Bokashi		Lombricomposta		Testigo	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
pH	7.4	Medianamente alcalino	7.5	Medianamente alcalino	7.6	Medianamente alcalino
M.O. %	6.30	Muy alto	7.64	Muy alto	4.82	Alto
Nt. %	0.366	Muy alto	0.355	Muy alto	0.263	Muy alto
Arena%	59.6		57.6		59.6	
Limo%	30.0		31.0		28.0	
Arcilla%	10.4		11.4		12.4	
Textura		Franco arenosa		Franco arenosa		Franco arenosa
Ca cmol/kg	18.5	Alto	19.0	Alto	17.6	Alto
Mg cmol/kg	6.8	Alto	6.3	Alto	6.0	Alto
Na cmol/kg	0.4		0.5		0.4	
K cmol/kg	2.1	Alto	2.8	Alto	1.5	Alto
CIC cmol/kg	28.2	Alta	28.4	Alta	24.2	Media
P mg/kg	99.0	Muy alto	107.0	Muy alto	90.0	Muy alto
DA g/ml	1.26		1.25		1.27	
CE dS/m	0.74	Efecto salinidad nulo	0.85	Efecto salinidad nulo	0.60	Efecto salinidad nulo

Cuadro 11. Características nutricionales de la lombricomposta y el bokashi.

Característica	Lombricomposta	Bokashi
N-total (%)	1.2 – 2.0	1.18
Fósforo (P ₂ O ₅) (%)	1.3	0.70
Potasio (K ₂ O) (%)	1.7	0.50
Calcio (Ca) (%)	1.2 – 2.2	2.05
Materia orgánica (%)	20-25	22.3
Extracto húmico total (%)	9 – 10	7 – 9
Ácidos húmicos (%)	6.5 – 7	5.8 – 6.4
Ácidos fúlvicos (%)	2.5 – 3	2.3 – 2.8
Bacterias	2,000,000	1,750,000
Actinomicetos	24	27
Microhongos	4,5	3,3
Humedad (%)	30 – 40	20 -30
pH	6.0 – 7.8	6.4 – 7.6
C.I.C	200 – 350 meq/100g	200 -300 meq/100g

9.1.1 Cultivo de rábano

Con relación al porcentaje de infestación de insectos en el cultivo de rábano, en el Cuadro 12 se observan dos grupos de medias, siendo el tratamiento sin control de plagas el que presentó el mayor porcentaje de infestación y estadísticamente ($p \leq 0.05$) diferente del resto de los tratamientos, sobre esto Vázquez & Fernández (2007) reportan que la

aplicación de extractos vegetales baja la incidencia de insectos en los cultivos urbanos. El efecto del tratamiento a base de chicalote al follaje y lombricomposta al suelo (T₄), mostró el porcentaje de infestación más bajo con respecto a los demás tratamientos con un 2.46%, seguido del tratamiento chicalote-bokashi (T₃) con un 3.6%. Estos resultados concuerdan con Aragón & Tapia (2009) quienes mencionan que el extracto de chicalote (*A. mexicana*) es una de las plantas efectivas para control de plagas.

En los resultados de fertilización del cultivo de rábano, en el Cuadro 12 se observan seis grupos de medias, siendo el tratamiento a base de chicalote y lombricomposta el que presentó la mayor producción, incrementándola hasta un 159.17% con relación al testigo, siendo estadísticamente ($p \leq 0.05$) diferente al resto de los tratamientos, lo anterior coincide con Gómez *et al.* (2008) quienes mencionan que al aplicar abonos orgánicos como la lombricomposta, el suelo influye de manera directa en el incremento de rendimientos en los cultivos de rábano y frijol. En contraste, los tratamientos con el menor incremento en la producción con relación al testigo sin fertilizante fueron los tres compuestos por bokashi.

Cuadro 12. Porcentaje promedio de infestación y producción por parcela útil en los tratamientos aplicados al cultivo de rábano.

Tratamientos alternados con jabón	Medias del % de infestación por PU* $\pm$ Error Estándar	Medias del peso por PU* $\pm$ Error Estándar (g)	Incremento de producción con relación al testigo sin control (%)	Incremento de producción con relación al testigo sin fertilizante (%)
(T1) Ajo-Bokashi	8.62 $\pm$ 1.51 a	1026.0 $\pm$ 45.45 b c**	13.74	67.5
(T2) Ajo-Lombricomposta	5.41 $\pm$ 1.14 a	1347.88 $\pm$ 42.57 d e	15.5	120.04
(T3) Chicalote-Bokashi	3.6 $\pm$ 0.54 a	917.45 $\pm$ 55.89 b	27.2	49.78
(T4) Chicalote-Lombricomposta	2.46 $\pm$ 0.33 a	1587.55 $\pm$ 44.59 f	36.04	159.17
(T5) Higuierilla-Bokashi	9.37 $\pm$ 2.36 a	961.87 $\pm$ 59.61 b c	21.33	57.03
(T6) Higuierilla-Lombricomposta	7.87 $\pm$ 1.08 a	1424.13 $\pm$ 53.75 e f	22.03	132.49
(T7) Sin control de plagas-Lombricomposta	20.25 $\pm$ 4.53 b	1167.78 $\pm$ 25.69 c d	-	90.64
(T8) Sin fertilizante-Chicalote	4.5 $\pm$ 1.13 a	612.55 $\pm$ 26.46 a	90.52	-

* PU. Parcela útil. ** Medias con la misma letra, no difieren significativamente ($p \leq 0.05$)

9.1.1.1 Entomofauna asociada al rábano

En el cultivo de rábano se presentó incidencia de chapulín (*Sphenarium purpurascens*); frailecillo (*Macrodoctylus Mexicanus*); diabrotica (*Diabrotica balteata*) y pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*) (Cuadro 13). Estos datos concuerdan con lo reportado por Santiago *et al.* (2014), quienes citan que el cultivo de rábano en huertos de traspatio es dañado por frailecillo y diabrotica.

Cuadro 13. Entomofauna recolectada durante el desarrollo del cultivo de rábano.

Entomofauna	Nombre científico
Chapulín	<i>Sphenarium purpurascens</i>
Diabrotica	<i>Diabrotica balteata</i>
Frailecillo	<i>Macrodoctylus mexicanus</i>
Pulgones	<i>Aphis gossypii</i> <i>Myzus persicae</i>

9.1.2 Cultivo de calabacita

Al concluir las 10 semanas de desarrollo del cultivo se evaluó el porcentaje de infestación para cada uno de los tratamientos (Cuadro 14), observándose tres grupos de medias. Los resultados mostraron que el efecto del tratamiento higuierilla-lombricomposta (T_6) alternando las aplicaciones con jabón neutro obtuvo el porcentaje de infestación más bajo con un 1.25%, el tratamiento testigo sin control de plagas (T_7) fue el que presentó el mayor porcentaje de infestación con un 19.41%, estos datos concuerdan con lo reportado por Aragón *et al.* (2014) quienes citan que con la aplicación de jabón neutro, baja la incidencia de plagas en el cultivo de jamaica.

En la fertilización, al realizar la prueba de comparación de medias sobre el efecto de los tratamientos en la producción de calabacita, los datos se muestran en el Cuadro 14 donde se presentan cuatro grupos de medias, el efecto de los tratamientos a base de lombricomposta aplicada al suelo, presentaron la mayor producción en comparación con el bokashi y fueron estadísticamente diferentes al resto de los tratamientos, concordando con Vega *et al.* (2009) quienes infieren que los mayores rendimientos en el cultivo de ají var. Chay, se obtuvieron a partir de la aplicación en el suelo de lombricomposta.

Cuadro 14. Porcentaje promedio de infestación y producción por parcela útil en los tratamientos aplicados al cultivo de calabacita.

Tratamientos alternados con jabón	Medias del porcentaje de infestación PU $\pm$ Error Estándar	Medias del peso por PU*. $\pm$ Error Estándar (k)	Incremento de producción con relación al testigo sin control (%)	Incremento de producción con relación al testigo sin fertilizante (%)
(T1) Ajo-Bokashi	8.30 $\pm$ 0.40 b	3.17 $\pm$ 0.20 b **	36.28	59.03
(T2) Ajo-Lombricomposta	4.58 $\pm$ 0.25 a b	4.08 $\pm$ 0.04 c d	5.88	105.03
(T3) Chicalote-Bokashi	7.91 $\pm$ 0.27 b	3.38 $\pm$ 0.25 b c	27.81	69.85
(T4) Chicalote-Lombricomposta	2.39 $\pm$ 0.36 a	4.48 $\pm$ 0.15 d	3.7	125.13
(T5) Higuierilla-Bokashi	5.19 $\pm$ 0.41 a b	3.58 $\pm$ 0.14 b c d	20.67	79.9
(T6) Higuierilla-Lombricomposta	1.25 $\pm$ 0.23 a	4.43 $\pm$ 0.16 d	2.55	122.61
(T7) Sin control de plagas-Lombricomposta	19.41 $\pm$ 2.07 c	4.32 $\pm$ 0.30 d	-	117.09
(T8) Sin fertilizante-Chicalote	5.83 $\pm$ 1.97 a b	1.99 $\pm$ 0.18 a	117.09	-

* PU. Parcela útil. ** Medias con la misma letra, no difieren significativamente ($p \leq 0.05$)

El uso de la higuierilla en el manejo de plagas se ha utilizado en diversos cultivos, Ramos *et al.* (2010), cita que el aceite de ricino y ricinina son los ingredientes activos de *R. communis*, que actúa contra insectos, mostrando una mejor actividad insecticida con los extractos de semilla. Bigi *et al.* (2004), confirman que los principales compuestos responsables de la actividad tóxica del extracto acuoso de *R. communis* contra insectos son el aceite de ricino y la ricinina. El jabón neutro de pastilla es un insecticida orgánico de contacto que elimina trips, ácaros, áfidos y mosca blanca Karlsson (2005). El efecto del jabón sobre los insectos se da por la destrucción o disrupción de la cutícula y la membranas celular, esto hace que estén menos protegidos y sean más sensibles a factores externos como el calor y a patógenos, causando desecación y muerte de los mismos, afectando adultos, larvas y pupas Szumlas (2002); Vincent *et al.* (2003). El jabón es un insecticida orgánico y presenta una vida media de menos de un día en el ambiente, degradándose completamente, además, no es fitotóxico ni presenta riesgos sobre la salud humana, por ello se puede aplicar previo a la cosecha (Vargas, 2009).

9.1.2.1 Entomofauna asociada a la calabacita

Entre la entomofauna que se detectó en el cultivo de calabacita y que se puede considerar potencialmente como perjudicial se encontró: pulgones (*Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Myzus persicae*); mosquita blanca (*Bemisia tabaci*); trips (*Frankliniella occidentalis*); araña roja (*Oligonychus mexicanus*); minadores de la hoja (*Liriomyza* spp); chinche de la calabaza (*Anasa tristis*) y pulga saltona (*Epitrix* spp) (Cuadro 15). Lo anterior coincide con los reportes de Casaca (2005), quien menciona que el cultivo de calabacita es dañado por pulgones, mosquita blanca, trips y araña roja.

Cuadro 15. Entomofauna recolectada durante el desarrollo del cultivo de calabacita.

Entomofauna	Nombre científico
Araña roja	<i>Oligonychus mexicanus</i>
Chinche de la calabaza	<i>Anasa tristis</i>
Pulga saltona	<i>Epitrix</i> spp.
Pulgones	<i>Aphis gossypii</i> <i>Macrosiphum euphorbiae</i> <i>Myzus persicae</i>
Minadores de la hoja	<i>Liriomyza</i> spp.
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaci</i>
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i>

9.2 Resultados del área social

En la búsqueda por alcanzar el objetivo de generar información y conocimiento que favorezca al desarrollo de la AUE, se consideró necesario identificar y distinguir la percepción que la población muestra tenía respecto a los temas de Agricultura Urbana (AU), Agricultura Orgánica (AO), Educación Ambiental (CA) y Educación Nutricional (EN). En ese orden de ideas fue como se realizó un análisis a partir de la información recabada por medio de la encuesta aplicada en el año 2015 a estudiantes y docentes del ICUM, los datos que se encontraron se describen en los siguientes apartados.

Ibarra (1997) oportunamente -a la línea educativa y social de esta investigación- advirtió que “las instituciones de educación superior pueden contribuir en gran medida a buscar alternativas de solución para superar esta crisis del ambiente mediante diferentes acciones y medidas, pero para definir la estrategia que pueden seguir es importante tomar en cuenta la forma en que la sociedad contemporánea asume la cuestión ambiental”. De

ahí que, bajo la perspectiva desde donde se aborda a la AU en esta investigación, es decir, como una herramienta de educación y sensibilización ambiental que da pie a sugerir una nueva rama de la AU: Agricultura Urbana Escolar (AUE), se identificó la falta de información que existe en México acerca de la situación y contexto que predomina en cuanto al grado de desarrollo en el que se encuentra dicha rama, ya no sólo en su desarrollo y diversas formas y técnicas de aplicación en las zonas urbanas escolares, sino también dentro del pensamiento y concepción de los estudiantes y docentes que habitan en las ciudades.

Además, se cayó en cuenta que para elaborar criterios que impulsen a la AUE, es necesario desarrollarlos desde una perspectiva sistémica, a través de la cual se comprendan y reconozcan las pautas técnicas, educativas, sociales y económicas que hace falta esclarecer para una gestión adecuada de los Huertos Urbanos Escolares, puesto que se considera que de esa forma es como se podrán articular propuestas de manejo y funcionamiento, guías y metodologías que fortalezcan la vinculación entre las diferentes áreas que son necesarias para la sostenibilidad en el tiempo y espacio de los Huertos Urbanos Escolares, sin dejar a un lado que dichas pautas siempre variarán de acuerdo a las diferentes condiciones y contextos educativos en los que se pretendan aplicar.

9.2.1 Características de los entrevistados: Encuesta vía mail

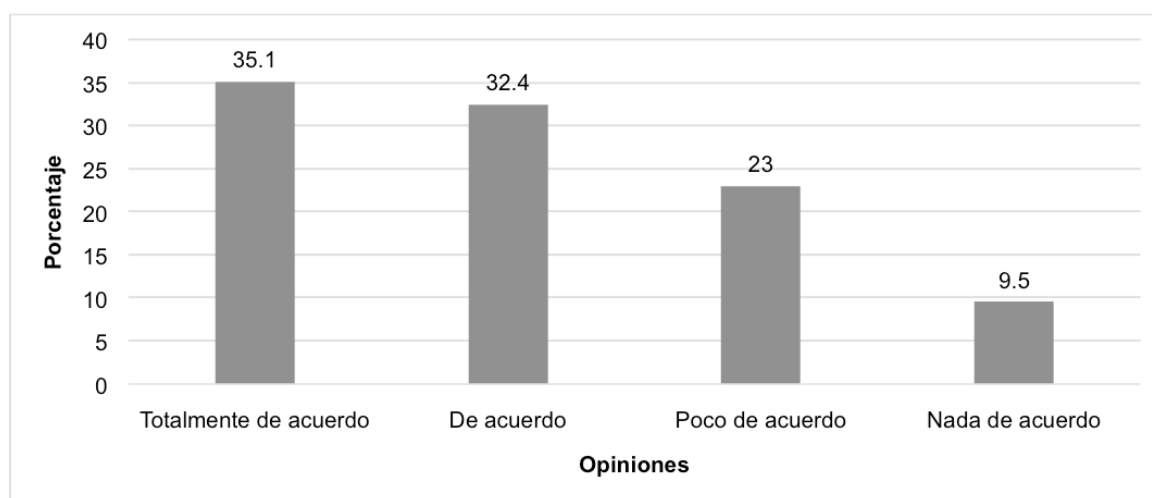
Se aplicó una primer encuesta vía mail mediante la plataforma de Google Analytics, misma que fue integrada por la participación de 74 estudiantes y docentes de la comunidad del Instituto Culinario de México (ICUM, Campus Puebla).

Se encontró que la mayoría de la población fue conformada por el género femenino (66.2%). La edad promedio fue de 28 años y el rango de edad osciló entre los 18 a 65 años. 32.8% eran originarios de la Ciudad de Puebla, seguidos de la Ciudad de México con un 7.5% y Chihuahua con un 4.5%.

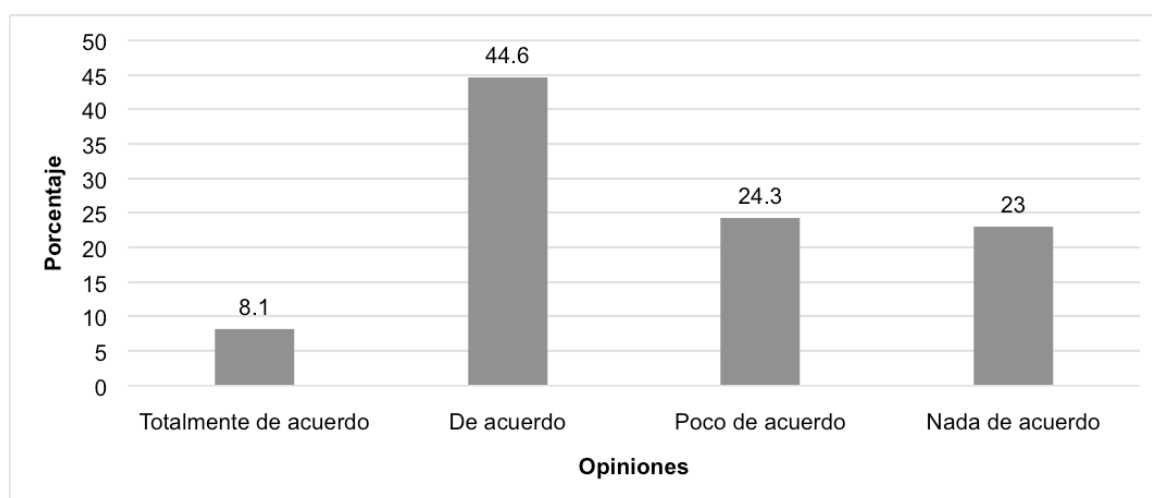
9.2.1.1 Percepción sobre Agricultura Orgánica

El 71.6% de los encuestados (n=74) respondió conocer sobre la AO, entre los cuales la definición más aceptada fue la de “agricultura libre de químicos” (79.2%). Sobre las diferencias que existen entre la Agricultura Orgánica y la Agricultura Industrial, el 35.1% estuvo totalmente de acuerdo de conocer sobre dichas disimilitudes (Gráfica 1). El

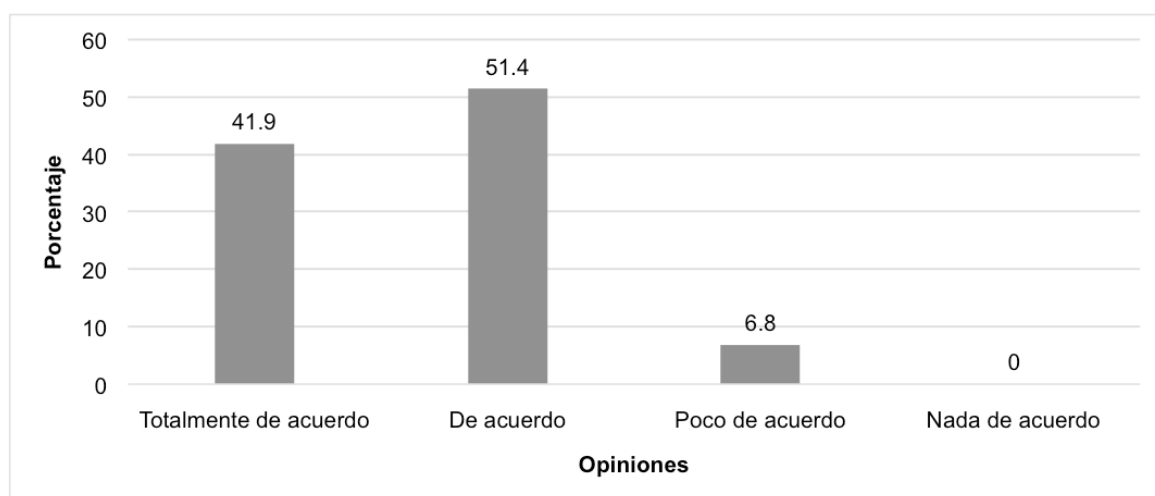
8.1% afirmó estar totalmente de acuerdo en conocer las prácticas que conforman a la AO (Gráfica 2), el 41.9% consideró estar totalmente de acuerdo en que la AO podía ser una buena herramienta para producir alimentos sanos y de buena calidad (Gráfica 3), un 35.1% declaró estar totalmente de acuerdo en comprender la importancia y los beneficios que se obtienen al tener un huerto orgánico (Gráfica 4). El 21.6% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo en tener un huerto orgánico de pequeña escala en sus hogares (Gráfica 5). El 12.2% estuvo totalmente de acuerdo en el hecho de tener una idea clara del proceso de siembra de hortalizas y plantas aromáticas orgánicas (Gráfica 6).



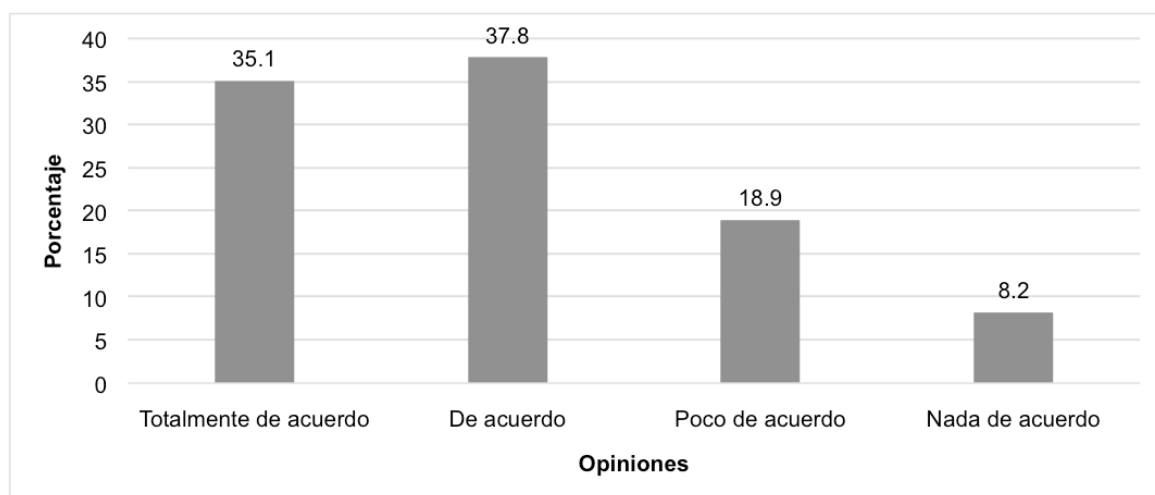
Gráfica 1. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM con respecto al conocimiento de las diferencias entre Agricultura Orgánica y Agricultura Industrial.



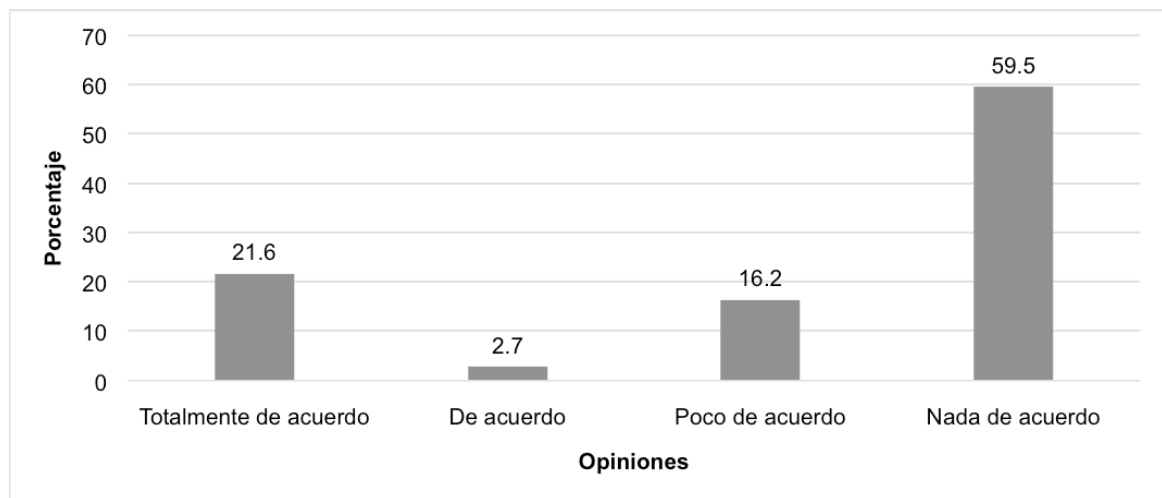
Gráfica 2. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM que conocen sobre la Agricultura Orgánica y las prácticas que la conforman.



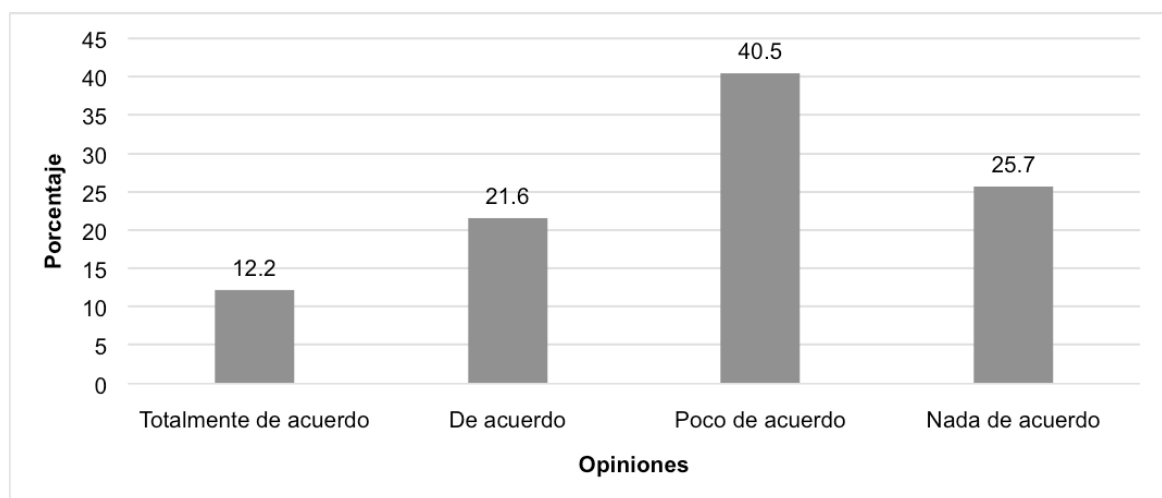
Gráfica 3. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la viabilidad de la Agricultura Orgánica para la producción de alimentos sanos y de buena Calidad.



Gráfica 4. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la importancia y beneficios de tener un huerto orgánico.

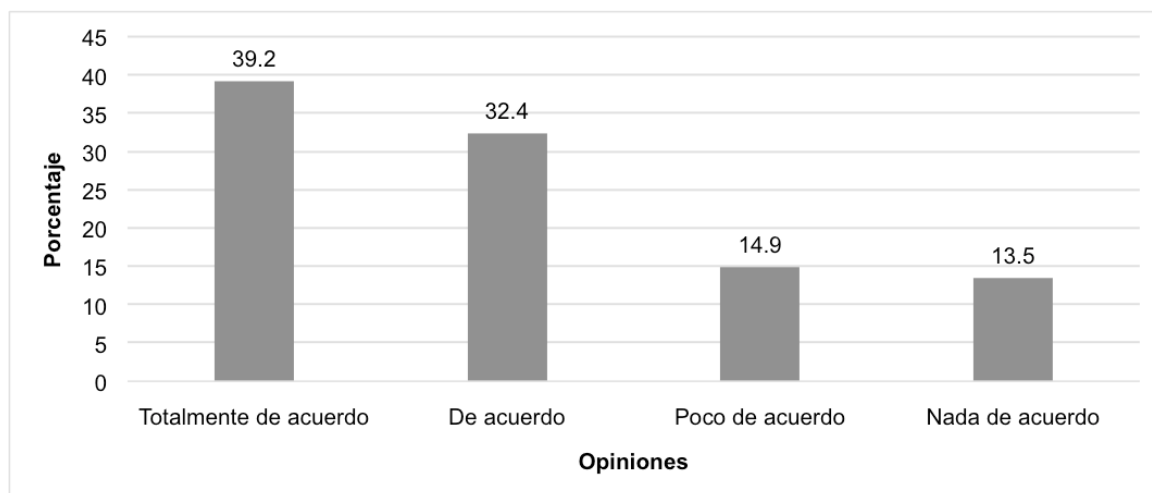


Gráfica 5. Estudiantes y académicos del ICUM que tenían o no en su casa un huerto orgánico.



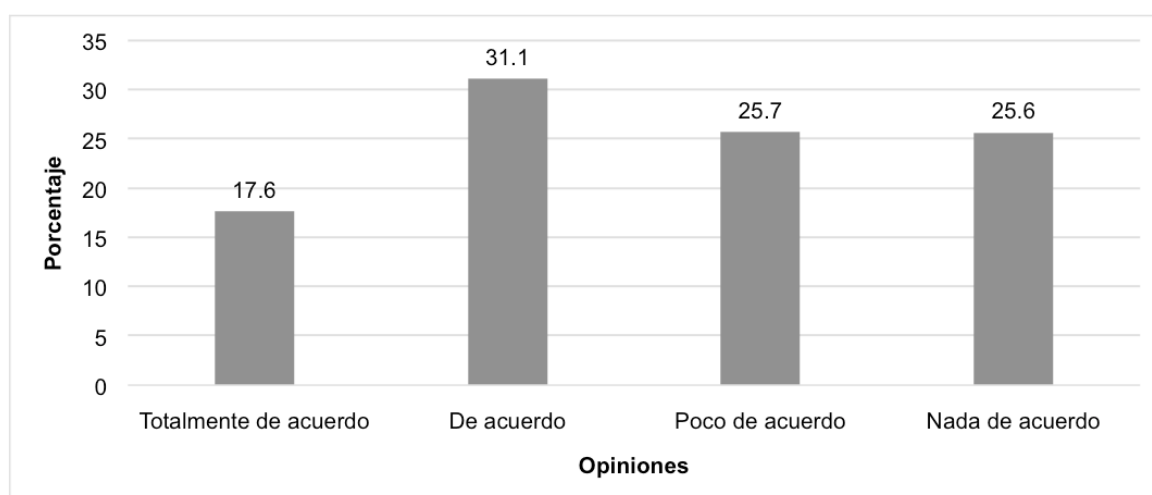
Gráfica 6. Noción de estudiantes y académicos del ICUM sobre el proceso de la producción orgánica.

El 39.2% consideró estar totalmente de acuerdo en que el proceso de construir un huerto orgánico era demasiado complejo (Gráfica 7), entre las causas más mencionadas que los limitaría mencionaron: falta de tiempo (27.7%), falta de conocimiento en el tema (23.3%) y falta de espacio (22.6%).

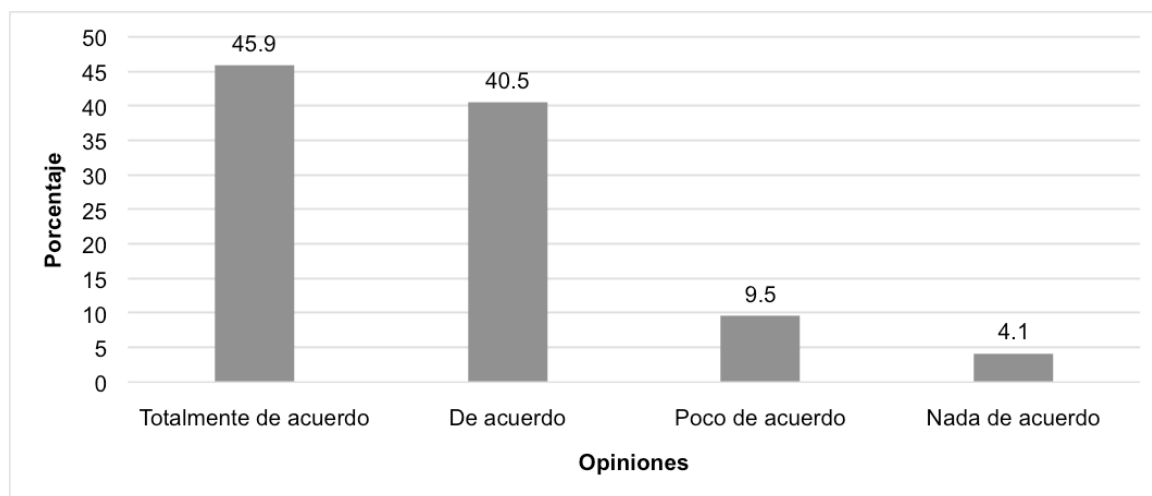


Gráfica 7. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la complejidad de construir un huerto orgánico.

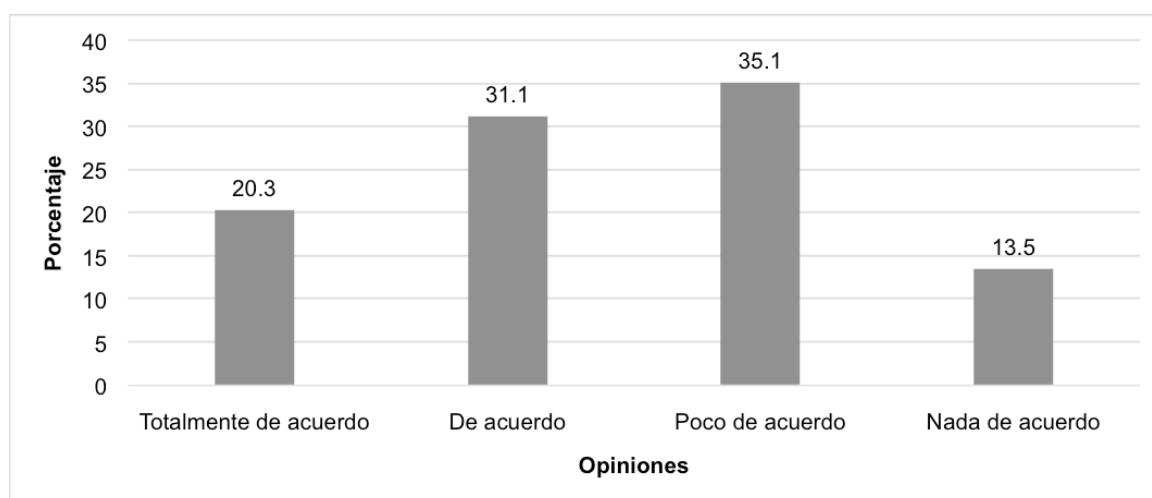
Un 17.6% de los encuestados afirmó estar totalmente de acuerdo en cuanto a tener intenciones de crear un huerto orgánico en su hogar, sin embargo al momento de contestar la encuesta aún no lo habían llevado a cabo (Gráfica 8). El 45.9% señaló estar totalmente de acuerdo con tener interés en aprender sobre AO (Gráfica 9) y el 20.3% estuvo totalmente de acuerdo con que les gustaría formar parte del Comité del Huerto Escolar ICUM (Gráfica 10).



Gráfica 8. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre las intenciones de establecer un huerto orgánico en sus hogares.



Gráfica 9. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre aprender Agricultura Orgánica.

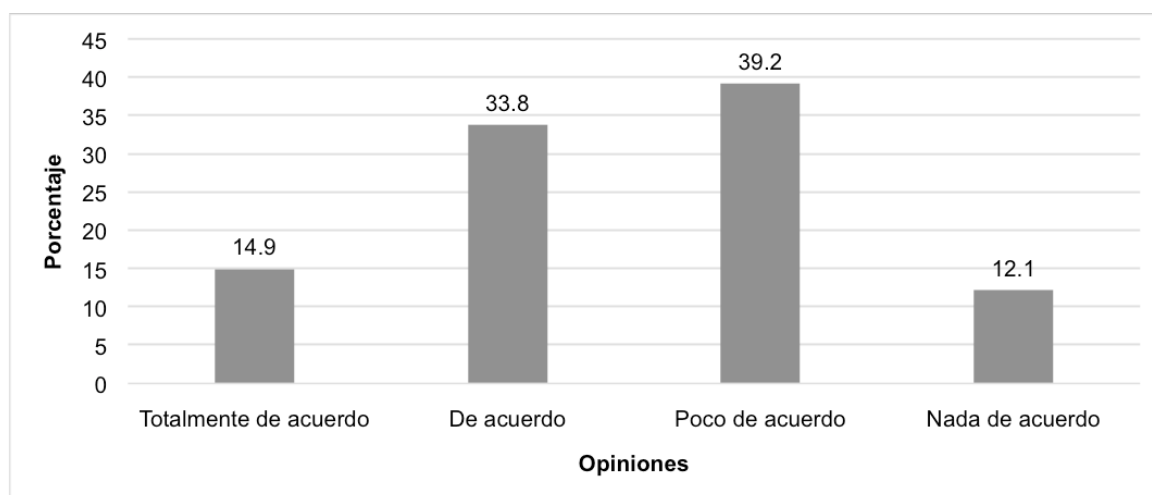


Gráfica 10. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM que les gustaría formar parte del comité del Huerto Escolar ICUM.

9.2.1.2 Percepción sobre Agricultura Urbana

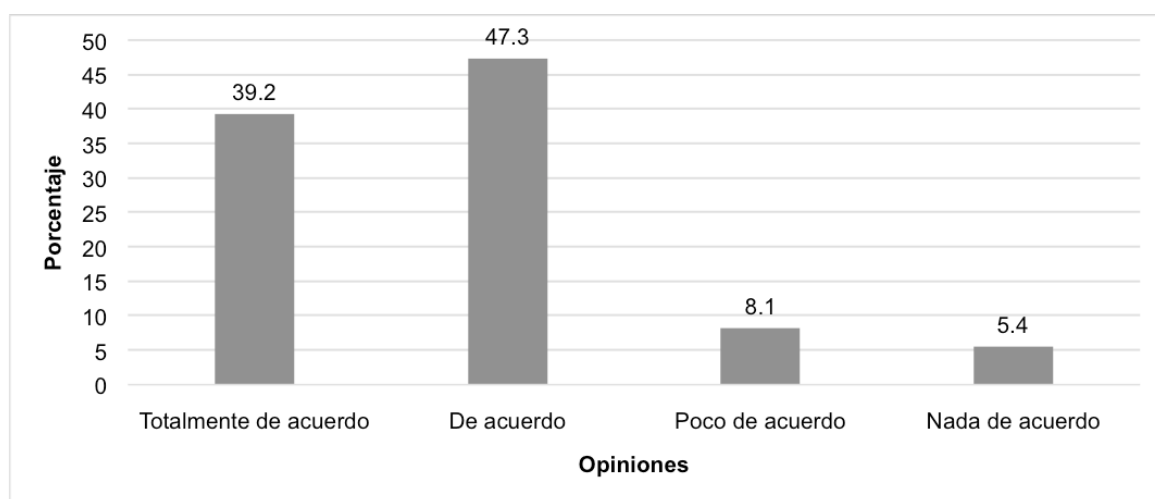
El 51.4% de los encuestados (n=74) afirmó saber sobre el tema de AU, entre los cuales la definición más aceptada (60.5%) fue la de “jardines hidropónicos, cultivo en terrazas, balcones, pasillos y paredes de zonas y condiciones urbanas con espacios y recursos reducidos para el cultivo de alimentos”. El 28.4% conocía proyectos de AU, por

su lado los que afirmaron conocer dichos proyectos el 47.6% indicaron al Huerto ICUM como el proyecto de AU que ellos conocían. El 14.9% mencionó estar totalmente de acuerdo en conocer los beneficios que otorga la práctica de AU (Gráfica 11).

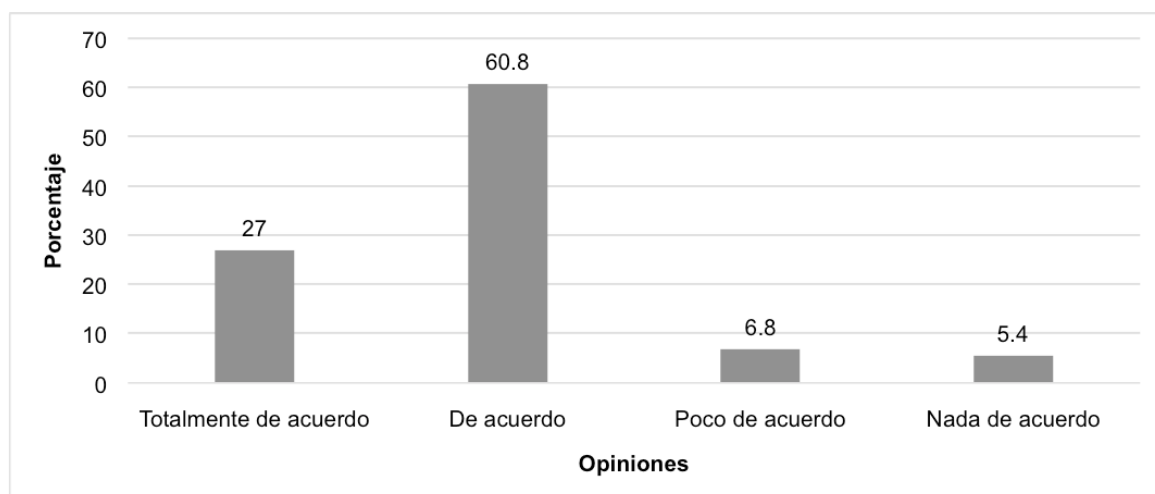


Gráfica 11. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre conocer los beneficios de la Agricultura Urbana.

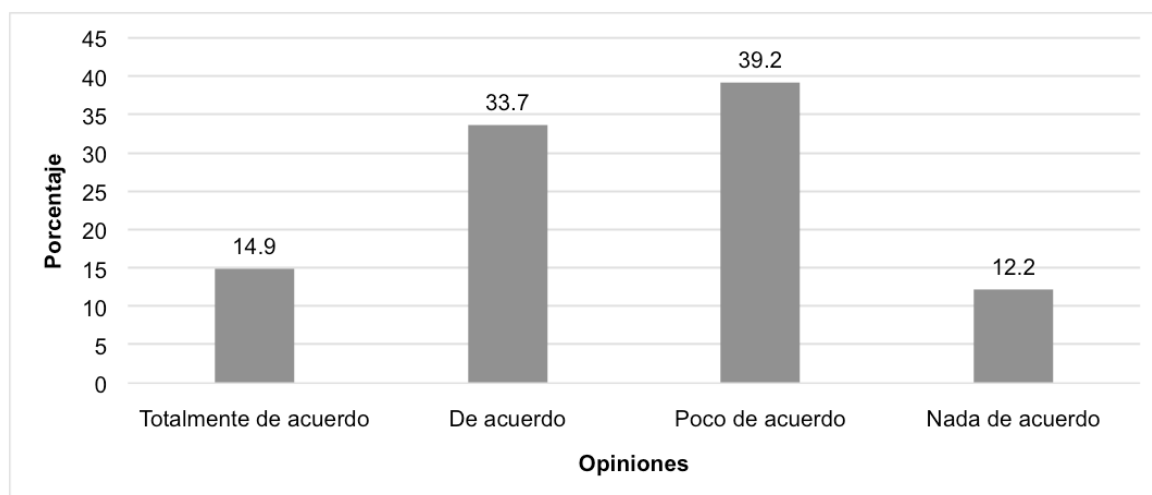
Un 39.2% opinó estar totalmente de acuerdo con que la AU contribuye a disminuir la crisis ambiental en las zonas urbanas (Gráfica 12), y el 27% consideró estar totalmente de acuerdo en que la AU era viable para producir alimentos dentro de las ciudades (Gráfica 13), sumando el 60.8% de los que estuvieron de acuerdo se obtiene una cifra semejante con los resultados obtenidos en la encuesta socioeconómica realizada por Mosquera (2009) resultando positivas, ya que consideraron que la AU es un medio para satisfacer las necesidades alimentarias de las personas que la practican. El 14.9% afirmó estar totalmente de acuerdo en conocer los beneficios de practicar AU (Gráfica 14).



Gráfica 12. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la contribución de la Agricultura Urbana a disminuir la crisis ambiental en las zonas urbanas.



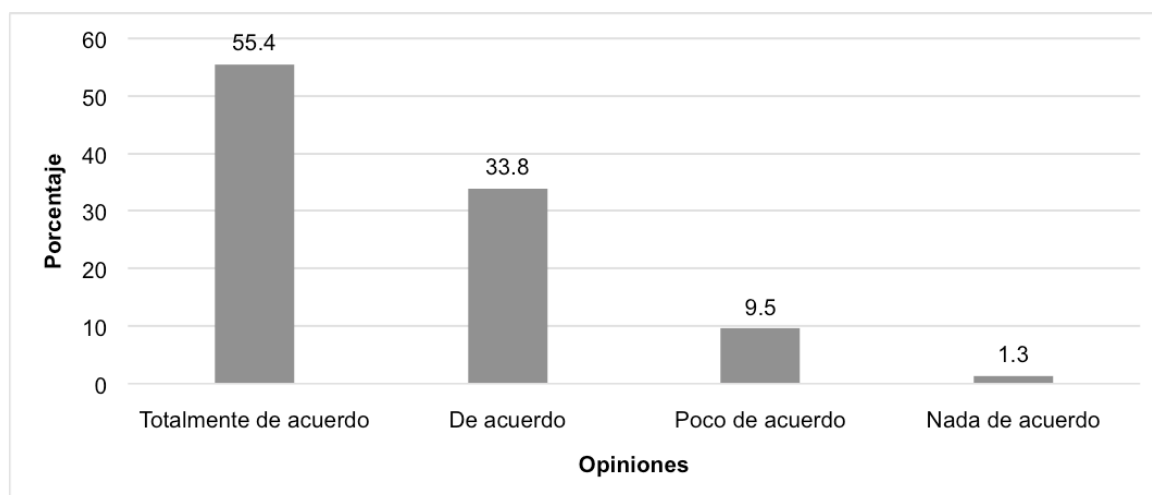
Gráfica 13. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la viabilidad la Agricultura Urbana en las ciudades.



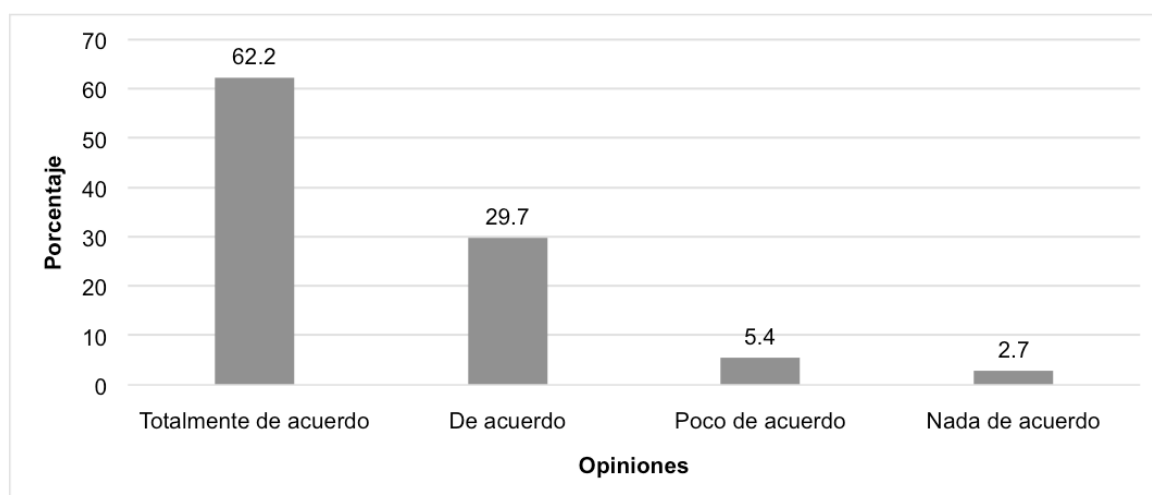
Gráfica 14. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre los beneficios de la Agricultura Urbana.

9.2.1.3 Percepción sobre Educación Ambiental

En esta investigación, se encontró que el 55.4% de la población encuestada ($n=74$) consideró estar totalmente de acuerdo en que hace falta más educación y sensibilización ambiental para tener información clara y concisa sobre las acciones que se pueden tomar para reducir la crisis ambiental (Gráfica 15). Además, el 62.2% consideró estar totalmente de acuerdo con la aseveración de que es una responsabilidad colectiva conservar los recursos naturales para las futuras generaciones (Gráfica 16). En referencia a los datos obtenidos en esta área de la investigación de EA, Flores & Herrera (2010) mencionan que para fines del desarrollo en EA se requiere de la información generada por la investigación en distintos campos de estudio. En ese sentido, las exploraciones sobre percepciones ambientales, le aportan información relevante. Pidgeon (1998) considera que la percepción determina juicios, decisiones y conductas, y conduce a acciones con consecuencias reales.



Gráfica 15. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la educación y sensibilización de la Educación Ambiental.



Gráfica 16. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la conservación de los recursos naturales.

Se encontró que especialistas del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM (2012) para la organización de Alerta Ambiental, realizaron la primer encuesta Nacional de Percepciones y Actitudes sobre el medio ambiente, así fue como diseñaron una muestra a nivel nacional, la cual comprendió la entrevista a 1200 personas de 18 años en adelante, y a los cuales se aplicó un cuestionario para recoger el sentir individual, actitudes y valores sobre diversos temas relativos al ambiente y las prácticas cotidianas.

Entre los resultados que se destacan por la relación con los objetivos de este estudio, se encuentran:

- 50% de los encuestados afirmó estar algo interesado en los temas ambientales
- El 72.1% de los entrevistados manifestó el deseo de emprender más acciones que podrían mejorar las condiciones ambientales de México.
- Los entrevistados consideraron que el comportamiento de las personas puede influir sobre las condiciones del ambiente. Fueron más elevados los porcentajes de quienes piensan que su comportamiento tiene efectos sobre el ambiente en el centro y sur del país, seguidos por el norte y centro-occidente.
- En el caso de la responsabilidad individual, las personas consideran que cambiar el comportamiento cotidiano puede tener grandes beneficios para el ambiente. Existió una tendencia positiva en relación al nivel de ingreso, en donde los entrevistados de mayores recursos económicos (los de 7 SM a 10 SM, el 83,6%), con mayor escolaridad expresaron que es posible detener el deterioro ambiental si se cambia la forma de vivir. Piensan de esta manera quienes habitan en las zonas centro (79.5%) y centro occidente (73.1%). Esta idea disminuye ligeramente en el norte (73.1%) y definitivamente lo hace en el sur del país (61%).
- El 57.2% de los entrevistados consideraron que proteger el medio ambiente es una tarea que corresponde a toda la población, no solamente a las autoridades o a los ciudadanos.

Otra investigación similar y de carácter exploratorio en torno al diagnóstico de Cultura Ambiental se realizó entre estudiantes de bachillerato del municipio de Campeche (n=1,158), en el cual Isaac-Márquez *et al.* (2011) encontraron que los estudiantes poseían un nivel de cultura ambiental bajo, además carecían de los conocimientos y habilidades necesarios para realizar cambios ambientalmente favorables en sus estilos de vida. Los mismos autores detectaron que los estudiantes a pesar de obtener calificaciones relativamente altas en actitudes ambientales, obtuvieron puntuaciones bajas en los componentes de comportamientos y conocimientos ambientales.

Chalco (2012) describió las actitudes hacia la conservación del ambiente de alumnos de educación secundaria en Callao, Perú y donde aplicó un cuestionario a una muestra de 150 alumnos de educación secundaria en Ventanilla Callao, encontrando que el 72% de los encuestados presentaban el nivel de actitud baja hacia la conservación del ambiente. García & Zubieta (2010) realizaron una investigación de la percepción de la

conservación del medio ambiente, opiniones, valoraciones y actitudes de estudiantes universitarios de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, España, Perú, Paraguay y Uruguay, donde se encontró que la mayoría de estudiantes consultados decían estar muy preocupados por la conservación del medio ambiente pero en cuanto a las acciones que realizan para contribuir a la conservación de su entorno, el nivel de coherencia era escaso.

Fernández-Crispín *et al.* (2005); García-Ruiz (2007) reportaron un patrón de comportamiento similar entre actitudes, comportamiento y conocimiento ambiental de los estudiantes mexicanos, donde se encontró que conforme los ingresos económicos se incrementan en los estudiantes, la calificación disminuye, además los alumnos de este estudio también estuvieron de acuerdo en la necesidad de incluir más cursos de educación ambiental que incluyan aspectos prácticos, con el fin de aprender acciones concretas para contribuir a mejorar el ambiente. Lo anterior se asemeja con el 55.4% (Gráfica 15) de docentes y estudiantes del ICUM que estuvo totalmente de acuerdo con la aseveración en que hace falta incluir EA en dicha Institución.

Arenas (2009) evaluó la actitud y preocupación de los estudiantes de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, hacia la EA, y donde se encontró con relación a la importancia que tiene el ambiente para los estudiantes, que el 75% tenían una percepción positiva, además el 66.6% coincidían en la perspectiva de que la conservación del ambiente es un problema inmediato y urgente.

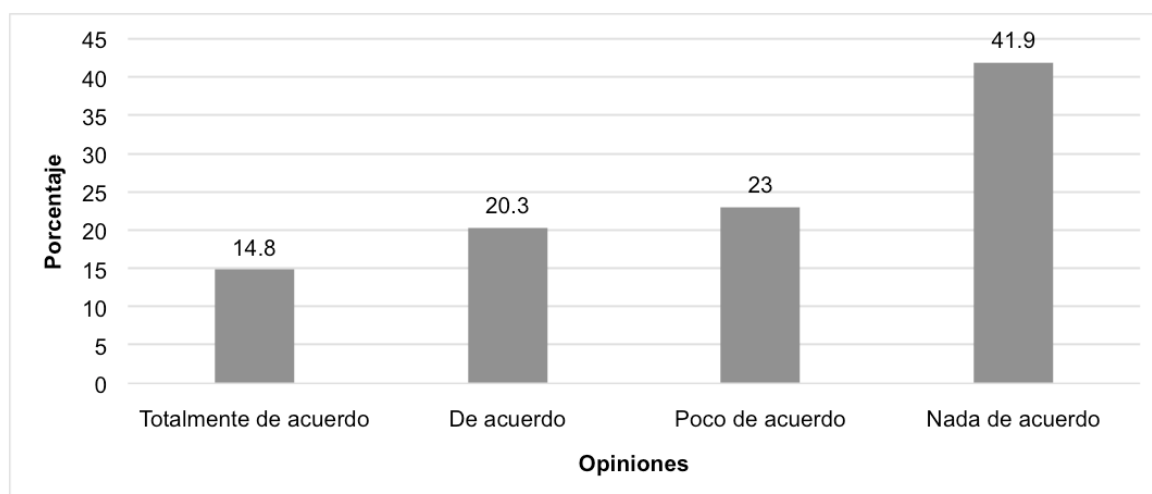
Articulando los estudios de referencia a EA mencionados, se puede reconocer cierta tendencia en las diferentes poblaciones estudiantiles muestreadas por diversos investigadores con respecto a dichos temas. Existe inquietud en dicho grupo por la situación actual del ambiente, la mayoría reconocen que es una responsabilidad colectiva y ya no sólo por parte de las autoridades gubernamentales y políticas del país, el tomar acciones que mitiguen la crisis ambiental por la que la humanidad está atravesando. Sin embargo, en el caso de la sociedad mexicana aún se encuentra en una etapa de soslayamiento y pasividad colectiva, en la que a pesar de tener frente a frente los hechos, aún no se logra articular un movimiento ciudadano, científico, empresarial, político, social y educativo que tome acciones concretas para desviarse de la catástrofe ambiental.

Desde la perspectiva de esta investigación, la generación de EA –abordada desde el enfoque agroecológico– a través de las instituciones de educación tanto privadas como públicas, podría convertirse en una importante herramienta para transformar esta situación a favor del ambiente –más sino, de la sobrevivencia como especie del ser humano,

haciendo uso de todas las vías necesarias para propiciar la sensibilización ambiental en los niños, jóvenes y adultos. En relación a lo anterior, Álvarez & Vega (2009) mencionan que una vez que los estudiantes crean conciencia de grupo se genera en cada uno un compromiso personal que perdura en el tiempo; es decir, al instaurar la actitud ecocentrista como norma grupal y la necesidad de aprobación por parte del resto del grupo, se genera en cada miembro un compromiso con aquél que se mantiene en el tiempo. Los mismos autores (2006 y 2008) consideran que el desarrollo de la EA es factible –es decir, que no es un mero planteamiento teórico-, pues lo han corroborado a través de la práctica con estudiantes universitarios y con alumnado del 4º curso de Educación Secundaria (Álvarez y Vega, en prensa), donde los resultados que obtuvieron en todos los casos los sujetos mejoraron significativamente (en términos estadísticos), sus conocimientos conceptuales acerca de la problemática ambiental, sus actitudes hacia el medio y, además, manifestaron su disposición a cambiar su actual estilo de vida por otro más compatible con la sostenibilidad y su intención a colaborar, individual y colectivamente, en la protección y mejora del medio.

9.2.1.4 Percepción sobre Educación Nutricional

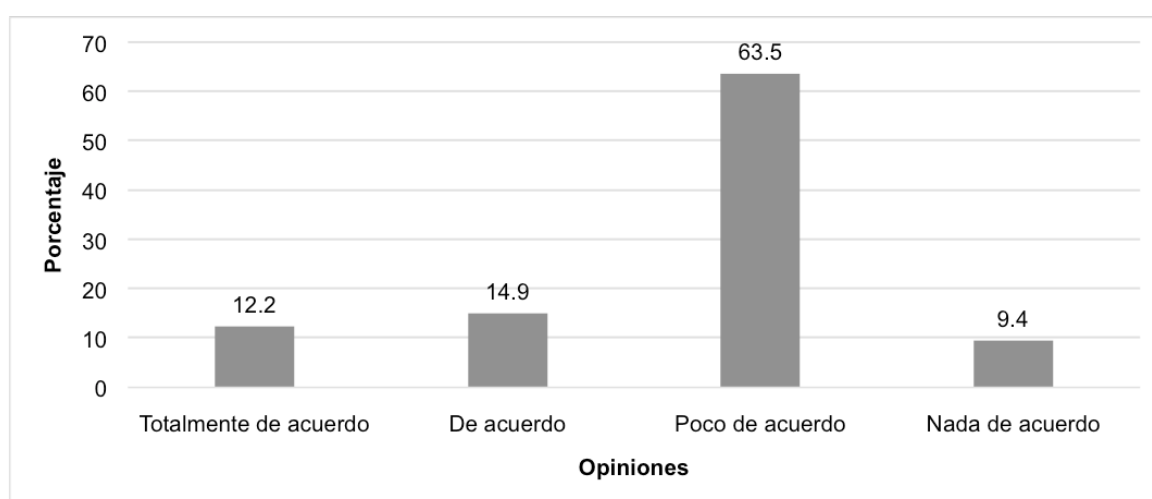
Se encontró que el 14.8% de los encuestados señaló estar totalmente de acuerdo en tener conocimiento sobre los daños que causa a la salud el consumo de alimentos contaminados por agroquímicos y transgénicos (Gráfica 17).



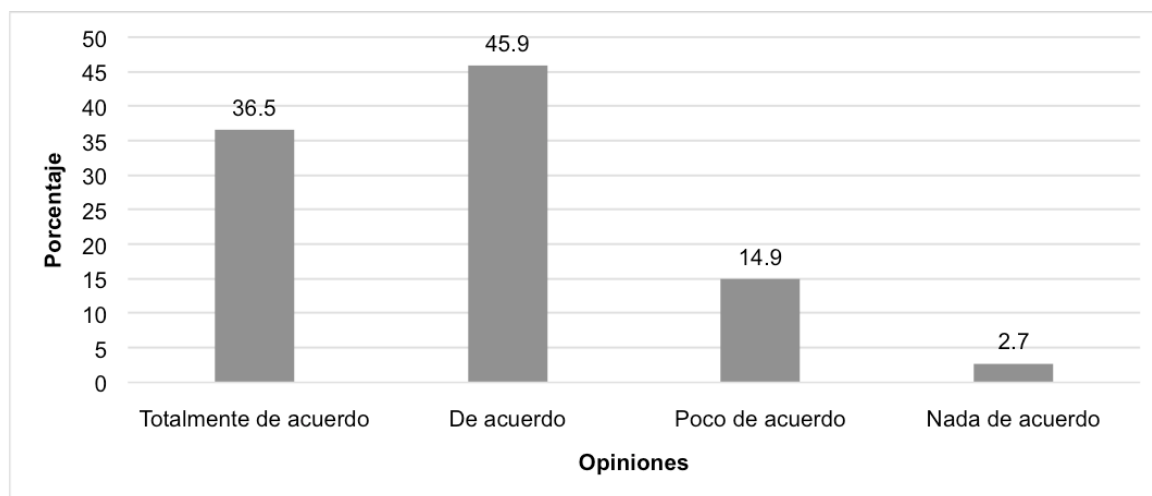
Gráfica 17. Conocimiento de estudiantes y académicos del ICUM sobre los daños a la salud por el consumo de alimentos producidos con agroquímicos y transgénicos.

En la población muestreada del ICUM, el 12.2% estuvo totalmente de acuerdo con el hecho de que en sus hogares existía preocupación por la crisis de contaminación de los alimentos con agroquímicos y transgénicos (Gráfica 18). Un 36.5% opinó estar totalmente de acuerdo en que le gustaría informarse sobre la contaminación que se está dando en los alimentos a causa del uso excesivo de agroquímicos y transgénicos por parte de la Agricultura Industrial (Gráfica 19). En este sentido, FAO (2012b) encontró que se puede mejorar la nutrición de la población beneficiaria mediante la EN, la misma referencia describe que “el componente de alimentación y nutrición tiene relación con la agricultura urbana y periurbana a partir de dos dimensiones: una dimensión alimentaria y nutricional, las cuales se desarrollan a través de dos componentes: con la educación alimentaria y nutricional; y con el aporte a la diversidad de la dieta con la utilización de productos nuevos que las familias no tenían en su dieta”.

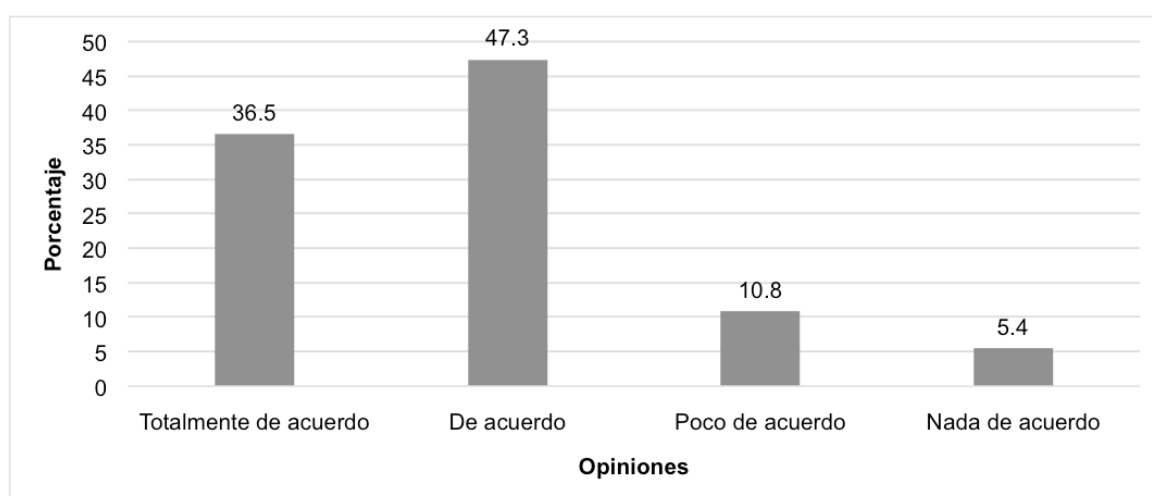
Asimismo, el 36.5% indicó estar totalmente de acuerdo en que le gustaría iniciar acciones para dejar de consumir alimentos contaminados con agroquímicos y transgénicos (Gráfica 20), siendo las acciones más mencionadas en cuanto a disponibilidad de llevar a cabo: consumir productos orgánicos (21%), capacitarse en AO (19.9%), formar parte del comité de AUE (16.7%). En ese orden de ideas, Mosquera (2009) encontró que la mayoría de los practicantes de AU que conformaron su estudio socioeconómico, consideraron haber mejorado el consumo de alimentos desde que se integraron a dicha práctica. El 24.3% indicaron estar totalmente de acuerdo en seguir la tendencia de mejorar el valor nutricional de los alimentos con que preparan sus platillos (Gráfica 21).



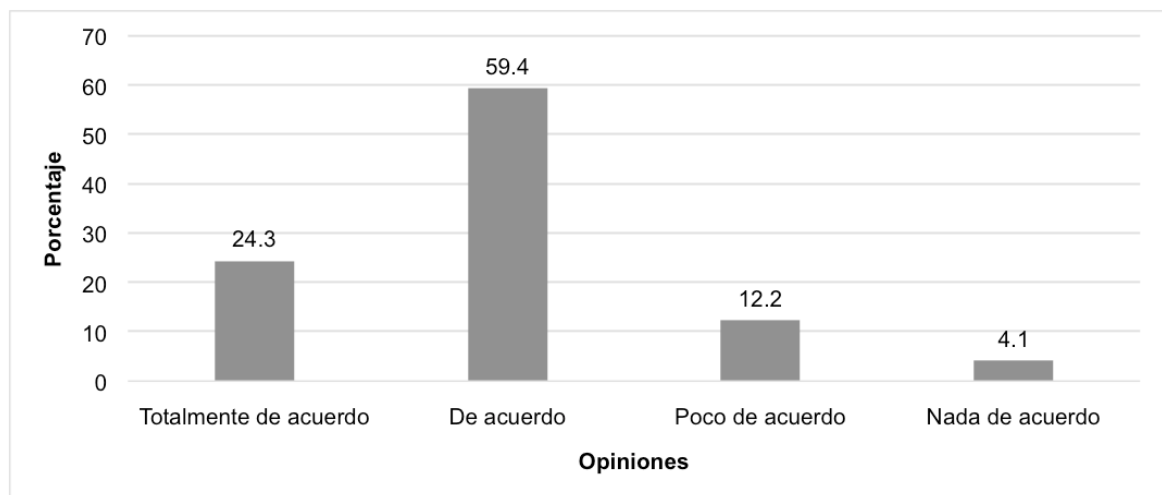
Gráfica 18. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre preocupación en los hogares por contaminación de los alimentos por agroquímicos y transgénicos.



Gráfica 19. Interés de estudiantes y académicos del ICUM en disponer de información sobre la contaminación de los alimentos por agroquímicos y transgénicos.



Gráfica 20. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM por iniciar acciones para evitar el consumo de alimentos contaminados con alimentos con agroquímicos y transgénicos.



Gráfica 21. Opinión de estudiantes y académicos del ICUM sobre la intención de mejorar el valor nutricional y la calidad de los alimentos con los que preparan sus platillos.

9.2.2 Características de los entrevistados: Grupo dirigido

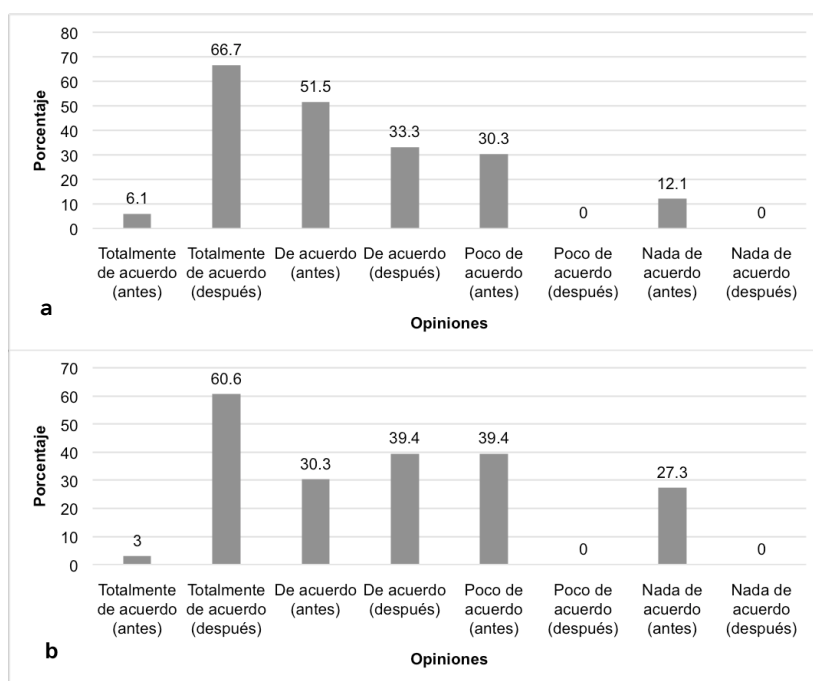
Se aplicó un cuestionario en dos diferentes etapas a un grupo dirigido compuesto por 33 estudiantes del ICUM Puebla, en el cual se fue describiendo y caracterizando las variaciones en la percepción de los entrevistados entre el “antes” y el “después” de haber recibido pláticas informativas y de haber participado en la siembra y cosecha de un cultivo, en dicho análisis comparativo se buscó determinar las variaciones de percepción registradas en los temas AU, AO, EA y EN. La edad promedio fue de 21 años, y el rango de edad fue de 18 a 25 años, siendo en su mayoría mujeres (57.6%). El 51.5% de los encuestados procedían de la Ciudad de Puebla, un 15.2% eran originarios de la Ciudad de México, seguidos del Estado de México (9.1%).

9.2.2.1 Percepción sobre Agricultura Orgánica

En la primera fase del experimento, el 60.6% indicó conocer de qué se trataba la AO, siendo la definición más aceptada la de “agricultura libre de químicos” (55%). En la segunda fase, se volvió a aplicar el mismo cuestionario en un tiempo aproximado de dos meses, donde se encontró que el 100% indicaba conocer de qué se trataba la AO, siendo la definición más aceptada la de “sistemas alternativos de producción de hortalizas no industrializados, sus insumos son únicamente de origen natural y sostenible, semillas sin

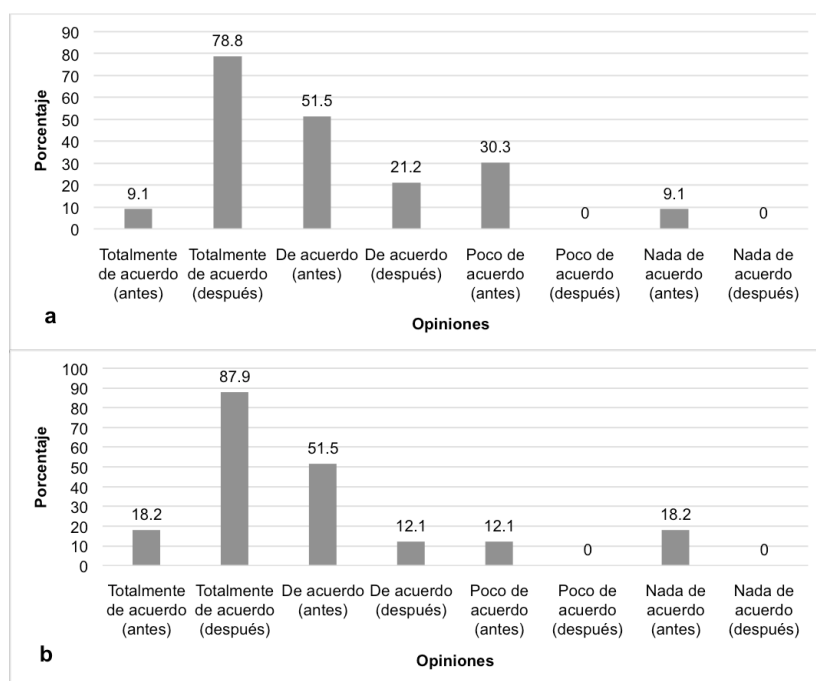
GMO” (39.4%), seguida de “agricultura que excluye el uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos, usa insumos locales o propios considerando el diseño productivo y el uso apropiado de energía solar, eólica y manejo integrado del suelo y del ecosistema” (33.3%), y “sistema de producción de hortalizas que protege al ambiente y salud del humano, usa de forma equilibrada los recursos naturales” (27.3%). En referencia a lo anterior, se encontró que Salgado (2015), aplicó un cuestionario a varios grupos de enfoque en temas relacionados a la Agricultura, encontrando que todos los grupos entrevistados expresaron comentarios que indicaban la pertinencia de contar con procesos de aprendizaje sobre la agricultura, puesto que en su proceso de formación educativa dicha práctica no había sido tomada en cuenta.

En la primer entrevista, el 6.1% contestó estar totalmente de acuerdo en conocer la diferencia entre AO y AI, en contraste en el segundo encuentro el 66.7% respondió afirmativamente a dicha aseveración (Gráfica 22a). Asimismo, al inicio el 3% consideró estar totalmente de acuerdo en conocer las prácticas que conforman a la AO, posteriormente el 60.6% contestaron conocer dichas prácticas (Gráfica 22b).



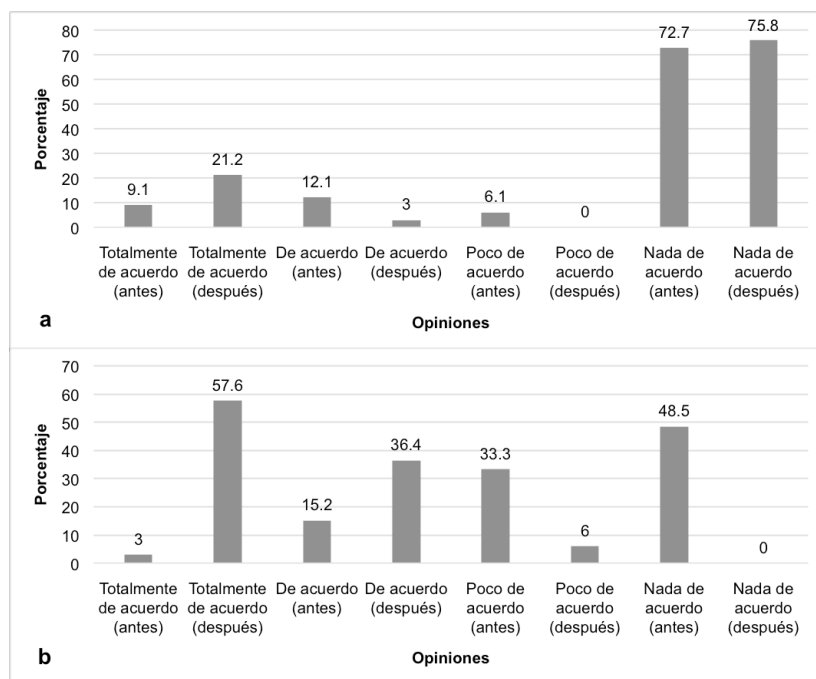
Gráfica 22. Gráfica comparativa de los encuestados que comprendían a) la diferencia entre Agricultura orgánica y Agricultura industrial; b) sobre Agricultura Orgánica y las prácticas que la conforman.

Inicialmente el 9.1% afirmó estar totalmente de acuerdo en que la AO era una buena herramienta para producir alimentos sanos y de buena calidad, dicho porcentaje se tornó en el 78.8% en la segunda entrevista realizada al grupo focal (Gráfica 23a). De igual forma en un inicio el 18.2% consideró estar totalmente de acuerdo en comprender con claridad la importancia y los beneficios que se obtienen al tener un huerto orgánico, cifra que se transformó en el 87.9% en la segunda entrevista (Gráfica 23b).



Gráfica 23. Gráfica comparativa de los encuestados a) que consideraron a la Agricultura Orgánica como una práctica viable para la producción de alimentos sanos y de buena calidad; b) que comprendían la importancia y los beneficios de tener un huerto orgánico.

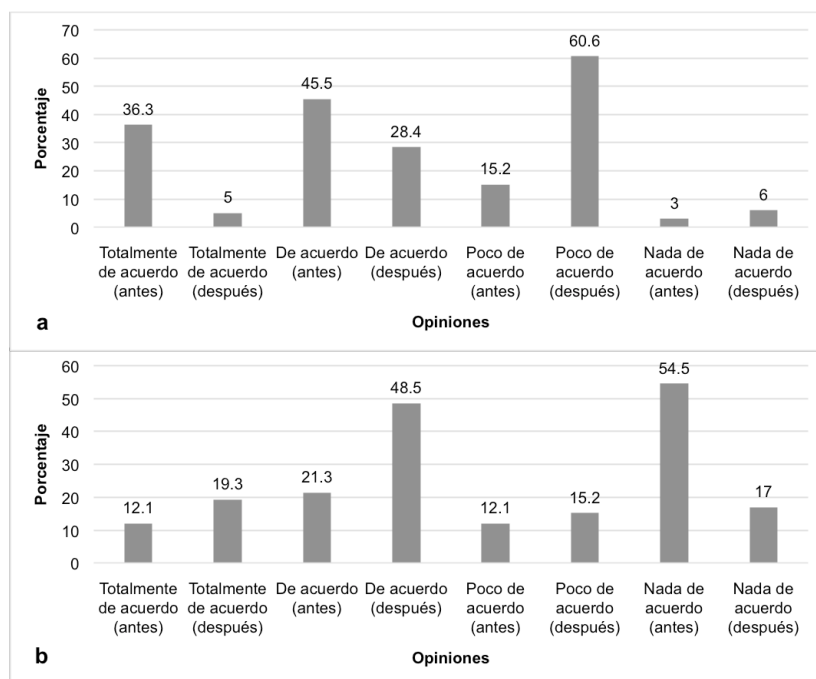
Asimismo, el 9.1% de los entrevistados afirmó tener un huerto orgánico en su hogar, al finalizar la segunda entrevista la cifra se duplicó al 21.2% (Gráfica 24a). En la primer entrevista, el 3% estuvo totalmente de acuerdo en que tenía una idea clara del proceso para sembrar de una forma orgánica, en el segundo encuentro dicha cifra se tornó en el 57.6% (Gráfica 24b).



Gráfica 24. Gráfica comparativa de los encuestados que tenían a) un huerto orgánico en sus hogares; b) noción sobre el proceso de sembrar de forma orgánica.

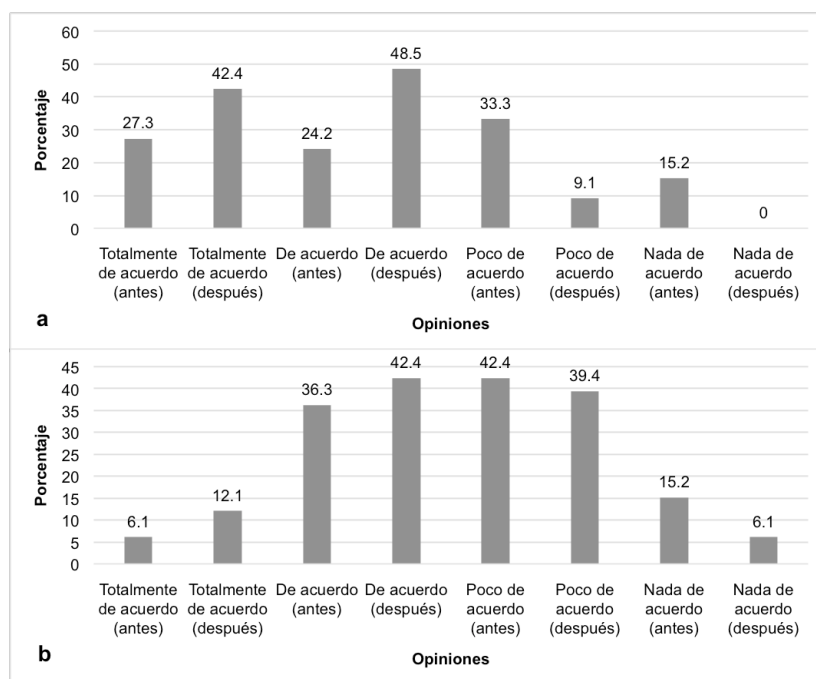
En la primera etapa, el 36.3% consideró estar totalmente de acuerdo en que el proceso de construir un huerto orgánico era demasiado complejo para llevar a cabo (Gráfica 25a), siendo las causas más mencionadas que los detenía a realizar esta actividad: falta de espacio (28.4%), falta de tiempo y falta de conocimiento en el tema (23.5%), costo económico (17.3%), escasez de agua y desinterés en el tema (3.7%). En la segunda fase, sólo el 5% estuvo totalmente de acuerdo en considerar que el proceso de construir un huerto orgánico era demasiado complejo o difícil de realizar (Gráfica 25a), siendo las causas más mencionadas: falta de tiempo (30.3%), falta de espacio y costo económico (27.3%).

El 12.1% manifestó estar totalmente de acuerdo en tener intenciones de crear un huerto orgánico sin haberlo llevado a cabo al momento de la primer entrevista, en el segundo encuentro la cifra se elevó a un 19.3% de estudiantes que estuvieron totalmente de acuerdo con la intención de crear un huerto orgánico (Gráfica 25b).



Gráfica 25. Gráfica comparativa de los encuestados que a) consideraron que construir un huerto orgánico era complejo y difícil; b) tenían intenciones de crear un huerto orgánico en sus hogares.

Asimismo, en un inicio el 27.3% expresó estar totalmente de acuerdo en tener interés en aprender y capacitarse en temas de AO, modificándose a un 42.4% en la segunda entrevista (Gráfica 26a). El 6.1% afirmó en el primer encuentro estar totalmente de acuerdo en formar parte del comité estudiantil del Huerto Escolar ICUM, tornándose en la segunda entrevista en un 12.1% (Gráfica 26b).



Gráfica 26. Gráfica comparativa de los encuestados que les gustaría a) aprender sobre Agricultura Orgánica; b) formar parte del comité del Huerto Escolar ICUM.

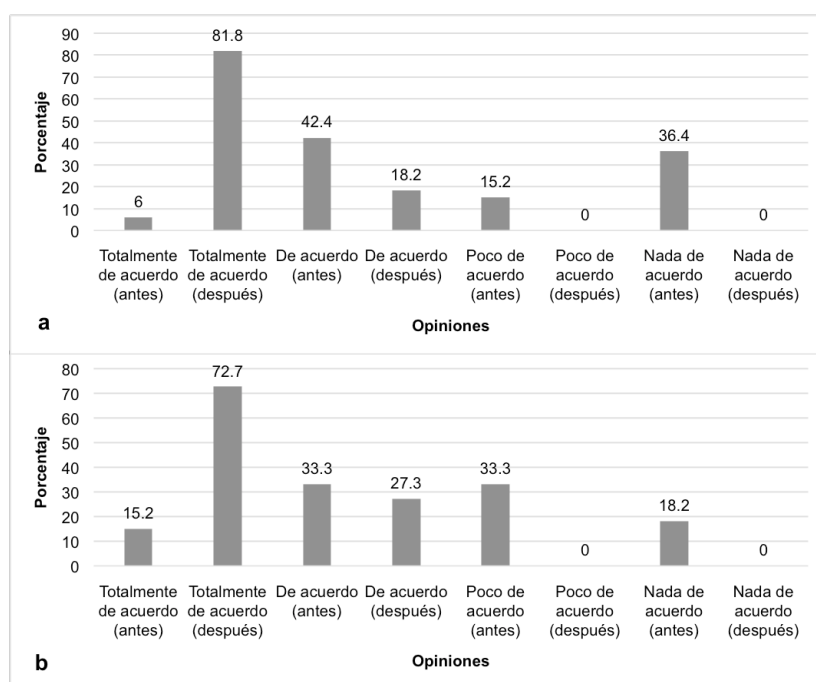
9.2.2.2 Percepción sobre Agricultura Urbana

Durante el primer encuentro con el grupo focal, el 51.5% mencionó estar totalmente de acuerdo en comprender el concepto de AU. Es importante recalcar que del porcentaje mencionado anteriormente, el 47.1% consideraba a la AU como “jardines hidropónicos, cultivo en terrazas, balcones, pasillos y paredes de zonas y condiciones urbanas con espacios y recursos reducidos para el cultivo de alimentos”. Las respuestas variaron notablemente en la segunda aplicación del cuestionario, puesto que el 100% indicó estar totalmente de acuerdo en saber de qué se trataba la AU, además la definición sobre esta práctica cambió considerablemente, siendo el concepto más mencionado el de “agricultura de pequeña escala en zonas urbanas, orgánica y que promueve el consumo local” (39.4%).

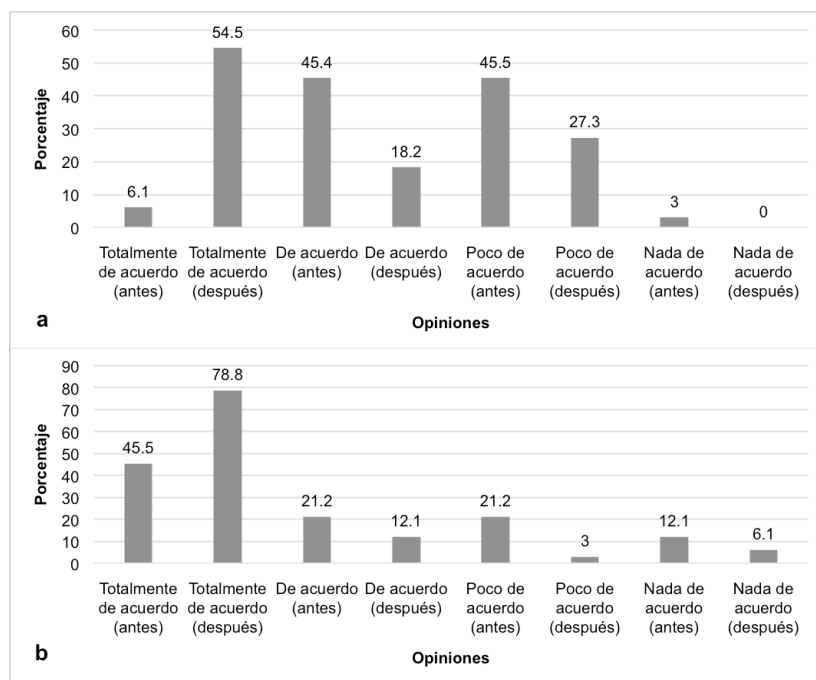
En la primer entrevista sólo el 33.3% afirmaron conocer algún proyecto de AU, entre los proyectos más mencionados se encontraron: Huerto ICUM (36.4%), Restaurantes de talla internacional (27.3%), Huerto Roma Verde y Jardín Etnobotánico Francisco Peláez (18.2%). En la segunda entrevista el 100% respondió conocer proyectos

de AU, entre los más mencionados se ubicaron: Huerto ICUM (60.6%), Restaurantes de talla internacional y Jardín Etnobotánico Francisco Peláez (15.2%).

En el primer encuentro, el 6% contestó estar totalmente de acuerdo en conocer los beneficios de la AU, en contraste en la segunda aplicación del cuestionario, la respuesta fue del 81.8% (Gráfica 27a). Inicialmente el 15.2% estuvieron totalmente de acuerdo en que la AU contribuye a disminuir la crisis ambiental, posteriormente en la segunda entrevista la cifra ascendió a un 72.7% que estaban de acuerdo con dicha aseveración (Gráfica 27b). Inicialmente el 6.1% consideró estar totalmente de acuerdo en que la AU era viable para producir alimentos dentro de las zonas urbanas, cifra que se convirtió en un 54.5% de alumnos que estaban de acuerdo con la viabilidad de la AU en la segunda entrevista (Gráfica 28a).



Gráfica 27. Gráfica comparativa de los encuestados a) que comprendían los beneficios de la Agricultura Urbana; b) que consideraron que la Agricultura Urbana contribuye a disminuir la crisis ambiental en las zonas urbanas.



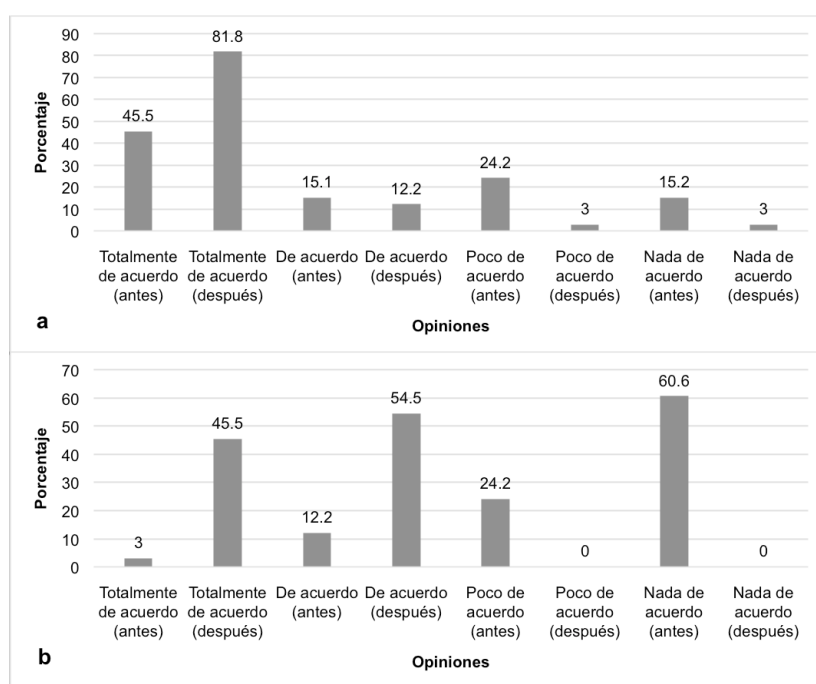
Gráfica 28. Gráfica comparativa de los encuestados que consideraron a) que la Agricultura Urbana es viable para producir alimentos en zonas urbanas; b) que hacía falta más Educación Ambiental.

9.2.2.3 Percepción sobre Educación Ambiental

En la primera etapa del grupo dirigido el 45.5% consideró estar totalmente de acuerdo en que hacía falta más educación y sensibilización ambiental para conocer las acciones que se pueden tomar para reducir la crisis ambiental. Dando seguimiento en la segunda entrevista, la cifra ascendió a un 78.8% que consideraban necesario implementar EA como parte de su formación académica (Gráfica 28b).

En la primer fase, el 45.5% afirmó estar totalmente de acuerdo en que es una responsabilidad colectiva conservar los recursos naturales para las futuras generaciones, en contraste en la segunda fase la cifra que concordaba con dicha aseveración, fue de 81.8% (Gráfica 29a). Se encontraron similitudes con los resultados mencionados por Alea (2006) en la Universidad de Pinar del Río en Cuba, en donde se realizó un diagnóstico inicial de Educación Ambiental de los estudiantes, en los temas que competen a las características y funcionamiento en los mismos procesos de conocimiento ambiental, sensibilización ambiental, actitudes ambientales, percepciones ambientales y

comportamientos ambientales. Parte de su investigación consideró la elaboración e implementación de talleres de trabajo grupal orientados a contribuir a la estimulación de la EA. Posteriormente y a través de un diagnóstico final, constató cambios favorables en la EA de los estudiantes una vez que fueron implementados los talleres de trabajo grupal. La muestra de la investigación fue constituida por 20 estudiantes de entre 19 y 24 años.



Gráfica 29. Gráfica comparativa de los encuestados a) que consideraban que es una responsabilidad colectiva el conservar los recursos naturales; b) con conocimiento de los daños que causa a la salud el consumo de alimentos contaminados por agroquímicos y transgénicos.

Entre otros resultados que conciernen a la línea de esta investigación, Alea (2006) encontró que inicialmente existía conocimiento acerca del posible impacto individual y social del ser humano sobre el ambiente en la mayoría de los sujetos (75%), en el diagnóstico final, los datos obtenidos evidenciaron un cambio favorable en cuanto a este indicador, ya que la totalidad de los sujetos (100%) de la muestra afirmaron poseer la comprensión acerca del posible impacto individual y social del ser humano sobre el ambiente.

Existe otro estudio que refuerza la idea de que a la hora de presentar información y realizar sesiones informativas en torno a la EA, se inicia una modificación de la

percepción que culmina en el cambio de actitudes de los individuos entrevistados, el cual fue realizado en el año 1996 por Valdés quien realizó una investigación para el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas del Ministerio de Educación de Cuba en la que se pudo apreciar el desarrollo de actitudes positivas en los alumnos a través de la Educación Ambiental, y las cuales les permitieron comprender que los problemas del ambiente influyen y pueden incidir negativamente en la salud.

Moreno (2005), mediante la elaboración de un cuestionario, halló que la mayoría de resultados satisfactorios pertenecían en su mayoría a los alumnos que se encontraban cursando asignaturas de educación ambiental, añadiendo como conclusión de su investigación, la necesidad que percibió de realizar una mayor profundización en la temática.

En palabras de Álvarez y Vega (2009): “algunos de los modelos diseñados para intentar explicar, describir y predecir la realización de conductas responsables con el ambiente son los de Corral-Verdugo, 1996; Eagly y Chaiken, 1993; Grob, 1995; Himes, Hungerford y Tomera, 1986-87; Hopper y Nielsen, 1991; Schultz y Zelezny, 1999; Schwartz, 1992 (...) En todos ellos se mencionan que los individuos sólo realizan conductas ambientalmente responsables cuando están suficientemente informados sobre la problemática ambiental, se encuentran motivados hacia ella y, además, se ven capaces de generar cambios cualitativos, están convencidos de la efectividad de su acción y de que ésta no les generará dificultades importantes”. Sauvé (1994) añade a lo anterior que: para que la Educación ambiental logre el compromiso, la motivación y, sobre todo, la actuación y participación de los individuos y de los colectivos a favor del desarrollo sostenible, debe proporcionarles tres tipos de saberes:

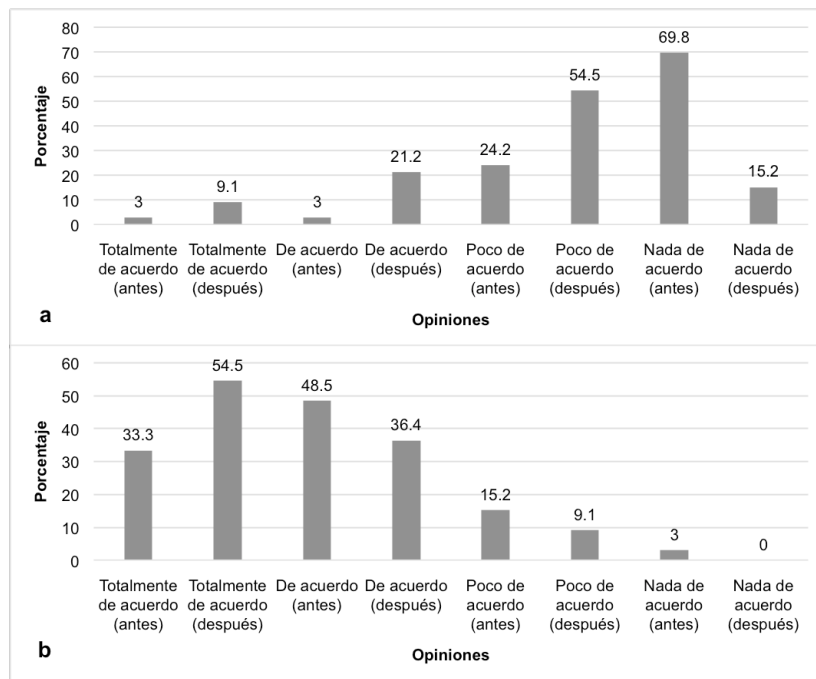
1. *Saber-hacer*, que implica conocimientos e información que permitan a los/as estudiantes conocer el carácter complejo del ambiente y el significado del desarrollo sostenible.
2. *Saber-ser*, que supone la sensibilización y concienciación del alumnado sobre la necesidad de lograr un modelo de desarrollo y sociedad sostenibles, fomentando, para ello, las actitudes y valores que implican la sostenibilidad;
3. *Saber-actuar*, es decir, debe proporcionar a los/as alumnos/as una formación en aptitudes que les permita diagnosticar y analizar las situaciones, propiciando una actuación y participación –individual y colectiva- que sea responsable, eficaz y

estable a favor del desarrollo sostenible, debido a que un requisito previo para la acción es que las personas posean las habilidades necesarios para llevarla a cabo.

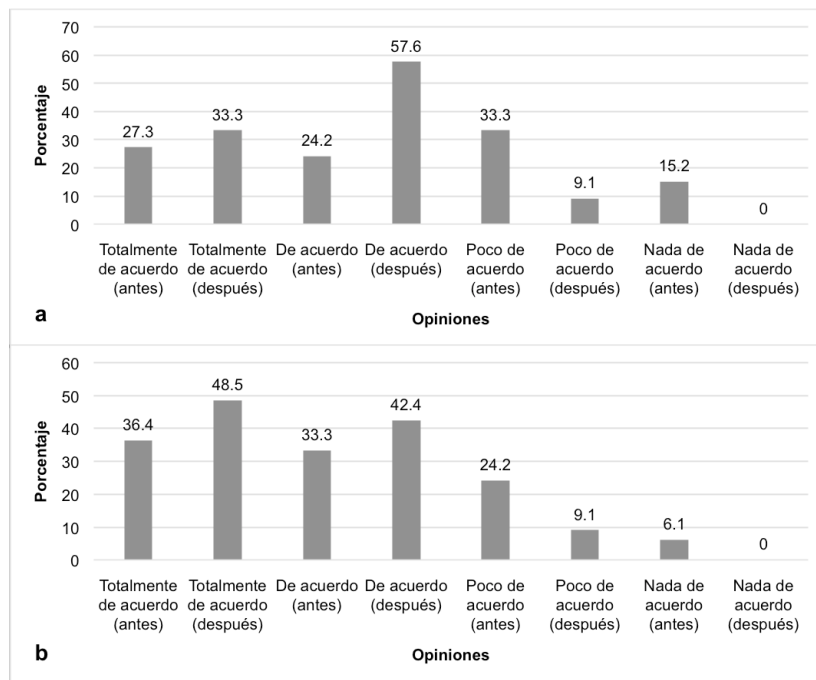
9.2.2.4 Percepción sobre Educación Nutricional

Al inicio sólo el 3% señaló estar totalmente de acuerdo en tener conocimiento sobre los daños que causa a la salud el consumo de alimentos contaminados por agroquímicos y transgénicos, cifra que se convirtió en el 45.5% en la segunda entrevista (Gráfica 29b). En la primera entrevista sólo el 3% estuvo totalmente de acuerdo con el hecho de que en sus hogares existe preocupación por la crisis de contaminación de los alimentos con agroquímicos y transgénicos, tornándose en el 9.1% en la segunda fase de la entrevista (Gráfica 30a). Un 33.3% opinó estar totalmente de acuerdo en que le gustaría informarse sobre la contaminación que se está dando en los alimentos a causa del uso excesivo de agroquímicos y transgénicos por parte de la Agricultura Industrial, y en la segunda ronda la respuesta fue de 54.5% que se mostraba interesado en dicha información (Gráfica 30b). El 27.3% indicó estar totalmente de acuerdo en que le gustaría iniciar acciones para dejar de consumir alimentos contaminados con agroquímicos y transgénicos, en la segunda entrevista la cifra se elevó a un 33.3% que querían iniciar dichas acciones (Gráfica 31a), siendo las más mencionadas en cuanto a disponibilidad de llevar a cabo en la primer fase: consumir productos orgánicos (33.3%), capacitarse en AO (31.1%), difundir información sobre la situación de los alimentos (20.2%); en la segunda fase el orden de prioridad o disposición de las acciones fue: capacitarse en AO (21.2%), consumir productos orgánicos (19.2%), difundir información sobre la situación de los alimentos (18.2%) y establecer huertos orgánicos escolares (15.2%).

Durante la primera aplicación del cuestionario, el 36.4% mencionaron estar totalmente de acuerdo en seguir la tendencia de mejorar el valor nutricional de los alimentos con que preparan sus platillos, cifra que en la segunda ronda se tornó a un 48.5% (Gráfica 31b). Se considera pertinente mencionar una evaluación cualitativa que Caldeyro y Urrestarazu (2003) realizaron a niños de 4 años de edad, en el que se encontró que los niños a los que se involucró en un programa teórico-práctico sobre AU, obtuvieron una comprensión completa de los procesos naturales, producción y utilización de los alimentos; se reforzó la autoestima y se mejoró la dieta alimentaria; obteniéndose un incremento del 23% en la aceptación del consumo de verduras.



Gráfica 30. Gráfica comparativa de los encuestados a) que señalaron que existe preocupación en sus hogares en cuanto al tema de la crisis de contaminación en los alimentos con agroquímicos y transgénicos; b) con interés de informarse más sobre la contaminación de alimentos que se está dando por causa del uso excesivo de agroquímicos y transgénicos.



Gráfica 31. Gráfica comparativa de los encuestados a los que les gustaría a) iniciar acciones para dejar de consumir alimentos contaminados por agroquímicos y transgénicos; b) seguir la tendencia de mejorar el valor nutricional y la calidad de los ingredientes con los que preparan los platillos gastronómicos.

X CONCLUSIONES

Los tratamientos de extractos vegetales de higuera y chicalote controlaron las plagas en los cultivos de rábano y calabacita, manteniendo su vigor y estimulando el nivel de producción. Con la aplicación de los fertilizantes orgánicos bokashi y lombricomposta se mantuvo la dinámica del suelo, el desarrollo vegetal y la vida macro y microbiana, por lo que representan una alternativa para mejorar el rendimiento de las producciones de cultivos urbanos, así como mejorar el sistema alimentario de las ciudades.

Cuando se aplica lombricomposta en el cultivo de rábano y calabacita se logra un incremento significativo en la producción, comparada con la aplicación de bokashi.

La aplicación de prácticas agroecológicas en zonas urbanas puede ser viable puesto que otorga mejores posibilidades de prevención y control de plagas con metodologías sencillas y fáciles de aplicar, de la misma forma sucede con la fertilización orgánica, ya que ambas prácticas no perjudican el entorno ambiental y la salud de los agricultores urbanos.

En la encuesta vía mail se descubrió que la mayoría de los encuestados contaban con el conocimiento básico sobre Agricultura Orgánica (AO), sin embargo la definición predominante entre los encuestados fue difusa, en coherencia a lo anterior, sólo un tercio reconocía las diferencias entre la Agricultura Orgánica y la Agricultura Industrial; menos del cuarto de la población pudo describir las prácticas que caracterizan a la AO; casi la mitad de la población consideró que la AO podía ser una herramienta viable para producir alimentos sanos y de buena calidad y casi la mitad afirmó tener interés en aprender sobre AO.

Alrededor de la mitad de la población pudo definir de una forma aceptable a la Agricultura Urbana (AU); casi un tercio conocía proyectos de Agricultura Urbana; alrededor de un tercio de los encuestados consideraron que la AU podría contribuir a disminuir la crisis ambiental en las ciudades y casi un tercio estuvo de acuerdo en su viabilidad para producir alimentos dentro de las ciudades.

Más de la mitad de la población consideró que hace falta Educación Ambiental en las instituciones educativas; dos tercios de los encuestados percibían como una responsabilidad colectiva el conservar los recursos naturales para las futuras generaciones.

En cuanto al conocimiento sobre los daños que provoca a la salud el consumo de alimentos provenientes de la Agricultura Industrial, la mayoría de la población encuestada

no tenía conocimiento sobre ello, y poco más de un tercio se mostró interesado en informarse sobre la contaminación en alimentos por el uso de agroquímicos y transgénicos.

XI RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta aplicada al grupo focal, se mostraron pronunciadas diferencias de percepción entre el antes y el después de que los encuestados recibieran pláticas y capacitaciones de Agricultura Orgánica, Agricultura Urbana, Educación Ambiental y Educación Nutricional. Se observó una marcada tendencia de desarrollo de conocimiento e interés de los encuestados respecto a dichos tema, con lo cuál se demostró que al otorgar capacitaciones técnicas y teóricas, se generan cambios de actitud, postura e interés por parte de los jóvenes que viven en zonas urbanas, con lo cual se podría iniciar una reinserción a grande escala –de ser aplicada en la educación formal- de las técnicas de cultivo orgánico y urbano, así como de la reconstrucción de valores ambientales y de mejores hábitos de nutrición en los individuos que habitan las ciudades.

La aplicación de prácticas agroecológicas en entornos urbanos son viables de acuerdo a los resultados obtenidos con el experimento técnico y social, sin embargo deben de ir de la mano con la capacitación teórica y técnica para que la Agricultura Orgánica y la Agricultura Urbana sean puestas en marcha y aprovechadas en toda su potencialidad dentro de las zonas urbanas.

XII LITERATURA CITADA

- Alea, A.G. 2006. Diagnóstico y potenciación de la educación ambiental en jóvenes universitarios. *Odiseo Revista Electrónica de Pedagogía*, 3(6): 1-29.
- Altieri, M. A., Companioni, N., Cañizares, K., Murphy, C., Rosset, P., Bourque, M. & Nicholls, C. 1999. “ e greening of the ‘barrios’: Urban agricultura for food security in Cuba”, *Agriculture and Human Values*, 16(2): 131-140.
- Altieri, M. A. & Nicholls, C.I. 2000. *Agroecología Teoría y Práctica para una agricultura sustentable*. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental 1ª edición Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México D. F. 250 p.
- Altieri, Miguel A. 2008. El papel estratégico de la sociedad científica latinoamericana de agroecología frente a los desafíos y oportunidades para una agricultura sustentable en la América Latina y el Caribe del siglo XXI. *Agroecología*, 3: 87-95.
- Altieri, Miguel A. & Toledo, Víctor M. 2011. The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38(3): 587-612.
- Álvarez, P. & Vega, P. 2009. Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2): 245-260.
- Aquino, A. M. & Assis, R. L. 2007. “Agricultura orgânica em áreas urbanas y periurbanas com base na agroecologia”. *Ambiente & Sociedade*, 10(1): 137-150.
- Aragón, G.A., Tapia, R.A. 2009. *Amaranto Orgánico: Métodos alternativos para el control de plagas y enfermedades*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. pp63.
- Aragón, G. A., Pérez, T. B., Aragón, S. M., Cuate, M. V., Juárez, R. D. y Hernández, L. R. 2014. Manejo agroecológico de insectos que dañan el follaje de Jamaica (*Hibiscus sabadariffa* L.) (Malvaceae) en el sur de Puebla, México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 1 (1): 24-28.
- Arenas, R. 2009. *Actitud de los estudiantes de la Universidad autónoma Juan Misael Saracho hacia la educación ambiental*. Tesis Doctoral Universidad de Sevilla. España.

- Arias Ortega, M.A. 2003. Desarrollo sustentable: Una propuesta ante la desilusión del progreso. México: ANEA.
- Arias Ortega, M.A. 2010. Educación, medio ambiente y sustentabilidad. *Revista de Investigación Educativa*. 10(1).
- Atenco, S.A., Figueroa, N.I., Escalona, A.M., Mercon, J., Noriega, A.M., & González, M.E. 2012. Cultivando la educación agroecológica. El huerto colectivo urbano como espacio educativo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55): 1201–1224. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Distrito Federal, México.
- Barquera, S., Rivera-Dommarco, J. & Gasca-García, A. 2001. Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. *Salud Pública Mex*, (43):464-77.
- Bigi, M. F., Torkomian, V. S., Hebling, M. J., Bueno, O.C., Pagnocca, F. C., Fernandes, J. B., Vieira, P. C., & Da Silva, M. F. 2004. Activity of *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) and ricinine against the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) and the symbiotic fungus *Leucoagaricus gogylophorus*. *Pest Management Science*. 60(9):933-938.
- Bollo, T. E. 1999. Lombricultura una alternativa de reciclaje. Mundi Prensa. Barcelona, España. 150pp.
- Bourges, R.H. 2001. La alimentación y la nutrición en México. *Comercio Exterior*. 897-904.
- Brechelt, A. 2004. Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades. Fundación Agricultura y Medio Ambiente, Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina. República Dominicana.
- Brunett Pérez, L., García Hernández, L.A., González Esquivel, C.E., De León González, F. & Climent Bonilla, J. 2006. La Agroecología como paradigma para el diseño de la agricultura sustentable y metodologías para su evaluación. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 6(12):83-109.
- Caldeyro, M. & Urrestarazú, F. 2003. La hidroponía simplificada: como estrategia para estimular el “contacto con la naturaleza y mejora de la dieta”, integrada al plan de educación formal de los niños de 4 años de edad. British School. Montevideo, Uruguay.
- Carrillo, T. R. & Díaz, R. A. 2005. Actividad antimalárica de extractos crudos de

- plantas en ratones infectados con *Plasmodium berghei*. Revista de la Facultad de Farmacia. 47(1): 2-9.
- Casaca, A. D. 2005. Cultivo de la calabacita (*Cucurbita* spp): Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales. México: Secretaría de Agricultura y Ganadería.
- Casseres, E. 1980. Producción de hortalizas. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Castaño, C.M. 1993. Manejo simplificado de hortalizas. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México.
- CONABIO. S.f. *Cucurbita pepo*. Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Chalco, L.R. 2012. Actitudes hacia la conservación del ambiente en alumnos de secundaria de una institución educativa de Ventanilla. Universidad San Ignacio Loyola, Escuela de Postgrado. Lima, Perú.
- Congreso del Estado de Puebla. 2011. Iniciativa de ley de Agricultura Urbana para el Estado de Puebla. Puebla, Puebla.
- Crossette, B. 2011. Estado de la Población Mundial 2011. Nueva York: UNFPA.
- Díaz Guillén, F. 2010. El proceso de domesticación en las plantas. Casa del Tiempo, (28): 66-67.
- DIF. 1987. Programa de Asistencia Social Alimentaria. Consideraciones generales. México, D.F.
- FAO. 1996. Agricultura urbana, ¿Una parajoda? El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Roma, Italia.
- FAO. 2006. Informe de políticas: Seguridad alimentaria. Roma, Italia.
- FAO (a). 2010. La lucha contra el hambre y la pobreza ¿Cuál es el papel de la agricultura urbana?.
- FAO (b). 2010. Nueva política de huertos escolares. Roma, Italia.
- FAO (a). 2012. Agricultura Urbana y Periurbana en América Latina y el Caribe: Una realidad.
- FAO (b). 2012. Memorias. Seminario Internacional de Agricultura Urbana y Periurbana. La Habana, Cuba.
- FAO (a). 2014. Ciudades más verdes en América Latina y el Caribe.
- FAO (b). 2014. Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2013.

- Fernández-Crispín, A., Benayas-Del-Alamo, J. & Barroso-Jerez, C. 2005. Social representation of the way to interact with environment of the elementary school teachers of the Puebla's municipality (México). *International Journal Environment and Sustainable Development*, 4(2): 140-153.
- Fix, F.H. 2012. Encuesta Nacional de Percepciones y Actitudes hacia el Medio Ambiente. Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Flores, R.C. & Herrera, L.R. 2010. Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de Educar* 11(22): 227-249.
- Foladori, G. & González Gaudiano, E. 2003. En pos de la historia en educación ambiental. *Tópicos de Educación Ambiental*, 3(8): 28-43.
- Funes Aguilar, F. 2001. El movimiento cubano de agricultura orgánica. En F. Funes, *Transformando el campo cubano: Avances de la agricultura sostenible*. pp. 15-37.
- Gallardo Araya, N.L. 2012. La Agroecología desde las huertas escolares urbanas. Tesis de Maestría en Agroecología. Universidad Internacional de Andalucía. España.
- Gallopín, G. 2003. Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico. Naciones Unidas. Santiago de Chile, Chile.
- García, A. & Zubieta, J. 2010. La percepción de la conservación del Medio Ambiente. Opiniones, valoraciones y actitudes de estudiantes universitarios de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, España, Perú, Paraguay y Uruguay. Universidad de Cantabria. Santander, España.
- García-Gutiérrez, C., Gómez, P. R., López, A. C. & León, V. A. 2012. Insecticidas biorracionales para el control de mosquitos y moscas negras en sinaloa. *Ra Ximhai* 8(3): 47-55.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- García-Ruiz, M. 2007. Los conocimientos ambientales de estudiantes universitarios. *Memorias IX Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Mérida: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Gliessman, S.R. 2002. Agroecología: Procesos ecológicos en Agricultura Sostenible. LITOCAT. Turrialba, Costa Rica.

- Gomero Osorio, L. & Velásquez Alcantara, H. 1999. Manejo Ecológico de Suelos, Conceptos, Experiencias y Técnicas. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. Lima, Perú.
- Gómez, A. R., Lázaro, J. G. & León-Nájera, J. A. 2008. Producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y Rábano (*Rhabanus sativus* L.) en huertos biointensivos en el trópico húmedo de Tabasco. *Universidad y Ciencia: Trópico Húmedo*, 24:11-20.
- Gómez, W. 2011. Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades en los Cultivos. CESTA, Amigos de la Tierra. San Salvador, El Salvador.
- Gudynas, E. 2004. Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible. Coscoroba. Montevideo, Uruguay.
- Gutiérrez, J.P., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L., Romero-Martínez, M. & Hernández-Avila, M. 2012. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales 2ª. Ed. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Guzmán Casado, C., González de Molina, M. & Sevilla Guzmán, E. 2001. Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*. 95:213-217.
- Hernández, L. 2006. La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Cultivos Tropicales*, 27:13-25. La Habana, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- Ibarra, G. R. 1997. Las universidades ante la problemática ambiental. *Perfiles Educativos*, 19(78): 57-70.
- IICA. 2007. Guía práctica para la exportación a EE.UU: Rábanos. Managua, Nicaragua.
- INEGI. 2010. Población urbana de México. México: INEGI.
- INEGI. 2014. Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2014. México: INEGI.
- InfoAgro. S.f. Guía técnica para el cultivo de “Rábano” o “Rabanito”.
- INIA. 2008. Alimentos en la huerta: Guía para la producción y consumo saludable. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Montevideo, Uruguay.
- Isaac-Márquez, R., Salavarría G. O.O., Eastmond S. A., Ayala A. M. E., Arteaga A. M. A., Isaac-Márquez A. P., Sandoval V. J. L., Manzanero A. L. A. 2011. Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato. Estudio de caso de la educación ambiental en el nivel medio superior de Campeche. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(2), 83-98.

- Karlsson, M. F. 2005. Bekämpning av vita flygare (*Aleurotrachelus socialis*) i kassava (*Manihot esculenta*). Dept. of Landscape Management and Horticultural Technology, SLU. Rapport (Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik). 2:1-70.
- Leadley, P., Pereira, H.M., Alkemade, R., Fernandez-Manjarrés, J.F., Proença, V., Scharlemann, J.P.W., Walpole, M.J. 2010. Biodiversity Scenarios: Projections of 21st century change in biodiversity and associated ecosystem services. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series, 50:132.
- Leff, E. 1986. Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, México, Siglo XXI. Editores México. 9 p.
- Luffiego, M. & Rabadán, J. 2000. La evolución del concepto de Sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. Enseñanza de las Ciencias, 18 (3): 473-486.
- Martínez, R.C. 2010. La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Revista Electrónica Educare, 14(1): 97-111.
- Meira, P. 2005. Educación ambiental en tiempos de catástrofe: la respuesta educativa al naufragio del Prestige. Educação e Pesquisa, 31(2): 265-283.
- Merçon, J., Escalona, M.A., Noriega, M.I., Figueroa, I.I., Atenco, A. & González, E.D. 2012. Cultivando la Educación Agroecológica. El huerto colectivo urbano como espacio educativo. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 17(55): 1201-1224.
- Ministerio de Educación, República de Chile. 2013. Cómo llegamos a ser una comunidad educativa sustentable: Educación para el Desarrollo Sustentable. Santiago de Chile, República de Chile.
- Morán, A. 2009. Huertos urbanos en tres ciudades europeas: Londres, Berlín, Madrid. Boletín CF + S 47/48: Sobre la (in)sostenibilidad en el urbanismo. Madrid, España.
- Mora, W. 2009. Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. Tecné, Episteme y Didaxis, 26(2): 7-35.
- Moreno, E. 2005. La formación inicial en educación ambiental de los profesores de Secundaria en periodo formativo. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia. España.

- Mosquera, J.D. 2009. Efectos socioeconómicos y ambientales de la Agricultura Urbana. Caso: Unidades de planeamiento zonal (UPZS) de Rincón y Tibabuyes integradas, localidad de Suba, Bogotá, D.C. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Maestría en Gestión Ambiental. Bogotá, Colombia.
- Mougeot, L. 2005. Agropolis: the social, political and environmental dimensions of urban agriculture, Sterling, va: Earthscan.
- Mougeot, L. 2006. Growing better cities: Urban agriculture for sustainable development, Ottawa: International Development Research Centre.
- Naredo, J.M. 1994. Fundamentos de la economía ecológica, en Aguilera, F. y Alcántara, V. (eds.) De la economía ambiental a la economía ecológica. Icaria. Barcelona, España.
- Norton, B.G. 1995. Evaluating ecosystem states: Two competing paradigms. *Ecological Economics*, 14:113- 127.
- Nugent, R.A. 1999. Is Urban Agriculture Sustainable in Hartford. En: Furuseth, O. and Lapping, M. (Eds.), *Contested Countryside: The Rural Urban Fringe in North America*. Ashgate, London.
- ONU, 2014. La situación demográfica en el mundo, 2014.
- Pengue, W.A. 2005. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina ¿La transgénesis de un continente?. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México.
- Pidgeon, N. F. 1998. Risk assessment, risk values and the social science programme: why we do need risk perception research, *Reliab Engineering Syst Safety*, 59: 5-15.
- Prager, M.M., Restrepo, J.M., Angel, D.S., Malagón, R.M. & Zamorano, A.M. 2002. Agroecología. Una disciplina para el estudio y desarrollo de sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Palmira, Colombia: Feriva S.A.
- Ramos, L. M., Pérez, A. G., Rodríguez, H. P. Guevara, F. & Zavala, S.M. 2010. Activity of *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) against *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *African Journal of Biotechnology*, 9(9):1359-1365.
- Rivera, B. M. 2007. La educación en nutrición, hacia una perspectiva social en México. *Revista Cubana Salud Pública*, 33(1): 1-12.
- SAGARPA (a). 2014. Delegación en el Estado de Puebla: Coordinación de Comunicación Social.

- SAGARPA (b). 2014. Agricultura Familiar, Periurbana y de Traspatio: Guía técnica del cultivo de Calabacita. Asociación Nacional de Egresados de Chapingo. Estado de México, México.
- SAGARPA (c). 2014. Agricultura Familiar, Periurbana y de Traspatio: Carta tecnológica para el cultivo de Calabacita. Asociación Nacional de Egresados de Chapingo. Estado de México, México.
- SAGARPA (d). 2014. Agricultura Familiar, Periurbana y de Traspatio: Guía técnica del cultivo de Rábano. Asociación Nacional de Egresados de Chapingo. Estado de México, México.
- SAGARPA (e). 2014. Agricultura Familiar, Periurbana y de Traspatio: Carta tecnológica para el cultivo de Rábano. Asociación Nacional de Egresados de Chapingo. Estado de México, México.
- SAGARPA. 2015. Con 163 huertos escolares SAGARPA capacita para la seguridad alimentaria en Puebla.
- Salgado, R.S. 2015. Agricultura sustentable y sus posibilidades en relación con consumidores urbanos. *Estudios Sociales*, 23(45): 115-140.
- Santandreu, A., Lapetina, J. & Besinday, R. 2000. La agricultura urbana en la ciudad de Montevideo. IPES/PGU-ALC/UN-HABITAT.
- Santandreu, A. 2002. El diagnóstico visual rápido. Una metodología rápida, de bajo costo y participativa de diagnóstico en agricultura urbana. *Revista Agricultura Urbana*, No. 5.
- Santiago, C.L., Magaña L. N., & Cuauhtémoc Vázquez R. C. 2014. Cultivo de Rábano: Carta Tecnológica No. 14. México: SAGARPA. 2.
- Sarandón, J.S. & Sarandón, R. 1993. Un enfoque ecológico para una agricultura Sustentable. En: Goin F. y C. Goní (Eds.) Bases para una política ambiental de la R. Argentina, Sección III, 19:279-286, HC Diputados de la Pcia. de Buenos Aires.
- Sauvé, L. 1994. Pour une Éducation relative a l'Environnement. Montreal: Guérin.
- Schiavo, B. 2006. Empoderamiento y acción colectiva en producciones agroalimentarias con identidad territorial. Una experiencia de intervención universitaria en zonas urbanas y periurbanas en un contexto de inseguridad alimentaria y emergencia social. Universidad de la República, Uruguay.
- SEDESOL. 2013. Cruzada Nacional Contral el Hambre.

- SIAP. 2014. Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> Consultado en Marzo de 2016.
- Soriano, R. 2005. Agricultura Urbana en México: situación y perspectivas. Revista Agraria Nueva Época, 1 (1): 6-14.
- Statgraphics. 2010. Statgraphics Centurion XVI User Manual. Stat Point Technologies, Inc. E. S. A. 305 p.
- Steel, R.G. & Torrie, J.H. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Szumlas, D. 2002. Behavioral responses and mortality in German cockroaches (Blattodea: Blattellidae) after exposure to dishwashing liquid. Journal of Ecomic Entomology. 95(2):390-398.
- Tréllez, S.E. & Quiroz, P.C. 1995. Formación ambiental participativa. Una propuesta para América Latina. Centro Ambiental Latinoamericano de Estudios Integrados para el Desarrollo Sostenible (CALEIDOS). 217p.
- UNDP. 1996. Urban agriculture: food, jobs and sustainable cities. UNDP, Publication Series for Habitat II, vol. 1, Nueva York: UNDP.
- Un-Habitat. 2010. State of the World's Cities.
- Urban-Harvest. 2007. Memoria y Declaración: "Agricultura Urbana y Periurbana en Lima Metropolitana: una estrategia de lucha contra la pobreza y la inseguridad alimentaria". Centro Internacional de la Papa-Urban Harvest. Lima, Perú.
- Valdés, O. 1996. La Educación Ambiental en el proceso docente educativo en las montañas de Cuba. Tesis Doctoral en Ciencias Pedagógicas, Ministerio de Educación. La Habana, Cuba.
- Vargas, E. 2009. Validación de un manejo alternativo de chochinilla (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de Piña, zona norte de Costa Rica. Proyecto GEF-REPCar. Costa Rica.
- Vázquez Guzmán, O. & Flores González, S. 2014. Educación ambiental en universidades de la región Puebla-Tlaxcala, Análisis y perspectivas en los casos BUAP, UPAEP, UdA y UATx. México: Benemérita Universidad de Puebla.
- Vázquez Moreno, L.L. 2004. El Manejo Agroecológico de la Finca. Una estrategia para la prevención y disminución de afectaciones por plagas agrarias. La Habana, Cuba: ACTAF. 121p.

- Vázquez Moreno, L.L., & Fernández, E. 2007. Manejo agroecológico de plagas y enfermedades en la agricultura urbana: Estudio de caso Ciudad de la Habana, Cuba. *Revista Agroecología*, 2:21-31.
- Vázquez Moreno, L.L. 2007. Bases para el manejo agroecológico de plagas en sistemas agrarios urbanos. CIDISAV. Cuba.
- Vega, P. y Álvarez, P. 2006. Fondement et étude d'une stratégie méthodologique visant une éducation orientée vers la durabilité. *Vertigo: La Revue en Sciences de L'environnement*, 7(3): 1-17.
- Vega, P. y Álvarez, P. 2008. Environment and consumption, a dangerous friendship. Educational Proposal for a sustainable consumption. Comunicación presentada en 20th IAPS (International Association for People-Environment Studies) Conference: *Urban diversities, biosphere and wee-being*. Sapienza Università di Roma.
- Vega, R. E., Rodríguez, G.G., & Serrano, N.G. 2009. Sustratos orgánicos usados para la producción de ají chay (*Capsicum annuum*. L.) en un huerto orgánico intensivo del trópico. *Revista UDO Agrícola* 9(3): 522-529.
- Vélez, O.R. & Londoño, A.P. 2016. De la educación ambiental hacia la configuración de redes de sostenibilidad en Colombia. *Perfiles Educativos* 38(151): 175-187.
- Vincent, C., Hallman, G., Panneton, B. & Fleurat, F. L. 2003. Management of Agricultural insects with physical control methods. *Annual Rev. Entomology*, 48:261-81.

XIII ANEXOS

ANEXO 1 CUESTIONARIO PARA MEDIR ACTITUDES Y CONDUCTAS CON RESPECTO A LA AGRICULTURA ESCOLAR URBANA EN EL INSTITUTO CULINARIO DE MÉXICO, PUEBLA.

Instrucciones: El siguiente cuestionario tiene el objetivo de obtener información relacionada a los conocimientos sobre el estado del arte de la agricultura escolar urbana en el Instituto Culinario de México. La información será confidencial. Gracias por tu apoyo.

Los marcados con amarillo, llevarán gráfica
No. de cuestionario: _____

DATOS DEL ENTREVISTADO(A):

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: Mujer () Hombre ()

Lugar de residencia actual: _____

Lugar de origen: _____

1. ¿Sabe qué es la agricultura urbana?

1= SI () 2= NO ()

2. Si responde SI, escriba una breve definición

3. ¿Sabe qué es la agricultura orgánica?

1= SI () 2= NO ()

4. Si responde SI, escriba una breve definición

5. ¿Conoce algún proyecto sobre agricultura urbana?

1= SI () 2= NO ()

6. Si responde SI, ¿Cuál?, explique en qué consiste:

7. ¿Conoce el lugar de procedencia de las verduras que consume?

1= SI () 2= NO ()

8. Si la respuesta es SI ¿Conoce si son orgánicas?

1= SI () 2= NO ()

ESCALA PARA MEDIR OPINIONES (9-26) Y ACCIONES (27-36) SOBRE EL ESTADO DEL ARTE DE LA AGRICULTURA ESCOLAR Y URBANA

Instrucciones: Elija una sola respuesta que corresponda con su opinión
Todas estas serán individual, en pastel

	Nada de de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
9. Creo que la agricultura urbana contribuye a disminuir la crisis ambiental	()	()	()	()
10. Creo que la agricultura urbana es viable para producir alimentos en las ciudades	()	()	()	()
11. Conozco la diferencia entre agricultura orgánica y agricultura industrial	()	()	()	()
12. Conozco lo que es la agricultura orgánica y las prácticas que la conforman	()	()	()	()
13. Considero que la agricultura orgánica puede ser una buena herramienta para producir alimentos sanos y de buena calidad	()	()	()	()
14. Tengo pleno entendimiento de lo que es la agricultura urbana y sus beneficios	()	()	()	()
15. Creo que el proceso de construir un huerto escolar o urbano, es demasiado complejo o difícil para mi	()	()	()	()
16. Si está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la pregunta anterior, señale las causas. Elija las 3 opciones por las que se le dificulta establecer un huerto orgánico	() Costo económico	() Falta de conocimiento en el tema		
	() Falta de espacio	() Escasez de agua		
	() Falta de tiempo	() Desinterés en el tema		
17. Comprendo con claridad la importancia y los beneficios que se obtienen al tener un huerto orgánico	()	()	()	()
18. Creo que no sirve de nada tener un huerto orgánico, mientras que no existan más personas con quienes ejecutar labores de cuidado y mantenimiento e intercambiar consejos de agricultura orgánica	()	()	()	()
19. Considero que hace falta más educación y sensibilización ambiental para conocer las acciones que se pueden tomar para reducir la crisis ambiental y climática	()	()	()	()
20. Es un deber de todos conservar los recursos naturales de hoy para las futuras generaciones	()	()	()	()
21. Tengo conocimiento de que las frutas y hortalizas que consumo están contaminadas	()	()	()	()
22. La crisis de la contaminación de los alimentos es más grave de lo que la gente cree	()	()	()	()

23. Conozco los daños a la salud que causa el consumo de alimentos contaminados por agroquímicos y transgénicos	()	()	()	()
24. En general, me importa más preparar un platillo que tenga vista y sabor excelente, que el hecho de que éste no sea nutritivo para el consumidor o que esté contaminado por químicos	()	()	()	()
25. En mi casa existe preocupación por la crisis de contaminación en los alimentos con agroquímicos y transgénicos	()	()	()	()
26. En mi casa tengo un huerto orgánico donde cultivo hortalizas o plantas aromáticas	()	()	()	()
27. Tengo intenciones de crear un huerto orgánico en mi casa, pero aún no lo he hecho	()	()	()	()
28. Si está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la pregunta anterior, señale las causas por las que aún no ha elaborado el huerto orgánico en su hogar	☐ Costo económico ☐ Falta de espacio ☐ Falta de tiempo ☐ Falta de conocimiento en el tema ☐ Escasez de agua ☐ Desinterés en el tema			
29. Conozco a personas cercanas que tienen un huerto orgánico en sus casas, escuelas o comunidades	()	()	()	()
30. Tengo una idea clara del proceso para sembrar mis hortalizas y plantas aromáticas orgánicas	()	()	()	()
31. Me gustaría informarme más sobre la contaminación de alimentos que se está dando por causa del uso de agroquímicos y transgénicos por parte de la agricultura industrial	()	()	()	()
32. Me gustaría seguir la tendencia de mejorar el valor nutricional y la calidad de los ingredientes con los que preparo los platillos	()	()	()	()
33. Me gustaría iniciar acciones para dejar de consumir alimentos contaminados con agroquímicos y transgénicos	()	()	()	()
34. Me gustaría aprender más sobre agricultura orgánica	()	()	()	()
35. Me gustaría formar parte del comité del Huerto Orgánico ICUM	()	()	()	()
36. De las siguientes acciones para disminuir la contaminación de hortalizas y frutas, seleccione las 3 opciones que estaría dispuesto a realizar. Elija solo 3 opciones	☐ Establecer huerto orgánico en casa ☐ Establecer huertos orgánicos escolares ☐ Establecer huerto orgánico comunitario ☐ Difundir información sobre la situación de los alimentos			

- () Formar comité de agricultura orgánica urbana en el ICUM
- () Capacitarme en agricultura orgánica
- () Consumir productos orgánicos
- () Promover iniciativas de establecimiento de mercados orgánicos
- () Establecer y diseñar materiales educativos e informativos sobre la agricultura orgánica

¡MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN!