



**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

**CAMPUS VERACRUZ**

POSTGRADO EN AGROECOSISTEMAS TROPICALES

**DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS  
AGROECOLÓGICOS: ESTRATEGIAS DE  
SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIA EN  
ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**MARÍA HERLINDA LÓPEZ ARMAS**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**DOCTORA EN CIENCIAS**

TEPETATES, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ, MÉXICO.

**2022**



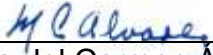
**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**  
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

La presente tesis, titulada: **Diseño y establecimiento de Huertos Agroecológicos: estrategias de Seguridad Alimentaria y Nutrición en escuelas de educación básica**, realizada por la alumna: **MARÍA HERLINDA LÓPEZ ARMAS**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:


DOCTORA EN CIENCIAS  
AGROECOSISTEMAS TROPICALES

CONSEJO PARTICULAR

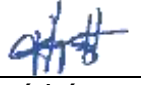
CONSEJERA

  
Dra. María del Carmen Álvarez Ávila

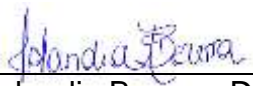
ASESORA

  
Dra. Mónica de la Cruz Vargas Mendoza

ASESOR

  
Dr. José López Collado

ASESORA

  
Dra. Islandia Bezerra Da Costa.

ASESORA

  
Dra. Helda Morales

TEPETATES, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ, MÉXICO., SEPTIEMBRE  
DEL 2022

# **DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS AGROECOLÓGICOS: ESTRATEGIAS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIA EN ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**María Herlinda López Armas (DC)**

**Colegio de Postgraduados, 2022**

## **RESUMEN**

A pesar de que México es un país mega diverso, con un elevado número de especies nativas y de ecosistemas (CONABIO, 2008) y que el estado de Veracruz está ubicado en un entorno geográfico rico en recursos naturales, su población, continúa presentando deficiencias nutricionales en niños y adolescentes, lo que genera problemas serios de salud e Inseguridad Alimentaria y Nutricional (IAN). Debido a lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue: diseñar y establecer de forma participativa, huertos escolares agroecológicos que contribuyan a la seguridad alimentaria y nutrición (SAN), de los educandos en escuelas de educación básica del Municipio de Paso de Ovejas Veracruz, México. La metodología empleada se basa en un modelo de gestión, que contempla las siguientes fases: motivación; diagnósticos a diferentes niveles (municipal, comunidad y centro escolar); investigación aplicada, desarrollo comunitario y evaluación en cada fase lo que permite retroalimentar el proceso. A partir del análisis de los resultados del diagnóstico nutricional y de salud, así como la propuesta hecha por los participantes al conocer la investigación aplicada que se realiza en el Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes del COLPOS-Veracruz, se diseñaron talleres de reflexión y análisis basados en el intercambio de saberes y la evaluación, se realiza en cada etapa del proceso para retroalimentarlo. Los resultados obtenidos, indican que el 53% de los estudiantes enfrenta problemas nutricionales, prevaleciendo el sobre peso y obesidad. Esta situación se dio a conocer a madres/padres de familia y profesores, así como las consecuencias a futuro en caso de no corregir los hábitos alimentarios. A partir de la concientización sobre la importancia de los principios agroecológicos, como herramientas pedagógicas que apoyan a construir conocimiento y la relevancia de tener una alimentación sana y saludable, permitió en las escuelas la adopción de ecotecnias como: el huerto escolar agroecológico, estufa ecológica, deshidratador solar y bomba de sogas. Mediante las actividades realizadas, han obtenido los conocimientos de como tener una alimentación sana, acceso a los alimentos saludables, identificación de las especies vegetales y animales (nativas y domesticadas) que existen en el territorio donde pertenece la comunidad y el manejo sustentable de sus recursos naturales. Además, la generación de arraigo en los buenos hábitos alimentarios, y lo más importante, es que los actores involucrados se han empoderando de los conocimientos adquiridos.

**Palabras clave:** recursos naturales, cultura alimenticia, agroecopedagogía, ecotecnias.

# **DESIGN AND ESTABLISHMENT OF AGROECOLOGICAL ORCHARDS: STRATEGIES FOR FOOD SECURITY AND NUTRITION IN BASIC EDUCATION SCHOOLS**

**María Herlinda López Armas (DC)**

**Postgraduate College, 2022**

## **ABSTRACT**

Despite the fact that Mexico is a mega-diverse country, with a high number of native species and ecosystems (CONABIO, 2008) and that the state of Veracruz is located in a geographical environment rich in natural resources, its population continues to present nutritional deficiencies in children and adolescents, which generates serious health problems and Food and Nutritional Insecurity (FNI). Due to the above, the objective of the present investigation was: to design and establish in a participatory way, agroecological school gardens that contribute to food and nutritional security (SAN), of the students in basic education schools of the Municipality of Paso de Ovejas Veracruz, Mexico. The methodology used is based on a management model, which includes the following phases: motivation; diagnoses at different levels (municipal, community and school); applied research, community development and evaluation in each phase, which allows feedback to the process. Based on the analysis of the results of the diagnosis of nutrition and health, as well as the proposal made by the participants when learning about the applied research carried out in the Center for Learning and Exchange of Knowledge of COLPOS-Veracruz, reflection workshops were designed and analysis based on the exchange of knowledge and evaluation, is carried out at each stage of the process to provide feedback. The results obtained indicate that 53% of the students face nutritional problems, prevailing overweight and obesity. This situation was made known to mothers / fathers and teachers, as well as the future consequences in case of not correcting eating habits. From the awareness of the importance of agroecological principles, as pedagogical tools that support the construction of knowledge and the relevance of having a healthy and healthy diet, the adoption of ecotechniques such as: the agroecological school garden, ecological stove, solar dehydrator and gas pump. Through the activities carried out, they have obtained knowledge on how to have a healthy diet, access to healthy food, identification of plant and animal species (native and domesticated) that exist in the territory where the community belongs and the sustainable management of its resources. In addition, the generation of rooting in good eating habits, and most importantly, is that the actors involved have empowered themselves with the knowledge acquired.

**Keywords:** natural resources, food culture, agroecopedagogy, ecotechnics.

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

### DEDICATORIA

Dedico esta tesis:

A mis padres, que me han apoyado incondicionalmente a lo largo de los años, por sus consejos, amor y dedicación, motivándome a lograr siempre mis metas.

A mi hijo, pilar fundamental y fuente de inspiración en mi vida, con su amor brindado cada día, me ayudó a lograr esta meta.

A mis hermanas, por sus consejos y palabras de aliento ante las adversidades, siempre motivándome a seguir adelante sin que nada me detenga.

A la memoria (†) del Dr. Carlos Olguín Palacios, quien me enseñó hacer frente a mis miedos, con él aprendí que no existen obstáculos en la vida, son simplemente desafíos que se pueden enfrentar y que nunca debemos desistir.

Esta tesis, la dedico a la Dra. María del Carmen Álvarez Ávila, por apoyarme siempre cuando más lo necesito y extender su mano en momentos difíciles. Agradezco de todo corazón, sus consejos y palabras de aliento tan acertadas que me han permitido desarrollarme en lo personal y profesional ***¡GRACIAS por estar siempre a mi lado y representar en mi vida un ser de luz!***



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a la Profa. María Elizabeth Morales Utrera, Directora de la escuela primaria “Unión y Progreso”; Profa. Wendy Judith Cansino, Directora de la escuela primaria “Juan Jacobo Torres”; Profa. Alejandra Chiunti, Directora de la “Telesecundaria Benito Juárez” y Profa. Lucy Osorio García, de la escuela primaria Tomasa Valdés Viuda de Alemán; a la población estudiantil y padres de familia que abrieron las puertas de su centro de estudio y brindaron todas las facilidades para lograr establecer los Huertos Escolares Agroecológicos. A todos, mi reconocimiento y admiración, por el interés de promover el aprendizaje a partir de la utilización de HEA.

Asimismo, agradezco a las autoridades locales y a los estudiantes de la Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana, que participaron en el proceso de la presente investigación.

A mi Consejo Particular de tesis, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos me hicieron crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Agradezco a los académicos del Colegio de Postgraduados, quienes fueron parte fundamental de mi formación académica, en especial al Dr. Juan Antonio Villanueva Jiménez y al Dr. Alberto Asiain Hoyos.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), le agradezco la oportunidad de haber sido considerada como becaria durante el doctorado, así como el apoyo otorgado para asistir a congresos y el financiamiento para la realización de la presente investigación.

# CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	vi
<b>CONTENIDO</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	xiii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
2. 1. Principios Agroecológicos para el Manejo de los Agroecosistemas .....	3
2.1.1. Teoría General de Sistemas .....	3
2.1.2. Ecología .....	5
2.1.3. Ecosistema .....	6
2.1.4. Agroecosistema .....	6
2.1.5. Agroecología .....	8
2.1.6. Relación entre Agroecología y Agroecosistema .....	12
2.2. Agroecosistema Huerto Escolar .....	13
2.2.1. Huerto Escolar .....	13
2.2.2. Ecopedagogía: Educación Ambiental en el Huerto Escolar .....	16
2.2.3. Huertos escolares en México .....	20
2.2.4. Estudios Internacionales en Huertos Escolares .....	22
2.3. Nutrición Humana .....	31
2.3.1. Nutrición y Alimentación .....	31
2.3.2. Nutrientes y su Función en el Organismo .....	33
2.3.3. Alimentos Funcionales .....	36
2.3.4. Dieta Equilibrada y Recomendaciones para el Consumo de Nutrimientos ..	40
2.3.5. Plato del Bien Comer .....	41
2.3.6. Estado Nutricional e Indicadores del Estado Nutricional .....	42
2.3.6.1. Indicadores del Estado Nutricional .....	43
2.3.6.1.1. Definición de Indicadores del Estado Nutricional .....	44

2.4. Seguridad y Soberanía Alimentaria.....	48
2.4.1. Seguridad Alimentaria.....	48
2.4.2. Contribución del huerto escolar a la seguridad alimentaria .....	49
2.4.3. Seguridad Alimentaria y Nutricional .....	50
2.4.4. Soberanía Alimentaria .....	51
2.5. Inseguridad Alimentaria .....	53
2.5.1. Definición de Inseguridad Alimentaria.....	54
2.5.2. Inseguridad Alimentaria y Nutricional (IAN) .....	56
2.5.3. El Estado de la Inseguridad Alimentaria y su Distribución en México.....	58
2.5.4. Inseguridad Alimentaria en la Etapa Escolar. ....	61
2.6. Marco Legal del Derecho a la Alimentación .....	63
2.6.1. Políticas Públicas.....	65
2.6.1.1. Implementación de Huertos Escolares en México como estrategia de Política Pública. ....	72
2.7. Enfoque de la investigación .....	78
2.7.1. Investigación cualitativa .....	78
2.7.2. Investigación descriptiva.....	80
2.7.3. Investigación Acción Participativa.....	80
2.7.4. Métodos utilizados en la Ecopedagogía. ....	83
2.7.5. Modelo de Gestión, para Pequeñas Explotaciones Agrarias, orientado a la Seguridad Alimentaria en México. ....	84
<b>III. OBJETIVOS.....</b>	<b>85</b>
<b>Objetivo General .....</b>	<b>85</b>
<b>IV MÉTODOS.....</b>	<b>86</b>
4.1. Modelo Metodológico de Planificación Participativa para el Huerto Escolar Agroecológico. ....	86
4.1.1. Descripción del Método .....	87
4.2. Área de Estudio.....	91
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>93</b>
5.1. Fase I. Motivación .....	93
5.2. Fase II. Diagnóstico .....	95
5.2.1. Diagnóstico fisiográfico del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz.....	95
5.2.2. Localización geográfica y diagnóstico socioeconómico comunitario.....	98
5.2.2.1. Diagnóstico socioeconómico comunitario .....	99



5.2.2.2. Economía y acceso físico a los alimentos por localidad. ....	102
5.2.2.3. Diagnóstico de la biodiversidad de las especies vegetales nativas, cultivadas y diversidad de especies animales de crianza, caza y cultura alimentaria local. ....	107
5.2.3. Diagnóstico físico y geográfico del centro de estudio. ....	120
5.2.4. Diagnóstico antropométrico .....	123
5.3. Fase III. Desarrollo Comunitario .....	131
5.3.1. Investigación Participativa .....	134
5.4. Fase IV. Evaluación .....	150
5.4.1. Especies establecidas en el huerto escolar agroecológico .....	150
5.4.2. Aporte Nutricional de las Especies Establecidas en el HEA. ....	153
5.5. Situación de los Comedores Escolares.....	155
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>157</b>
<b>7. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>159</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Agroecosistema Huerto Escolar.....	15
Figura 2. Interrelación de la ecopedagogía para conseguir objetivos naturales, sociales y económicos. ....	17
Figura 3. Bases de la ecopedagogía.....	18
Figura 4. Estados atendidos por la Asociación Civil Conciencia e Investigación para la Salud (CIS).....	21
Figura 5. División de los nutrientes. ....	34
Figura 6. Categorías de Alimentos Funcionales.....	38
Figura 7. Características, funciones y objetivos de los alimentos funcionales .....	39
Figura 8. El Plato del Bien Comer. ....	41
Figura 9. Factores que afectan el estado nutricional.....	42
Figura 10. Alimentación Saludable.....	43
Figura 11. Clasificación de la Inseguridad Alimentaria (IA). ....	56
Figura 12. Distribución de carencia por acceso a la alimentación en 2008.....	59
Figura 13. Proporción de hogares con inseguridad alimentaria moderada y severa por entidad federativa.....	59
Figura 14. Distribución Estatal de la Población menor de 5 años con Desnutrición.....	60
Figura 15. Prevalencia de sobrepeso en la población de 5 a 11 años de edad .....	62
Figura 16. Prevalencia de sobrepeso en la población de 5 a 11 años de edad 2018. ..	62
Figura 17. Porcentaje de población de 12 a 19 años de edad con obesidad, por entidad federativa, 2018. ....	63
Figura 18. Relación entre las políticas públicas nacionales e internacionales y el agroecosistema huerto escolar. ....	71
Figura 19. Método de Lewin.....	81
Figura 20. Actividades centrales de la investigación-Acción-Participativa. ....	81
Figura 21. Fases de la IAP.....	82
Figura 22. Tipos de investigación en la Ecopedagogía. ....	83
Figura 23. Modelo Metodológico de Planificación Participativa para el Huerto Escolar Agroecológico. ....	86
Figura 24. Localización Geográfica Municipal.....	91

Figura 25. Localización Geográfica de las Localidades .....	92
Figura 26. Dibujos de los estudiantes. ....	93
Figura 27. Escuelas interesadas en trabajar con los huertos escolares.....	94
Figura 28. Precipitación Pluvial en el Municipio de Paso de Ovejas. ....	96
Figura 29. Uso de Suelo de acuerdo a tipo de agricultura en el Municipio de Paso de Ovejas, Veracruz.....	97
Figura 30. Localización Geográfica de localidades y centros de estudio. ....	98
Figura 31. Diversidad de la vegetación nativa en la microrregión .....	108
Figura 32. Uso de las especies nativas del estrato arbóreo.....	109
Figura 33. Uso de especies frutales establecidas en campo. ....	110
Figura 34. Uso de cactus y suculentas.....	111
Figura 35. Diversidad de la vegetación cultivada en los solares familiares de la microrregión. ....	112
Figura 36. Distribución de especies de acuerdo a su uso. ....	113
Figura 37. Usos de los cultivos de acuerdo con la cultura y tradiciones. ....	115
Figura 38. Diversidad de especies animales en la Región.....	116
Figura 39. Distribución de estudiantes por centro de estudios de acuerdo a género..	123
Figura 40. Distribución de alumnos con indicador normal de acuerdo a su género y edad. ....	124
Figura 41. Distribución de alumnos con problema de sobrepeso de acuerdo a su género y edad. ....	125
Figura 42. Distribución de alumnos con problema de obesidad de acuerdo con su género y edad. ....	127
Figura 43. Distribución de alumnos con indicador desnutrición: leve, moderada y severa de acuerdo con su género y edad.....	130
Figura 44. Visitas de las escuelas al CASI.....	131
Figura 45. Actividades Lúdicas. ....	132
Figura 46. Muestras gastronómicas de la escuela primaria Úrsulo Galván.....	134
Figura 47. Taller participativo de intercambio de saberes, propiedades nutricionales de la malanga y espinaca de agua.....	135
Figura 48. Elaboración de menús con las encargadas del comedor.....	135

Figura 49. Degustación de platillos. ....	139
Figura 50. Taller participativo de intercambio de saberes, propiedades nutricionales de la malanga y espinaca de agua.....	140
Figura 51. Taller participativo de intercambio de saberes, propiedades nutricionales de la malanga y espinaca de agua.....	140
Figura 52. Elaboración y degustación de menús. ....	141
Figura 53. Manejo del cultivo de malanga y espinaca de agua.....	141
Figura 54. Siembra de malanga. ....	142
Figura 55. Degustación de productos elaborados con espinaca de agua y malanga. ....	143
Figura 56. Taller de conservas.....	143
Figura 57. Proceso de construcción de estufa ahorradora de leña. ....	144
Figura 58. Estufa terminada. ....	145
Figura 59. Taller de Deshidratador Solar. ....	145
Figura 60. Deshidratador de cartón y plástico.....	146
Figura 61. Deshidratadores y productos deshidratados.....	146
Figura 62. Bomba de Sogas.....	147
Figura 63. Huerto escolar agroecológico.....	148
Figura 64. Riego del huerto escolar agroecológico. ....	149
Figura 65. Dibujos de las actividades realizadas en el huerto escolar. ....	149
Figura 66. Especies existentes en los huertos escolares agroecológicos.....	150
Figura 67. Frecuencia de especies por centro de escolar.....	151
Figura 68. Huerto escolar agroecológico, estrategia para la implementación de educación ambiental. ....	153

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación y división de sistemas.....	3
Cuadro 2. Características de los sistemas .....	4
Cuadro 3. Características de los alimentos .....	33
Cuadro 4. Características y funciones que cumplen los nutrientes en el cuerpo .....	35
Cuadro 5. Características de una dieta recomendable .....	40
Cuadro 6. Indicadores de clasificación del estado nutricional de acuerdo al IMC para niñas y niños de 6 a 18 años, según la Organización Mundial para la Salud (2007). ...	47
Cuadro 7. Conceptos relacionados con la inseguridad alimentaria.....	57
Cuadro 8. Instrumentos Internacionales.....	65
Cuadro 9. Casos exitosos en escuelas primarias en México .....	73
Cuadro 10. Instituciones que han operado huertos escolares en México. ....	75
Cuadro 11. Contraste de los métodos cualitativos y cuantitativos en el proceso general de investigación. ....	79
Cuadro 12. Resumen fisiográfico del Municipio de Paso de Ovejas .....	95
Cuadro 13. Ubicación por localidad de las escuelas participantes.....	99
Cuadro 14. Economía y acceso físico de los alimentos .....	103
Cuadro 15. Diversidad de la vegetación cultivada por localidad .....	114
Cuadro 16. Cultura alimentaria (consumo de animales de monte) .....	117
Cuadro 17. Diversidad de especies animales de crianza.....	118
Cuadro 18. Platillos representativos en la Región.....	119
Cuadro 19. Cultura alimentaria de acuerdo con sus costumbres religiosas.....	120
Cuadro 20. Localización y características de los centros de estudio .....	121
Cuadro 21. Temas y número de talleres impartidos en cada centro de estudio.....	133
Cuadro 22. Composición Nutricional de las especies establecidas en los huertos escolares agroecológicos.....	154

## I. INTRODUCCIÓN

La situación de la inseguridad alimentaria y nutricional (ISAN) en México, presenta un panorama complejo y de contrastes, a nivel individual, familiar y nacional. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-MC 2016), reporta la existencia de condiciones elevadas de inseguridad alimentaria por el consumo de una dieta insuficiente en calidad y cantidad, lo cual implica severos efectos para la salud de las personas, particularmente en las niñas y los niños, quienes enfrentan problemas de malnutrición (desnutrición, sobrepeso y obesidad). A nivel mundial, la obesidad infantil ocupa el primer lugar y la obesidad en adultos el segundo. Este problema se presenta, de forma importante, en la infancia y adolescencia (UNICEF-MEXICO, 2018).

Para dar solución a esta problemática las Naciones Unidas, así como otras organizaciones internacionales, brindan apoyo a países miembros hacia la adopción de políticas y marcos jurídicos e institucionales adecuados. Con el propósito de implementar programas integrales de alimentación y nutrición escolar, con enfoques basados en los derechos humanos que reúnen a diversos sectores con la alimentación escolar, como: la agricultura, la sanidad, la educación y la protección social (FAO/OMS, 2014).

FAO (2010), fundamenta que los huertos escolares pueden ser una herramienta útil para mejorar la calidad de la nutrición, la formación de la población infantil y de sus familias, en las zonas rurales y urbanas de los países en vías de desarrollo. Además de contribuir al consumo de alimentos nutritivos que generen energía para estudiar, mantenerlos protegidos de enfermedades y lograr un crecimiento y desarrollo adecuados.

En este contexto, los huertos escolares pueden ser considerados como herramientas pedagógicas importantes, para auxiliar en los procesos de cambios de los hábitos alimenticios. Por lo que el objetivo de la presente investigación fue: diseñar y establecer de forma participativa huertos escolares agroecológicos que contribuyan a la seguridad alimentaria y nutricia (SAN), de los educandos en escuelas de educación básica del Municipio de Paso de Ovejas Veracruz, México. La metodología empleada se basa en un modelo de gestión (Alvarez, *et al.*, 2011), que se fundamenta en el proceso de Investigación-Acción-Participativa (Balcazar, 2003; Avila, 2008 y Martí, 2017), que

comprende las etapas de: motivación, diagnóstico, investigación aplicada, investigación participativa (desarrollo comunitario), en esta fase se toma en cuenta el conocimiento previo de los actores (intercambio de saberes), el conocimiento del aprendizaje adquirido (capacitación) y por último la evaluación de manera continua, lo que permite retroalimentar el proceso.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2. 1. Principios Agroecológicos para el Manejo de los Agroecosistemas

En este capítulo se abordan los principios agroecológicos, a través de diversos conceptos como: teoría general de sistemas, ecosistema, ecología, agroecología, agroecosistema, la relación entre agroecología-agroecosistema, seguridad y soberanía alimentarias.

#### 2.1.1. Teoría General de Sistemas

El origen del término sistema proviene del griego *synhistanai* (“poner junto”) que significa: “*un conjunto o una totalidad de objetos, reales o ideales, recíprocamente articulados e interdependientes, uno en relación a los otros.*” (Enciclopedia Mirador Internacional 1981: 10465; citado por Brandão, 2012 p. 45).

Un sistema, es un arreglo de componentes físicos o grupo de objetos, interconectados de tal manera que funcionan como un todo y puede responder como un todo al recibir un estímulo dirigido a cualquiera de sus partes (Becht, 1974 p.573 y Wadsworth, 1997 p.25).

Flórez y Thomas (1993), mencionan que no existe una clasificación uniforme para la división de sistemas (cuadro 1), ya que esto depende básicamente del objetivo a seguir.

**Cuadro 1. Clasificación y división de sistemas**

Clasificación	División
<b>Materialidad</b>	<b>Físico</b> (tangible), <b>Abstracto</b> (simbólicos o conceptuales).
<b>Comportamiento</b>	<b>Determinístico</b> (comportamiento previsible) <b>Probabilístico</b> (función no previsible).
<b>Complejidad</b>	<b>Simple a complejo</b> , dependiendo del grado de complejidad de las interrelaciones, funciones y productos obtenidos.
<b>Medio ambiente</b>	<b>Cerrado</b> (aquellos que no tienen intercambio de materia y energía con el medio ambiente) <b>Abierto</b> (con un intercambio constante de energía y materia con su medio ambiente, especialmente todos los organismos vivos).
<b>Gobierno</b>	<b>Gobernados</b> (están gobernados por agentes externos) y <b>Autogobernados</b> el cual se sustenta en 2 aspectos: <b>1) Estructura:</b> un órgano viviente es similar a una máquina, por lo tanto, sus deducciones son aplicables para ambos.



Clasificación	División
	<p><b>2) Trasmisión de información:</b> máquina y organismo vivo, son similares a un sistema automático. Es el proceso de auto fijar y auto modificar su comportamiento para lograr determinados fines (teleología).</p> <p>Como “<b>sistemas autónomos</b>”, se ha considerado al hombre y sus manifestaciones socio-culturales y “<b>autogobernados</b>”, máquinas como un computador inteligente, que es programado para aprender de sus errores y corregir su conducta.</p>

Fuente: Elaboración propia, citando a Flórez y Thomas (1993)

De acuerdo con Van Gigch, (1987), el sistema se considera como un grupo de elementos relacionados, que pueden estar compuestos de conceptos, objetos y temas, haciendo de este modo una colección de entidades vivientes, inanimadas o ambas. Al mismo tiempo se caracteriza por sus atributos: elementos, proceso de transformación, entradas (recursos y costos), salidas (resultados o beneficios), el medio, propósito/función, atributos, componentes de planes y tareas, administración, agentes y tomadores de decisiones, estructura, estados y flujos. Arnold y Osorio (1998), clasifican a los sistemas de acuerdo con sus características (cuadro 2).

### Cuadro 2. Características de los sistemas

Característica	Descripción
<b>Entitividad</b>	<p><b>Real:</b> supone una existencia independiente del observador (el cual los puede descubrir).</p> <p><b>Ideal:</b> es una estructura simbólica, como en el caso de la lógica y las matemáticas.</p> <p><b>Modelo:</b> corresponde a la abstracción de la realidad, en la que se caracterizan los conceptos y los objetos.</p>
<b>Origen</b>	<p>Pueden ser <b>naturales</b> o <b>artificiales</b> (creado por el ser humano, con dependencia para poder existir).</p>
<b>Ambiente o grado de aislamiento</b>	<p>Dependiendo del tipo de intercambio con el entorno.</p> <p><b>Cerrados:</b> transferencia únicamente de energía.</p> <p><b>Abiertos:</b> transferencia de materia y energía con el entorno.</p>

Fuente: Elaboración propia, citando a Arnold y Osorio (1998).

El sistema no puede explicarse a partir de características aisladas, sino como un todo integrado que determina cómo se comportan las partes (Cuadrado, 1995). Por lo que, en relación con las definiciones anteriores y de acuerdo con Gómez (2019), en términos generales sistema es “un grupo de entidades caracterizadas, relacionadas entre sí y

ubicadas en un determinado entorno con un fin". Definición, basada en el hecho de que un organismo vivo no puede existir aislado de los demás, ya que existe la influencia de factores externos e internos que lo afectan, por consiguiente, las interacciones entre los individuos que componen un sistema son necesarias para fortalecerlo.

El enfoque de sistemas se basa en la teoría de sistemas o teoría general de sistemas (TGS), por consiguiente, a partir de este concepto se estudian los principios y modelos generales para todas las ciencias como: Física, Biología, Psicología, Sociología, Administración, Química, etc. (Velásquez, 2000). Por tal motivo, la definición de sistema difiere conforme al enfoque de cada investigador.

La TGS no sólo proporciona oportunidades de investigación para el enfoque del sistema, sino también, examina los conceptos, métodos y conocimientos del campo y el pensamiento del sistema. Por lo tanto, el "enfoque del sistema" y la "teoría general de los sistemas aplicados" se usan indistintamente (Van Gigch, *op. cit.*, 1987).

### 2.1.2. Ecología

La palabra "ecología", se deriva del vocablo griego *oikos*, que significa "casa" o "lugar donde se vive" y *logos* "ciencia". Es así como, la ecología es considerada una ciencia o estudio de los organismos y su entorno (casa) y se define como:

*"El estudio de las relaciones de los organismos o grupos de organismos con su medio, o la ciencia de las relaciones que ligan los organismos vivos a su medio, sin embargo, que la ecología se ocupa especialmente de la biología de grupos de organismos y de procesos funcionales en la tierra, en los mares y en el agua dulce, está más en consonancia con el concepto moderno definir la ecología como el estudio de la estructura y la función de la naturaleza en el bien entendido de que el hombre forma parte de esta"* (Odum, 1972. p.1-2).

Sarmiento (2000), define a la ecología como la ciencia del medio ambiente (holística), que estudia las relaciones sistémicas entre los individuos y su medio (funcional), su distribución y abundancia de los organismos que interactúan entre sí, en un tiempo y espacio (estructural).

La ecología se ha considerado como la ciencia encargada de estudiar la biología de los ecosistemas, principalmente en el estudio de los sistemas agrarios (agroecología y agroecosistemas), con el fin de conocer los elementos y procesos estabilizadores en el funcionamiento del sistema, permitiendo el desarrollo de una agricultura equilibrada entre producción, economía y medio ambiente (Fernández y Morales 2003; Bello y Gonzáles, 1997).

El campo de la ecología es muy extenso, por lo que requiere el aporte de diversas ciencias para establecer la relación existente entre los organismos vivos y su ambiente.

### 2.1.3. Ecosistema

El "ecosistema", se define como un sistema ecológico, donde existe un conjunto de organismos, de una o más especies las cuales interaccionan entre sí, con el entorno físico y químico en el cual existe un intercambio de materia y energía. Razón por la cual, los ecosistemas son considerados como las "*unidades básicas de la naturaleza*" (Tansley, 1935, p. 299). Lo que significa, que funcionan igual a un sistema, sus elementos interaccionan entre sí como un todo unificado; donde cualquier cambio en sus elementos influye en su totalidad (Malacalza, 2013).

Patón (2016), señala que el ecosistema es un sistema biológico constituido por diferentes estructuras (bióticas y abióticas), las cuales funcionan como un todo. Estos pueden presentar mayor o menor complejidad en su estructura y funcionamiento, dependiendo si su estudio es a detalle. En síntesis, el ecosistema es un sistema complejo integrado por diferentes niveles de organización y es considerado como la unidad de estudio de la ecología.

### 2.1.4. Agroecosistema

El enfoque y concepto de agroecosistemas tienen sus bases en el holismo y la teoría general de sistemas. Además, parten de la ecología, la cual estudia sus diferentes niveles jerárquicos (el individuo, la población, la comunidad, el ecosistema y la biósfera) y las relaciones recíprocas entre los seres vivos con el ambiente en que habitan (Bertalanffi, 1959).

El agroecosistema es una entidad real, pero también un modelo teórico conceptual, que se puede utilizar como herramienta teórica metodológica, para su diseño y manejo sustentable. Además, se define como un sistema complejo (constituido por elementos heterogéneos en interacción) de carácter abierto, sujetos a cambios biológicos y químicos promovidos por la actividad humana (Conway 1986 y Altieri y Nicholls, 2000).

García (1976), define el agroecosistema como:

*“Una unidad compuesta por el complejo total de organismos en un área bajo cultivo, junto con la totalidad de las condiciones ambientales, además de las modificaciones hechas por el hombre que lo maneja y lo usufructúa”* (García, 1976 p.73).

Desde un enfoque ecosistémico, Odum (1984) define a los agroecosistemas como:

*“Ecosistemas domesticados por el hombre, a través un proceso de selección de especies vegetales y animales cuyo fin es obtener productos y servicios que le sirvan de satisfactores para sus necesidades”* (Odum, 1984 p.5).

Los agroecosistemas, también denominados “ecosistemas agrícolas” por su similitud funcional a un ecosistema, son utilizados para la producción agrícola (policultivo y monocultivo), pecuaria, agroforestal, así como sistemas de producción mixtos: agrosilvopastoril, acuícola, pastizales, etc. (Machado y Campos, 2008). Además, los autores consideran importante el manejo y uso de los mismos, para garantizar la seguridad alimentaria, así como diseño sostenible de los agroecosistemas. El presente concepto emerge de las disciplinas: ecología y biología, con un enfoque antropocéntrico basado en la teoría de sistemas.

Sans (2007), conceptualiza al agroecosistema, con un enfoque antropocéntrico ya que considera al ser humano como creador y controlador de este. Además, su estudio puede estar complementado con los aspectos sociales y económicos de quien lo maneja.

León (2012), define al agroecosistema como: el conjunto de relaciones bióticas, abióticas, grupos humanos en determinados espacios geográficos y sus relaciones simbólicas, sociales, económicas y políticas, a través de diversas formas de manejo tecnológico en

un contexto cultural determinado. También, el autor menciona que las relaciones e interacciones que se dan entre el mundo cultural y el ecosistémico representado a través del agroecosistema, pueden ser delimitadas en distintas formas y a diversas escalas. Este concepto surge de las disciplinas: economía, agronomía, sociales, ecología con un enfoque antropocéntrico y se basa en la teoría de sistemas.

Existe un sin número de conceptos de agroecosistema, donde se reconocen elementos como: viabilidad económica, justicia social, políticas públicas, seguridad alimentaria, conservación de los recursos naturales, eliminación de la pobreza rural, reconociendo que, además del dinero, hay otros valores importantes que benefician al ser humano. Se distinguen a la ecología y a la teoría de sistemas como elementos básicos, para la caracterización de estos. Esto quiere decir, que el concepto de agroecosistema ha evolucionado y en su definición ha incorporado numerosos elementos y nuevas disciplinas (interdisciplinar), que lo hace una unidad compleja de estudio (holístico).

Es importante señalar que el manejo de los agroecosistemas, es considerado un proceso racional donde el hombre realiza como primer paso la identificación o diagnóstico de sus necesidades, las cuales se satisfacen con base a los recursos disponibles: naturales (bióticos y abióticos), humanos, culturales, sociales, económicos y políticos, a través del diseño de objetivos y estrategias para el manejo de agroecosistemas, ya sea de forma mecanizada o agroecológica, las cuales pueden ser evaluadas por diversas metodologías. Lo que conllevaría a tener un proceso de planificación cíclico, que cambia y se mueve de acuerdo con los alcances obtenidos y deseados (Sans, 2007; Machado y Campos, 2008; y Mendevil, 2014).

#### 2.1.5. Agroecología

El concepto, emerge en América Latina como respuesta a las primeras manifestaciones de la crisis ecológica en el campo, a finales de los años 60's. Este paradigma, considera que los sistemas agrarios son una forma particular "humanizada" de los ecosistemas. Es así como, basándose en el desarrollo de un pensamiento ecologista y la nueva ética ambiental, son proporcionados los fundamentos éticos y filosóficos a la agroecología, que surgió desde el principio con vocación transformadora (De Molina, 2011). Por tal motivo,

la agroecología tiene como objetivo el generar conocimientos (principios agroecológicos), para la evaluación, diseño y manejo de agroecosistemas sustentables (Paleologos, *et al.*, 2017).

Esta crisis ecológica y socioeconómica de la agricultura industrializada, ha hecho que la agroecología no solo tenga como objetivo la sostenibilidad agrícola a partir de una visión ecológica, social y económica, sino también el proporcionar servicios ambientales como: mejorar la calidad del suelo y el agua, promover la biodiversidad, acrecentar la eficiencia energética y capturar el carbono atmosférico (Casado y Hernández, 2011).

De este modo, la agroecología surge como una propuesta de acción social con el propósito de sustituir el modelo agropecuario industrial dominante por una agricultura socialmente más justa, económicamente viable y ecológicamente apropiada. Para su investigación, presenta un enfoque teórico y metodológico que utiliza diversas disciplinas científicas y cuyo objetivo es el estudiar las actividades agrícolas desde una perspectiva integral en los niveles ecológico, económico y social (Hernández *et al.*, 2014).

Altieri (2002), menciona que la agroecología o ecología agrícola, es una disciplina que proporciona principios ecológicos básicos para la investigación, el diseño y la gestión de los agroecosistemas que son: productivos y conservadores de los recursos naturales, culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente factibles.

Esta ciencia trata de explicar las funciones de los agroecosistemas y se ocupa principalmente de los mecanismos, funciones, relaciones y diseños biológicos, biofísicos, ecológicos, sociales, culturales, económicos y políticos; como un conjunto de prácticas que permiten “*cultivar de manera más sostenible sin utilizar productos químicos peligrosos*” (Rosset y Altieri, 2018). Por lo que, a nivel mundial la agroecología se ha materializado como una estrategia de desarrollo rural sustentable y con un fuerte componente endógeno, dando lugar a numerosas experiencias de agricultura ecológicamente más sana, socialmente más justa, económicamente más viable y culturalmente más aceptable (Guzmán y Mielgo, 2007).

Hecht (1999), señala que la agroecología tiene un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y sensible socialmente, centrada no solo en la producción sino también

la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. En un sentido más concreto, la agroecología se encarga del “*estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relaciones depredador/presa, o competencia de cultivo/maleza*” (Hecht, 1999. p.17-18).

Ruíz (2006), menciona que la agroecología es algo más que una disciplina *per se*, dado que cuenta con elementos teóricos y metodológicos de la disciplina, la multidisciplina y la interdisciplina, además, toma en consideración el conocimiento local, que es donde se aplican los conceptos y principios ecológicos, sociales y económicos. A partir de aquí la agroecología deja de ser una disciplina para convertirse en una transdisciplina.

La FAO (2018), sustenta que a través de la agroecología se pretende transformar los sistemas alimentarios y agrícolas, abordando las causas (raíces de los problemas) y aportando soluciones de largo plazo basadas en intercambio de información e innovación, por lo que:

*“El enfoque de la agroecología es holístico, orientándose tanto hacia las personas como hacia el planeta teniendo en cuenta las tres dimensiones del desarrollo sostenible – social, económico y ambiental– y, a la vez, fortaleciendo los medios de vida de pequeños productores, pueblos indígenas, mujeres y personas jóvenes”* (FAO, 2018. p.8).

Dentro de este marco, se tiene como objetivo orientar a los países en la transformación de sus sistemas agrícolas y alimentarios, mediante la integración de una agricultura sostenible, donde FAO (2018b), establece 10 elementos sobre agroecología que son:

- 1) **Diversidad**, la diversificación es esencial para la transformación de las condiciones agroecológicas, ya que garantiza la seguridad alimentaria y la nutrición, al tiempo que protege y mejora los recursos naturales.
- 2) **Creación conjunta e intercambio de conocimientos**, las innovaciones agrícolas creadas conjuntamente mediante procesos participativos pueden responder mejor a los desafíos locales.

- 3) **Sinergias**, crear sinergias mejora las funciones principales del sistema alimentario, facilitando así la producción y los múltiples servicios del agroecosistema.
- 4) **Eficiencia**, las prácticas agroecológicas innovadoras pueden generar más beneficios utilizando menos recursos externos.
- 5) **Reciclaje**, más reciclaje significa menores costos económicos y ambientales para la producción agrícola.
- 6) **Resiliencia**, mejorar la resiliencia de las personas, las comunidades y los ecosistemas es fundamental para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.
- 7) **Valores humanos y sociales**, proteger y mejorar los medios de vida, la equidad y el bienestar social son fundamentales para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.
- 8) **Cultura y tradiciones alimentarias**, apoyar a dietas saludables, diversas y culturalmente compatibles, la agroecología contribuye a la seguridad alimentaria y la nutrición, al tiempo que mantiene la salud del ecosistema.
- 9) **Gobernanza responsable**, para el logro de una alimentación y agricultura sostenible es necesario adoptar un mecanismo de gobernanza responsable y eficaz a diferentes escalas, desde la local, nacional y mundial.
- 10) **Economía circular y solidaria**, economías circulares y solidarias que reconectan a productores y consumidores ofrecen soluciones innovadoras para vivir dentro de los límites de nuestro planeta y, al mismo tiempo, afianzan las bases sociales para el desarrollo inclusivo y sostenible (FAO, 2018b).



### 2.1.6. Relación entre Agroecología y Agroecosistema

En la investigación agroecológica, los agroecosistemas son considerados como las unidades fundamentales de estudio. De acuerdo con Altieri y Toledo (2010), el objetivo de la agroecología es ir más allá de las prácticas agrícolas alternativas y desarrollar agroecosistemas con una mínima dependencia de agroquímicos e insumos de energía. Por tal motivo, su fundamento es *"la aplicación de la agroecología en la investigación, diseño y gestión de ecosistemas agrícolas sostenibles (agroecosistemas)"*.

El diseño y gestión de los agroecosistemas, tienen como fin mejorar la biodiversidad funcional y mantener los procesos inmunes, metabólicos y reguladores, que son punto clave para su función. Por ejemplo, las diferentes tecnologías utilizadas por cada agricultor varían según las condiciones biofísicas, sociales, económicas y regionales, incluyendo: mayor reciclaje de biomasa (materia orgánica); mejorar la actividad biológica del suelo, mediante la administración de materia orgánica para mejorar el desarrollo de las plantas; mejorar la biodiversidad funcional (enemigos naturales, antagonistas, etc.); reducir la pérdida de energía, agua, nutrientes y recursos genéticos mejorando la conservación y regeneración del suelo; los recursos hídricos y la biodiversidad agrícola; diversificación de especies y recursos genéticos a través del tiempo y el espacio a nivel de campos y paisajes; así como aumentar las interacciones biológicas y las sinergias entre los componentes de la biodiversidad agrícola y mejorar los procesos y servicios ecológicos claves. (Altieri y Nicholls, 2012). Los autores concluyen, que la implementación de la tecnología debe adaptarse de acuerdo a las necesidades y condiciones de cada comunidad.

Por consiguiente, la "agroecología" reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica y otras ciencias afines, con una óptica holística y sistémica, así como un fuerte componente ético para generar conocimientos, validar y aplicar estrategias adecuadas al: diseño, manejo y evaluación de agroecosistemas sustentables (Sarandón y Flores, 2014).

## 2.2. Agroecosistema Huerto Escolar

La definición del agroecosistema “huerto escolar” ha tenido diversos cambios, esto se debe a la perspectiva de cada investigador. Para su diseño, gestión e implementación se basan en la agroecología (principios ecológicos con pensamiento holístico) y/o ecopedagogía o pedagogía de la tierra. Este último es un término nuevo, que surge ante la emergencia ambiental. Para conocer cada uno de estos conceptos a continuación se presenta el concepto de huerto escolar, ecopedagogía, además, algunos estudios nacionales e internacionales relacionados con el huerto escolar.

### 2.2.1. Huerto Escolar

El huerto escolar, es considerado un modelo en el cual se han establecido diversas especies vegetales (frutas y hortalizas), aromáticas, condimentarias, medicinales, entre otras. Esto, ha generado diversas propuestas para incluir huertas en las escuelas, que de acuerdo a sus características pueden ser: proveedoras (comedor escolar y estudiantes), realizar prácticas “extra-aula”, de conocimiento escolar, convivencia, autonomía y solidaridad, asimismo, se vinculan diversas áreas del conocimiento en particular el socio-natural, lo que permite implementar diferentes planes de enseñanza (Kaufman,1999).

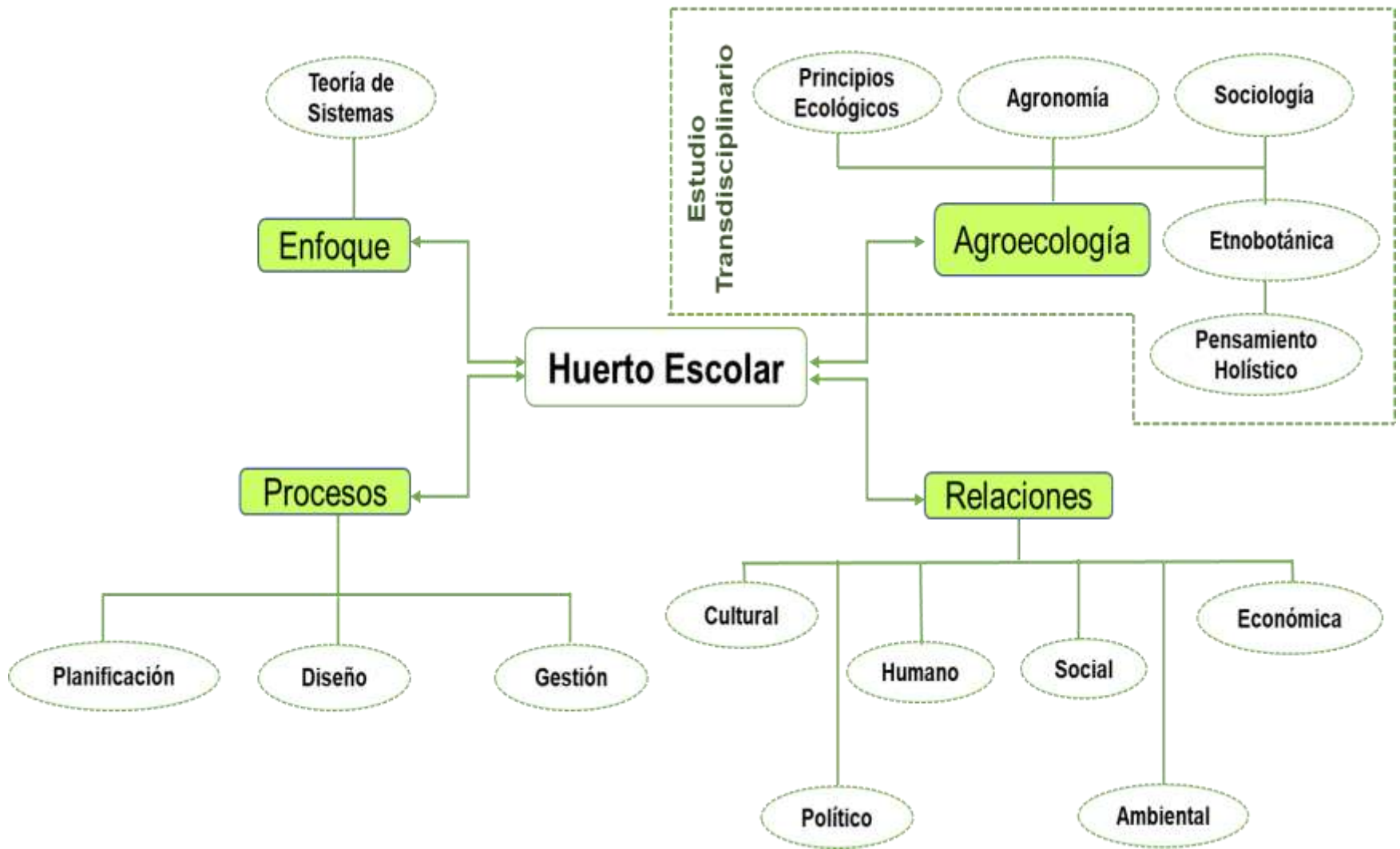
A través de diversas investigaciones, se ha considerado que el huerto escolar no solo es proveedor de alimento, es el acercamiento con la naturaleza, motivo por el cual, ocupa un lugar muy importante en la vida del ser humano. En este contexto, Corkery (2004), señala que el agroecosistema huerto (familiar, escolar, comunitario), en su forma contemporánea, conserva su popularidad en todo el mundo, naciendo de un modo multifactorial, ya que a partir de numerosos intereses sociales ha generado múltiples resultados, tales como: recuperación de espacios públicos urbanos, educación ambiental, empresa comunitaria, expresión social y cultural, restaurativa o terapéutica, y sostenibilidad social/ ambiental. También, lo han definido como el sitio donde se siembran distintos cultivos (verduras, cereales, frutas, plantas medicinales, hierbas comestibles y ornamentales), y en ocasiones se crían animales de granja. La comunidad educativa participa en su establecimiento, cuya ubicación, es dentro del centro escolar. Asimismo,

es utilizado como una herramienta, donde los profesores guían a sus alumnos a través del proceso de enseñanza-aprendizaje tratando temas que van desde la implementación, desarrollo y manejo de las especies establecidas con fines nutricionales, educativos y recreativos (MINED-FAO, 2009). Por lo que, al huerto escolar se le ha reconocido como una estrategia educativa, por ser un espacio de comunicación, de intercambio de saberes y conexiones espacio-tiempo en las relaciones entre el ser humano y ambiente (Rodríguez, *et al.*, 2013).

Llerena y Espinet (2015), señalan que el manejo del huerto escolar se basa en principios agroecológicos, por lo que se le considera como, “**agroecología escolar**”, este concepto se refiere a:

*“La agroecología escolar promueve una praxis educativa que representa también una aportación sociocultural y crítica a la educación para la sostenibilidad. Plantea un trabajo alrededor de entornos de aprendizaje como el **huerto escolar, el taller de cocina o el comedor escolar**. Éstos pueden orientarse agroecológicamente, para impulsar experiencias de acción educativa, transversales y diversas, que vinculen la escuela con la comunidad y el territorio, fomenten la autonomía y la participación del alumnado junto con otros actores escolares. Tiene un potencial importante para el cambio escolar, a la vez que permite a la escuela participar como coprotagonista en el cambio o desarrollo comunitario”* (Llerena y Espinet, 2015. p.124).

En resumen, el “*huerto escolar*”, tiene sus bases en la teoría general de sistemas (TGS) por lo que se denomina “agroecosistema huerto escolar”, su estudio se realiza a través de la agroecología (principios ecológicos con pensamiento holístico), donde se generan procesos de planificación, diseño y gestión. Esto, conforme a sus relaciones: social, cultural, económica, política, humana, ambiental, entre otras. Por lo que su objetivo va más allá de producir alimentos de manera sustentable y sostenible (figura 1).



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 1.** Agroecosistema Huerto Escolar.

### 2.2.2. Ecopedagogía: Educación Ambiental en el Huerto Escolar

Posterior al surgimiento de la agroecología, emerge un nuevo concepto denominado “*ecopedagogía*”, se inicia con un movimiento social a consecuencia de un mal manejo de los recursos naturales. Al respecto Sarmiento (2013 p.31), señala como emergencia:

*“la contaminación y degradación de los ecosistemas, el agotamiento de recursos, el crecimiento incontrolado de la población, desequilibrios insostenibles, hambre, violencias incomprensibles en nuestro grado de civilización, pérdida de la diversidad biológica, lingüística y cultural, entre otros muchos problemas”* (Sarmiento, 2013 p.31).

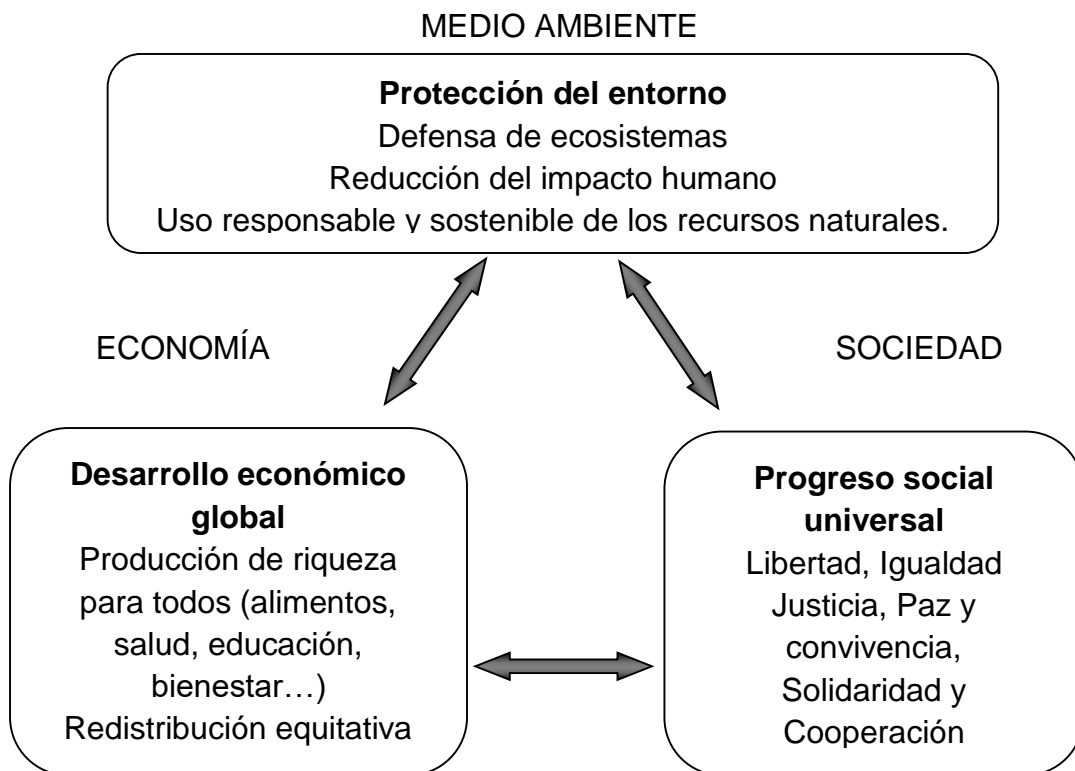
Por esta razón, la ecopedagogía o pedagogía de la Tierra emerge durante la década de los 90’s, como resultado del Primer Encuentro Internacional de la Carta de la Tierra, en donde se establecen los principios orientadores de este movimiento, que son: 1) *Desarrollo sustentable*; 2) *Una nueva consciencia que sabe lo que es sustentable, apropiado, o hace sentido para la existencia*; 3) *Cultura de sostenibilidad*; 4) *Auto organización*; 5) *La preocupación común de la humanidad por vivir con todos los seres del planeta*; 6) *Respeto de los derechos humanos y los derechos que tiene la naturaleza*; 7) *La justicia, equidad y comunidad* y 8) *Prevención de lo que puede causar daño así mismo y a los demás* (Posada, 2020).

Ante tal situación, surge un movimiento social político preocupado por una pedagogía para el desarrollo sustentable, que propone una formación para todos los ciudadanos del planeta, intentando que reflexionen desde cuestiones culturales, étnicas, raciales y de género, para inculcar una conciencia, en todas las dimensiones posibles y fomentar una corresponsabilidad entre seres humanos – naturaleza (Gadotti, 2017).

Es importante mencionar que, la ecopedagogía representa la fusión entre la vertiente crítica de la pedagogía promulgada por Paulo Freire en el 2005, y los fundamentos del pensamiento de la complejidad de Morin en 1988, para hacer frente a la globalización neoliberal. A este movimiento le subyacen conceptos como organicidad, interconectividad, biosensibilidad, ética del cuidado, ciudadanía global y sostenibilidad (Vilches, 2015).

En este sentido Fernández y Conde (2010), señalan que la ecopedagogía en el ámbito de la educación formal, pretende incorporar en el currículo los valores y principios que se rigen en la Carta de la Tierra, con el fin de orientar en la elaboración de los materiales didácticos, que permitan alcanzar los objetivos y competencias existentes en este.

De acuerdo con lo anterior, la ecopedagogía involucra la educación ambiental, interactuando en el desarrollo económico y el progreso social (figura 2), con el fin de cambiar más allá del paisaje y mejorar las condiciones de vida para todos (Mallart, 2007).

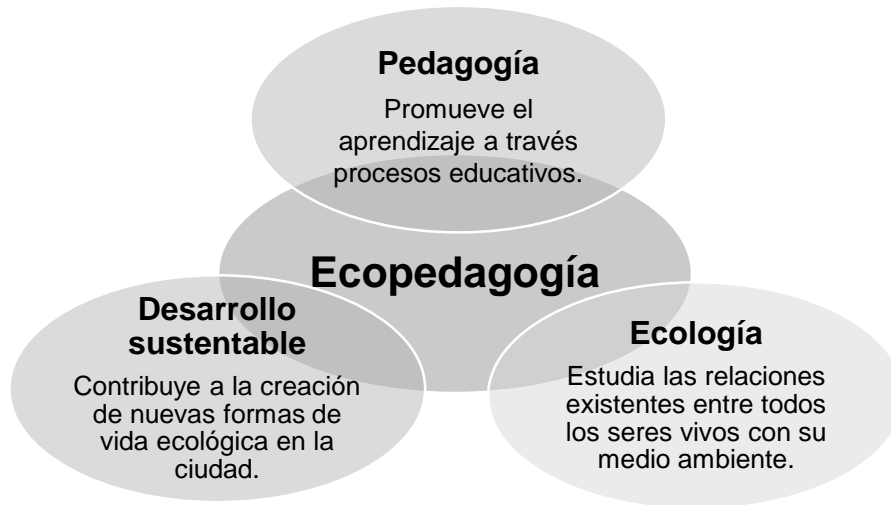


Fuente: Mallart, 2007.

**Figura 2.** Interrelación de la ecopedagogía para conseguir objetivos naturales, sociales y económicos.

Rengifo *et al.* (2012), señalan que la enseñanza de la educación ambiental se fundamenta en conocimientos teórico (saber) y prácticos (hacer), con el fin de instruir mostrando caminos, proponiendo una visión crítica desde lo ambiental en un entorno social y cultura específica

Es importante mencionar, que la ecopedagogía tiene como bases: la pedagogía, la ecología y desarrollo sustentable (figura 3).



Fuente: Elaboración propia basado en Galarza 2014.

**Figura 3.** Bases de la ecopedagogía.

“La Carta de Ecopedagogía” (UNESCO-IPF-ICT, 1999), cuyo subtítulo es: “En defensa de una pedagogía de la Tierra, presenta cuatro puntos que tienen como referente la ecopedagogía, se citan textualmente a continuación:

1. *Fundada en la conciencia de que pertenecemos a una única comunidad de vida, desarrolla la solidaridad y la ciudadanía planetarias. Esa pertenencia planetaria debe llevarnos a sentir y vivir nuestra cotidianidad en conexión con el universo y en relación armónica con nosotros mismos, con los demás seres del planeta y con la naturaleza.*
2. *No se dirige solo a los educadores sino a todos los ciudadanos del planeta, promoviendo la educación sostenible y ambiental (ecoeducación) con base en el pensamiento crítico e innovador en sus modalidades formal, no formal e informal, teniendo como propósito la formación de ciudadanos con conciencia local y planetaria.*

3. *Tiene por finalidad reeducar la mirada de las personas, es decir, desarrollar la actitud de observar y evitar la presencia de agresiones al medio ambiente y a los seres vivos, así como el desperdicio, la contaminación sonora, visual, la contaminación del agua y del aire, etc., para intervenir en el mundo en el sentido de reeducar al habitante del planeta y revertir la cultura de lo residual. Experiencias cotidianas aparentemente insignificantes como una corriente de aire, un ritmo respiratorio, el agua de la mañana en el rostro, fundamentan las relaciones con uno mismo y con el mundo. La toma de conciencia de esta realidad es profundamente formativa. El medio ambiente forma en tanto y en cuanto él es formado o deformado. Requerimos de una ecoformación para recuperar la conciencia de esas experiencias cotidianas.*
4. *Propone una nueva forma de gobernabilidad ante la ingobernabilidad del gigante de los sistemas de enseñanza, proponiendo una descentralización y una racionalidad basadas en la acción comunicativa, en la gestión democrática, en la autonomía, en la participación, en la ética y en la diversidad cultural. Entendida de esa forma, la ecopedagogía se presenta como una nueva pedagogía de los derechos planetarios, impulsando el rescate de la cultura y de la sabiduría popular. La ecopedagogía desarrolla la capacidad de deslumbramiento y de reverencia ante la complejidad del mundo, así como la vinculación amorosa con la Tierra*

Podemos concluir, que la relación entre hombre-naturaleza, no ha sido armoniosa ya que ha causado daños y, en muchos casos, irreversibles al medio ambiente. Por esta razón, la ecopedagogía (educación ambiental y sus principios) tiene como fin, mitigar los efectos negativos al ambiente, formando ciudadanía para el cambio climático y la sostenibilidad. Al mismo tiempo, este paradigma tiene como objetivo la formación de un nuevo tipo de ciudadanía global, que han denominado “ciudadanía ambiental planetaria” (Marín, 2019). De manera que, en este contexto el huerto escolar es una herramienta para generar conciencia ambiental.



### 2.2.3. Huertos escolares en México

En México, los huertos escolares han sido poco documentados. Por lo que en este apartado se mencionan algunos casos, no obstante, en la actualidad diversos actores como la academia, sociedad civil e instituciones gubernamentales de algunos estados y municipios los han implementado.

FAO (2013), reporta que de acuerdo con el convenio firmado entre SAGARPA y la FAO, el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) en México, inicio operaciones en el año 2003 con el fin de combatir la pobreza, la malnutrición y las deficiencias alimentarias.

En el 2011 la Secretaría de Educación Pública (SEP) de Hidalgo, la Unidad Técnica Nacional del PESA-FAO y las Agencias de Desarrollo Rural (ADR) del estado, iniciaron la implementación de huertos escolares y educación nutricional como una experiencia piloto del PESA a nivel nacional, abarcando inicialmente 54 localidades de 19 municipios del estado. Los huertos escolares que prevalecieron fueron 165, en el mismo número de comunidades, en 38 municipios con acompañamiento técnico de 26 ADR bajo el binomio nutriólogo-agrónomo para garantizar su operación y brindar capacitación tanto técnica como educativa a sus encargados (FAO, 2014).

Las ONG, ocupan un papel muy importante en la implementación de huertos escolares en México. Por ejemplo, la Asociación Civil Conciencia e Investigación para la Salud (CIS, 2018), ha creado un programa de salud nutricional y sustentabilidad alimentaria que integra soluciones viables, necesarias y de fácil replica, a la problemática nutricional de nuestras poblaciones infantiles en el país (figura 4), estableciendo la integración de padres de familia y maestros al modelo, mediante la adaptación y asimilación de procesos sustentables y convenientes al interior de las comunidades atendidas.



Fuente: CIS, 2018.

**Figura 4.** Estados atendidos por la Asociación Civil Conciencia e Investigación para la Salud (CIS).

Es importante señalar la participación de la academia en diversos estados del país. En San Cristóbal de las Casas, Chiapas., el equipo del programa Laboratorios para la Vida (LabVida), del Colegio de la Frontera Sur y la A.C. Red Chiapaneca de Huertos Educativos, han implementado estrategias, integrando agroecología y alimentación como eje transversal en los proyectos educativos. A través, de talleres en: educación nutricional, cocina, lectura de etiquetas de productos procesados, así como ferias de alimentación y actividades lúdicas relacionadas con la buena alimentación. Como resultados: cambio de hábitos alimenticios, rescate cultural de los alimentos locales, concientización del consumo de alimentos procesados e incluir temas de agroecología y alimentación en el plan de estudios (Morales, *et al.*, 2020). De acuerdo con los autores, la experiencia muestra el impulso a la SAN y Soberanía Alimentaria, además del compromiso ético de los profesores para continuar el proyecto.

El Colegio de Postgraduados Campus-Veracruz (2017), en coordinación con la Facultad de Nutrición, han realizado trabajos de educación nutricional y evaluación antropométrica en escuelas del Municipio de Paso de Ovejas, Veracruz. Los resultados obtenidos en

este trabajo indican que existen problemas de nutrición, prevaleciendo el sobre peso y obesidad (Álvarez y Díaz, 2017).

#### 2.2.4. Estudios Internacionales en Huertos Escolares

En este apartado, se presentan algunos estudios realizados a nivel internacional, en huertos escolares en un periodo comprendido del año 2005 al 2019: Estados Unidos; en América Latina, se abordan experiencias en Nicaragua, Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia, Brasil; en Europa se reportan los huertos escolares de España; África y Asia, en Sudáfrica, Bután, Burkina Faso, Indonesia y Nepal y en Oceanía, Nueva Zelanda.

##### **Estados Unidos.**

Graham y Zidenberg (2005), realizaron un estudio en escuelas de educación básica de California, en el que evaluaron las actitudes y barreras entre el huerto escolar y la nutrición. Los resultados obtenidos mostraron que el 47% de los profesores usaron el huerto escolar en la enseñanza de la nutrición, los alumnos mejoraron en el rendimiento académico, la actividad física y el lenguaje. Los autores concluyen su investigación diciendo, que para que existan cambios en los hábitos nutricionales, los educadores deben tener acceso a material curricular basado en estándares necesarios, aunado con capacitación en relación con huertos escolares y la nutrición.

Joshi, *et al.* (2008), en su estudio *Do Farm-to-School Programs Make a Difference? Findings and Future Research Needs*, realizado con el objetivo de comprender mejor los impactos de los programas. La evaluación se basó en identificar sus fortalezas y debilidades, para generar propuestas de investigaciones futuras. Los resultados que obtuvieron (a través de la aplicación de encuestas, entrevistas e IMC), reportan: variación en la dieta; la participación de estudiantes, maestros, personal de servicio de comida y la compra de productos a agricultores de la zona. Los autores concluyen que es necesario realizar más evaluaciones para mejorar las prácticas y alcanzar la meta del programa.

Feenstra y Ohmart (2012), en su estudio referente a la evolución del movimiento de alimentos escolares **de la granja a escuela**, reportan que la conexión entre salud infantil, las granjas y las comunidades, han dado como resultados: la creciente participación de

los distritos escolares más grandes; ha ayudado a centrar la atención y los esfuerzos en los desafíos persistentes, relacionados con las adquisiciones y la distribución de comida escolar. También mencionan que a medida que el movimiento “de la granja a la escuela” ha madurado, se ha trasladado al ámbito nacional, en el que, las políticas, la investigación y la evaluación han ayudado a definir y configurar nuevas direcciones.

Parmer, *et al.* (2009), en su estudio *School Gardens: An Experiential Learning Approach for a Nutrition Education Program to Increase Fruit and Vegetable Knowledge, Preference, and Consumption among Second-grade Students*, establecen huertos escolares con el objetivo de evaluar el conocimiento, las preferencias y consumo de frutas y verduras de los niños de educación básica. Para ello, dividieron a los participantes en tres grupos: 1) educación nutricional y huerto escolar; 2) educación nutricional y 3) grupo de control. Los resultados indicaron que el grupo “educación nutricional y huerto escolar”, cambió sus hábitos de consumo y aumentó el conocimiento de las frutas y verduras, debido a que ellos elijen y consumen las verduras del comedor.

De acuerdo a Davis *et al.* (2011), en un estudio piloto (de 12 semanas) después de la escuela (llamado LA Sprouts), desarrollaron y evaluaron los efectos de un programa de jardinería, nutrición y cocina sobre la ingesta alimentaria y el riesgo de obesidad en estudiantes latinos (4to y 5to. grado de primaria), en su estudio realizaron un diagnóstico del estado nutricional (antes y después), mediante especialistas nutriólogo/dietista se dieron lecciones interactivas de nutrición y cocina (con presentación de menús semanal de frutas/vegetales) y lecciones prácticas de jardinería, impartidas por un maestro jardinero. El grupo de control recibió una intervención retrasada y abreviada. Los resultados obtenidos demostraron que los participantes de La Sprouts, aumentaron la ingesta de fibra en la dieta, regularon su presión arterial, el IMC y su peso, lo que no sucedió con los sujetos del grupo de control.

Turner *et al.* (2014), en su trabajo “School Garden Programs”, señalan que los programas están aumentando en las escuelas primarias públicas de EE. UU., pero son menos comunes en escuelas con poblaciones de estudiantes económicamente desfavorecidos. Los resultados de esta investigación mostraron, que la prevalencia de los programas de huertos escolares difería significativamente por las características de la escuela, como la

región, localidad, tamaño de la escuela y estatus socioeconómico del estudiante (SES). Concluyendo, que es probable que se necesiten recursos financieros y asistencia técnica para que más escuelas puedan implementar y mantener programas de jardinería escolar. Además, señalan que las disparidades demográficas en los programas existentes, indican que los esfuerzos enfocados pueden ser útiles tanto para aumentar la prevalencia de los jardines de la escuela primaria, como para reducir disparidades en todo el país.

Wagenfeld *et al.* (2015), en su trabajo “*Ir, Hacer, Jardinería: jardines escolares en las comunidades con poca representación de Lake Worth, Palm Springs y Greenacres, Florida*”. Plantearon como objetivos reducir la obesidad y aumentar el acceso a frutas y verduras frescas, establecieron 28 jardines en escuelas y dos jardines en la comunidad, los cuales fueron diseñados e instalados por voluntarios y estudiantes en 30 sitios y supervisados y mantenidos por los coordinadores voluntarios: profesores, estudiantes y personal de mantenimiento, para las instalaciones escolares, según fuera necesario. Los resultados mostraron que, en la mayor parte de los 30 jardines, se observó: rescate cultural de las raíces hispanas de los niños, a través del diseño (por ejemplo, jardines de ojo de cerradura); establecimiento de las especies vegetales, abundando la presencia de verduras, frutas y hierbas representativos de su origen (menta mexicana *Coleus amboinicus*, stevia *Stevia rebaudiana*, pimientos *Capsicum spp*, papas *Solanum tuberosum*, chayote *Sechium edule*, maíz *Zea mays*, tomates *Solanum lycopersicum*, jícama *Pachyrhizus erosus*, banano/plátano *Musa paradisiaca spp*, zapote *Pouteria sapota* y papaya *Carica papaya*. El participar en programas de jardinería, ha permitido el rescate cultural alimentario de los participantes, influyendo positivamente en la vida de los estudiantes y maestros.

Turner *et al.* (2017), realizaron un estudio con el objetivo de examinar si las leyes estatales están asociadas con la presencia de huertos escolares y el uso de productos cultivados en el jardín, en los programas de servicios de nutrición escolar en los EE.UU. Los resultados revelaron que la ley estatal no se asoció de manera significativa con el hecho de que las escuelas tuvieran un jardín. Sin embargo, estas apoyan los huertos escolares, facilitando el uso los productos cultivados en el jardín. Además, manifiestan que es necesario realizar investigación adicional, sobre como motivar a los

administradores escolares a apreciar el valor de los jardines escolares y la ampliación de los programas de jardín para un mayor alcance.

### **América Latina: Nicaragua, Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia, Brasil, Chile y Uruguay.**

En Nicaragua (Acevedo, 2019), los huertos escolares son implementados por el Ministerio de Educación y el Programa Integral de Nutrición Escolar. En su modelo educativo se establece la enseñanza en SAN. La comunidad educativa lo utiliza como herramienta pedagógica, donde los profesores guían a sus alumnos a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, tratando temas que van desde la implementación, desarrollo y manejo de las especies establecidas con fines nutricionales, educativos y recreativos. Para su manejo, realizan un plan de actividades, forman una comisión del huerto, tienen asistencia técnica (INTA), producen sus semillas, reciben la producción de frutas y verduras que se destina al comedor para la merienda escolar (autoconsumo), todo bajo un enfoque agroecológico (Acevedo, *op. cit.*, 2019). Se observa, que como política pública ha funcionado el proyecto.

Burgos, *et al.* (2017), llevaron a cabo una investigación cuyo objetivo fue diseñar el huerto escolar de la Unidad Educativa Ciudad Machala, Ecuador, como contribución a la formación agroecológica de sus educandos, para incidir en la construcción de una sociedad más acorde con los principios de la sostenibilidad y una mejor higiene alimentaria. Como principal resultado logran el diseño de un huerto escolar que posibilita cumplir el encargo social de una formación hacia una cultura más integral de los educandos y a la vez, condiciona la formación de hábitos y costumbres hacia una alimentación más sana y sostenible. También consideran al huerto escolar como una herramienta guía, en la iniciación como agricultor en un escenario urbano, al ofrecer pautas esenciales para el cultivo de los propios alimentos con enfoque agroecológico y desarrollar una experiencia de sostenibilidad, aportando conocimientos que ayudarán a entender mejor la naturaleza, cómo usarla, manejarla y protegerla.

En Ecuador, Acosta, *et al.* (2019), como proyecto innovador se realiza la “chakra escolar”, tradición proveniente de los pueblos kichwas/quechuas de los Andes (Ecuador, Perú,

Bolivia y Colombia), utilizándola con un enfoque de interculturalidad, en la acción socioeducativa. A través, de un ritual a la madre tierra “pacha mama”, para pedir permiso de limpiar y sembrar, se comparte con la tierra una bebida tradicional (de maíz), durante el proceso los participantes comparten experiencias relacionadas con la tierra y los cultivos, concluyendo la actividad con una “pampamesa”, (un espacio colectivo ancestral donde comparten los alimentos). La siembra se realiza de acuerdo con el calendario agrofestivo. El éxito de esta experiencia de innovación es el comprender las cosmovisiones que encierran el planificar actividades en este espacio (Acosta, *op. cit.*, 2019). Esta práctica, es una estrategia que le da otro significado al huerto escolar, ya que se interconectan una serie de emociones e identidad entre los involucrados y sobre todo se incentiva el respeto a nuestra madre naturaleza.

Bai filho *et al.* (2015), en su trabajo *Horta Escolar Agroecológica: um instrumento para a educação ambiental*, a través de las actividades desarrolladas en la huerta. Niños, profesoras y académicos de la universidad (de Ciencias Agrarias), pudieron adquirir y desarrollar prácticas sobre la producción de hortalizas con base a la comercialización. Observando que es posible producir alimentos de buena calidad en un pequeño espacio, reutilizando materiales y utilizando un mínimo de recursos. Otro aspecto relevante fue la satisfacción de los niños en consumir los alimentos que por ellos fueron producidos.

Da Cunha (2015), en su investigación titulada *Projetos de hortas escolares e debate agroecológico em Pernambuco Brasil* e no contexto latinoamericano, indica que los huertos como espacios pedagógicos son herramientas muy interesantes que vienen siendo cada vez más utilizadas. Sin embargo, considera que son grandes los desafíos para la ampliación de estos procesos, siendo fundamental buscar recursos para que el educador pueda realizar tal actividad sin sobrecarga de trabajo, a través de la construcción de políticas públicas que garanticen la construcción de huertos como herramientas pedagógicas permanentes en las escuelas.

Zamboni y Alves dos Santos (2016), con el fin de articular y profundizar con alumnos (séptimo año), el debate sobre el jardín agroecológico, el rescate y el diálogo entre ciencia y conocimiento tradicional, haciéndolos conscientes de la idea de que todas las personas pueden contribuir a la mejora de las prácticas destinadas a una alimentación saludable y

un medio ambiente sostenible. A través de lecturas, debates, círculos de conversación y actividades prácticas agroecológicas, los alumnos experimentaron diversos momentos de aprendizaje y algunas frustraciones en relación a actividades propuestas. Debido a esto, se mantuvo el diálogo sobre las percepciones y aspiraciones que los alumnos tenían en relación al proyecto. Como dato muy interesante, se observó, la necesidad de escuchar a los alumnos sobre la aplicabilidad del proyecto y dejando bien claros los objetivos de las prácticas y actividades realizadas, enfatizando la importancia del conocimiento científico para explicar los hechos de la vida. Esto dio como resultado, un cambio en la forma de pensar en relación con el ambiente que los alumnos presentaban al inicio, así como el interés en la continuación de las actividades y diseminar la idea de producir con menos productos químicos. En conclusión, los autores señalan que la educación y la enseñanza de la Geografía, demuestran que es posible una práctica agrícola fundamentada en la agroecología y la valorización de los conocimientos tradicionales de los antepasados.

En otro estudio, realizado por Vinueza *et al.* (2016), *Evaluation of a Nutrition Intervention through a School-Based Food Garden to Improve Dietary Consumption, Habits and Practices in Children from the Third to Fifth Grade in Chile*, evaluaron antes y después de la intervención: el consumo, hábitos y prácticas alimentarias y usos del huerto escolar. Los resultados se fueron comparando con una escuela de control, que no tiene huerto escolar. La evaluación mostró, que el huerto escolar mejora los hábitos alimenticios, aumenta la motivación por cocinar, crecieron las ventas de frutas (de 4% a un 37%) en la escuela, además, generó mayor interés en cultivar vegetales o frutas en sus hogares (de 48% a 70%), conocieron 16 de 21 cultivos (en el huerto escolar), permitiendo ampliar el consumo de vegetales. Con respecto a la escuela de control no hubo cambios representativos. Esto significa, que los huertos escolares asociados con educación nutricional y cocina ayudan a mejorar la ingesta dietética y amenorar el aumento de peso en los niños.

En Uruguay, la Universidad de la República crea el Programa Huertas en Centros Educativos (2005), a través de una evaluación, se determina la contribución de la universidad al aprendizaje de los estudiantes, la seguridad alimentaria y nutricional, la



producción y el consumo de alimentos saludables. Ante la demanda del (PHCE), surge el Proyecto Planto y Aprendo (2016), que en coordinación con la Facultad de Agronomía promueve el desarrollo de habilidades y conocimientos a partir del proceso de Investigación-Acción-Participativa, en 20 escuelas de educación básica en Canelones, Maldonado y Montevideo (Bellenta *et al.*, 2018). La Universidad ha organizado los programas desde una visión interdisciplinaria y tiene la vinculación institucional con otros organismos, además, son considerados como un aporte al Plan Nacional con el objetivo de revertir procesos de exclusión y de inseguridad alimentaria y nutricional. Asimismo, forman parte de la Red Internacional de Huertos Escolares, donde comparten experiencias exitosas para su réplica.

### **Europa: España.**

En comunidades urbanas del municipio Sant Cugat del Vallès (Barcelona), a través de la vinculación interinstitucional (escuela/ayuntamiento/universidad y educadores agroambientales), se han realizado acciones de motivación y capacitación a maestros. El ayuntamiento asigna a un “educador/a agroambiental”, que sirve de apoyo para establecer el HE y el trabajo en Red con los centros de estudio. Principalmente secundaria (aprendizaje-servicio). Se aplica una metodología de Investigación-Acción Participativa (IAP), cuyo fin es formar jóvenes educadores/as ambientales, para el mantenimiento del huerto escolar (Llerena y Espinet, 2013). Esta experiencia se basa en el acercamiento escuela-comunidad, para el intercambio de saberes “huerto escolar al huerto urbano o viceversa” y promover la transformación del territorio desde una visión agroecológica.

### **África y Asia: Sudáfrica, Bután, Burkina Faso, Indonesia y Nepal.**

En Sudáfrica el programa EduPlant, promueve huertos escolares en coordinación con el Departamento Nacional de Educación y Departamento Nacional de Agricultura y Pesca, se apoyan durante dos años a las escuelas (o bien cuando generan su autogestión), a través de talleres para educadores, material didáctico y un concurso de proyectos para estudiantes, realizado cada año. El HE, es la herramienta para que los niños cultiven, cosechen y comercialicen sus excedentes (fondos para la escuela), desarrollando redes

comunitarias de seguridad social y alimentaria (FAO, *op. cit.*, 2010.). Este programa ha logrado su cometido debido al trabajo institucional, el financiamiento para el establecimiento del HE, sobre todo la motivación a estudiantes mediante concursos que hace que generen su mayor esfuerzo.

Los gobiernos de Bután, Burkina Faso, Indonesia y Nepal, en vinculación con la Universidad Xavier en Filipinas, con financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), implementaron el proyecto de huerto escolar multidisciplinario que muestra el uso del huerto escolar de intervención múltiple (plan de estudios de acuerdo con cada país). Como estrategia, incorpora la agricultura, educación nutricional y el agua (el saneamiento y la higiene). Utiliza el método de Investigación-Acción-Participativa, con intercambio de saberes (intergeneracional); vincula escuela-comunidad, la escuela como módulo demostrativo; valoración de su sistema agroalimentario y brinda tecnologías (ecotecnias), para garantizar el funcionamiento del HE (WorldVeg, s/f). Esta experiencia permite un cambio en el patrón alimenticio, forma capital humano, establece sistemas agroalimentarios, mejora hábitos de higiene y fomenta la educación ambiental.

### **Oceanía: Nueva Zelanda**

Utter *et al.* (2016), con el fin de determinar el impacto de los huertos escolares en las conductas alimentarias de los estudiantes, la actividad física, el Índice de Masa Corporal (IMC), en las escuelas secundarias de Nueva Zelanda y evaluar si los huertos escolares podrían amortiguar la asociación entre la pobreza de los hogares y el IMC de los adolescentes. Los resultados obtenidos demostraron que aproximadamente la mitad de las escuelas secundarias tenían una fruta / verdura y jardín para que los alumnos participaran. Los huertos escolares se asociaron con un menor IMC y una menor prevalencia de sobrepeso. Por lo que señalan que los huertos escolares parecen tener un impacto positivo en la salud de los estudiantes, por lo que las investigaciones futuras pueden explorar cómo se implementan los huertos escolares para comprender mejor su impacto y extender los beneficios más allá de la comunidad escolar.

Para terminar este recorrido internacional, existen diversas experiencias en el ámbito de huertos escolares a nivel mundial, Brasil ha tenido éxito en la promoción de la SAN a través de los HE, y cuyas experiencias son replicadas en: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guyana, Granada, Honduras, Jamaica, Paraguay, Perú, República Dominicana, Santa Lucía y San Vicente y las Granadinas. A través del Programa de Cooperación Brasil-FAO, en el Fortalecimiento de Programas de Alimentación Escolar en el Marco de la Iniciativa América Latina y Caribe sin Hambre 2025 (FAO, OMS y OPS, 2018). La estrategia para la implementación de estos programas propone: articulación intersectorial y participación social; educación alimentaria y nutricional - huertos escolares pedagógicos; mejora de la infraestructura escolar; adopción de menús adecuados, saludables y de acuerdo con la cultura local y compras directas de alimentos a la agricultura familiar local (FAO, 2020).

Los estudios muestran que los huertos escolares, son una excelente herramienta pedagógica, además mejoran los hábitos alimenticios cuando se combinan con educación-nutricional y prácticas de cocina. Es por ello que los están implementando en diversas partes del mundo debido a que mitiga los problemas de malnutrición entre otros. Existen varios estudios relacionados con el HE, desde diversos enfoques: sociales, ambientales, antropológicos, biológicos, químicos, nutricionales, psicológicos, económicos, pedagógicos, etc. En este contexto, el agroecosistema HE puede considerarse un sistema complejo, donde influyen muchos factores (multifactorial), por lo que para su diseño estratégico es importante partir de un diagnóstico participativo con el fin de reconocer cada uno de los territorios para el manejo y uso sustentable de los recursos naturales con que cuentan, así como una evaluación continua y rediseñar la estrategia si lo requiere.

## 2.3. Nutrición Humana

La alimentación, históricamente es un tema que preocupa por su relación con el desarrollo de todas las actividades del ser humano, ya sea de forma individual o colectiva. Es por ello, que a lo largo del tiempo a través del conocimiento empírico aunado con investigaciones científicas han sido base fundamental para generar la Ciencia de los Alimentos, la cual se encarga de los aspectos de los alimentos como: composición, propiedades, valor nutritivo, tecnología, análisis y control de calidad, normalización y legislación, además de su economía y antropología de su producción y consumo. Sin embargo, ante un mundo globalizado existe una variada diversidad de alimentos, por tanto, es necesario tener una correcta elección de los mismos para lograr establecer una alimentación racional y mantener así el equilibrio físico y psíquico determinante de una buena salud. Sin duda alguna, estamos avanzando hacia un mundo con más comida, menos diversidad y mayor inseguridad alimentaria, por lo que es necesario una educación alimentaria para conocer los principios de la nutrición humana, la función de los alimentos con el objetivo de generar una dieta equilibrada evitando así deficiencias o excesos de nutrientes (Rivas y Santos, 1985).

Es importante conocer más acerca de la nutrición humana para lograr adquirir una educación alimentaria. Por lo que, en este capítulo se hace referencia a: nutrición y alimentación, nutrientes y su función en el organismo, así como alimentos funcionales, el significado de una dieta equilibrada y recomendaciones para el consumo de nutrimentos, el plato de buen comer y jarra del buen beber e indicadores y clasificación del estado nutricional.

### 2.3.1. Nutrición y Alimentación

La nutrición inicia después de la ingestión de alimentos, es definida como un conjunto de procesos en los que el cuerpo utiliza, transforma e incorpora a su propia estructura una serie de sustancias absorbidas de los alimentos, con el objetivo de obtener energía, construir y reparar la estructura orgánica al igual que regular el proceso metabólico. A través del conocimiento científico de la nutrición, se puede conocer la cantidad y cantidad de sustancias necesarias para una nutrición adecuada. También, es importante

mencionar que el proceso nutricional se considera involuntario, ya que depende de una correcta elección de alimentos, para su asimilación satisfactoria (Cervera *et al.*, 2004).

Rivas y Santos (1985), definen la nutrición como: “*el conjunto de procesos interrelacionados de los seres vivos que, por la incorporación de las sustancias químicas contenidas en los alimentos, tienen por objeto mantener la integridad de la materia y conservar la vida, consiguiendo un equilibrio tanto físico como psíquico*” (Rivas y Santos, 1985 p.11).

En lo que respecta a la alimentación de acuerdo con Cervera *op. cit.*, (2004), consiste en adquirir del entorno diferentes productos naturales o procesados (alimentos), estos son caracterizados de acuerdo con sus nutrientes. Por lo tanto, la alimentación se considera un proceso de selección de alimentos, que, de acuerdo con su disponibilidad y conocimiento de cada persona, le permitirá componer su ración diaria (fraccionada a lo largo del día), de acuerdo a sus patrones de consumo y condiciones personales. Asimismo, es un proceso voluntario ya que depende de diversos factores: socioeconómicos, psicológicos y geográficos.

Los alimentos, contribuyen al organismo humano los materiales y energía que requieren para poder desarrollar diversas funciones biológicas. De acuerdo con Rivas y Santos (1985), el termino alimentación es considerado como “*el conjunto de actividades y procesos por los cuales tomamos los alimentos que aportan las sustancias necesarias para el mantenimiento de la vida*” (Rivas y Santos, 1985 p.11).

También, comentan los autores que estas actividades (alimentación), son llevadas a cabo bajo voluntad propia, por lo que se considera que pueden ser modificadas mediante educación.

Otro punto importante con referencia a los alimentos, de acuerdo con Téllez (2014), es que estos deben cubrir ciertas características (cuadro 3).

### Cuadro 3. Características de los alimentos

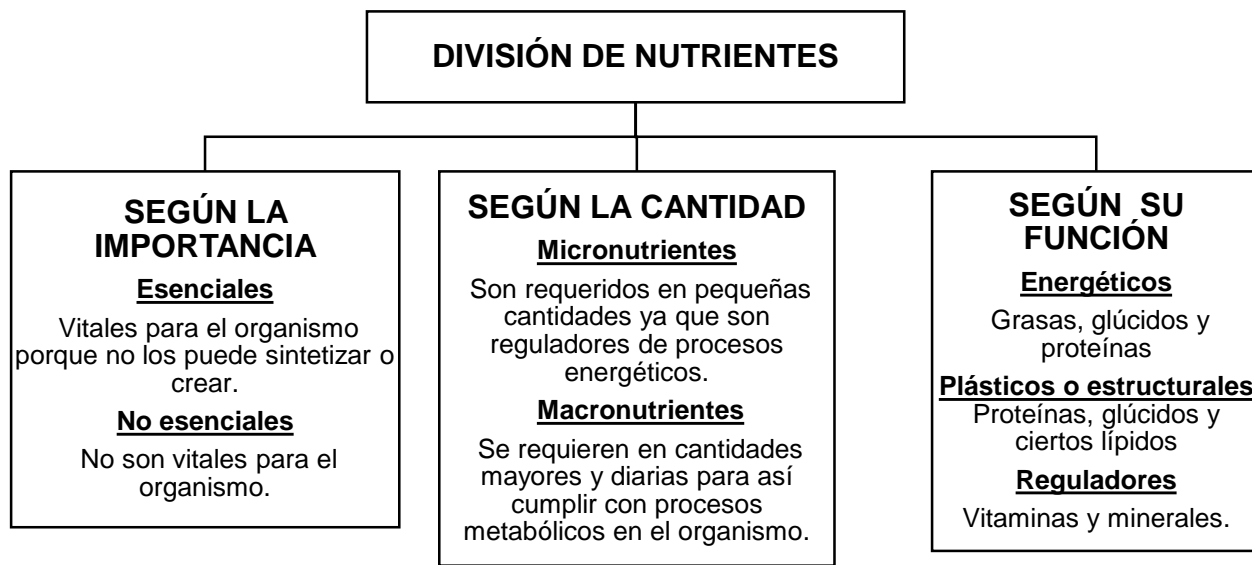
<b>Nutritional</b>	Contener por lo menos un nutrimento, en cantidades considerables.
<b>Biodisponibilidad</b>	El grado en el cual los nutrimentos pueden liberarse y absorberse en el aparato digestivo (celulosa), hasta 100%, caso glucosa. Puede ser desde cero (no se absorbe) caso de la fibra
<b>Inocuidad</b>	No es dañino. Está libre de sustancias nocivas (de la misma especie) o contaminantes accidentales (agroquímicos, etc.).
<b>Accesibilidad</b>	Se refiere a la cantidad disponible y precio de venta, influyen factores geográficos y estacionales
<b>Atractivo Sensorial</b>	Preferencias sensoriales: sabores (dulce, salado, ácido y amargo), aromas, texturas. Estilos culinarios (acentúan ciertos sabores).
<b>Aprobación Cultural</b>	Hábitos colectivos, los cuales establecen reglas y jerarquías para cualquier conducta, incluida la alimentación. Estas conductas nacen de la experiencia colectiva, de la emoción, de la imaginación, de los intereses económicos, entre otros.

Fuente: Elaboración propia, basado en Téllez, 2014.

Por consiguiente, la alimentación es una actividad que conlleva a “la búsqueda, proceso de elaboración e ingestión de los alimentos”, mientras que la nutrición “es una función del organismo de donde obtiene y utiliza los nutrientes requeridos”. En tal sentido es importante saber distinguir entre alimentación y nutrición, así como saber diferenciar los alimentos de los nutrientes (Aguilera *et al.*, 2016).

#### 2.3.2. Nutrientes y su Función en el Organismo

Los nutrientes son sustancias químicas que se localizan en los alimentos y que las células toman y transforman (proceso anabólico), para llevar a cabo el proceso metabólico. Además, estos se dividen en 3 grandes grupos (figura 5) de acuerdo a su importancia, cantidad y función (Bastidas s/f).



Fuente: Donatelle, R. J.2008 citado por Bastidas s/f.

**Figura 5.** División de los nutrientes.

Los nutrimentos son indispensables para el organismo, de manera que, para cubrir las necesidades de estos, se debe tener una ingesta adecuada (Rodas, 2013). También, es importante mencionar que además de los nutrientes, los alimentos poseen una serie de sustancias no nutritivas (no son necesarias para el organismo), pero que pueden ser relevantes en el estado de salud del ser humano (De Burgos *et al.*, 2017). En este mismo contexto, el autor describe las características y funciones de cada uno de los grupos de nutrientes que ingerimos en la dieta diaria, incluyendo las sustancias no nutritivas de los alimentos. A continuación, en el cuadro 4, se describen las características y funciones que cumplen los nutrientes en el cuerpo.

**Cuadro 4.** Características y funciones que cumplen los nutrientes en el cuerpo

Nutriente	Característica y función
Fibra alimentaria	Sus propiedades se determinan por diversos factores como: madurez del alimento vegetal, el procesado y cocinado del alimento, el pH, el tipo de microflora de la persona, etc. Su efecto fisiológico, se determina por su solubilidad en el agua y se clasifica en fibra insoluble y soluble. Se encuentran en el mundo vegetal como verduras y hortalizas, frutas, legumbres, cereales y derivados y frutos secos. Sus funciones son muy variadas, en general están relacionadas con la regulación de las funciones digestivas. También tienen valor nutricional como fuente de energía y otras funciones de regulación del metabolismo.
Proteína	Componente más abundante en la mayoría de los seres vivos. Se encuentran en alimentos de origen animal (fuente fundamental) y vegetal (suelen ser incompletas y de menor digestibilidad). Cumplen diversas funciones en el organismo como: <b>Estructural:</b> Queratina, elastina, colágeno. <b>Catalítica:</b> enzimas. <b>Transporte de moléculas o iones:</b> hemoglobina, apoproteínas, albúmina. <b>Defensiva:</b> inmunoglobulinas, fibrinógeno. <b>Hormonal:</b> insulina, oxitocina, vasopresina, glucagón. <b>Regulación genética:</b> histonas. <b>Homeostática:</b> manteniendo el equilibrio osmótico entre fluidos. <b>Reguladora</b> del equilibrio ácido-base.
Vitaminas	Existen dos tipos: <b>1) Hidrosolubles</b> , se disuelven en agua, la mayoría pertenece al grupo de las vitaminas del grupo B implicadas en el metabolismo intermediario: B1, B2, B3, ácido pantoténico, B6 y B8. El resto, vitamina B12 y ácido fólico, fundamentales para la proliferación celular y <b>2) Liposolubles</b> , se pueden disolver en grasas y aceites, entre ellas se encuentran la A o retinoides, D o calciferoles, E o tocoferoles y K. La función de la vitamina A, se dirigen a la visión, maduración y diferenciación celular, sistema inmune, corazón, pulmones, riñones y otros órganos, A y E tienen capacidad antioxidante. La D, interviene en las funciones metabólicas, mineralización ósea y transmisión neuromuscular y la vitamina K en la coagulación de la sangre.
Minerales	Se dividen en: <b>1) Macroelementos</b> (calcio, fósforo, sodio, potasio, magnesio, azufre y cloro), el organismo necesita en cantidades mayores de 100 mg/día; <b>2) Microelementos</b> (hierro, cobre, flúor, cobalto, cromo, manganeso, yodo, molibdeno y selenio) se necesitan cantidades menores que 100 mg/día y <b>3) Oligoelementos</b> (zinc), se requieren cantidades en microgramos. Su biodisponibilidad, depende de varios factores como: la cantidad y forma de presentación del mineral, la interacción con otros nutrientes, el proceso culinario o industrial utilizado.



Nutriente	Característica y función
	En lo individual, dependerá de la edad, el sexo, estado fisiológico, estado nutricional o patológico. Su función es estructural, forma tejidos como hueso y dientes (calcio, fósforo, flúor, magnesio), son parte constitutiva de algunas macromoléculas (la hemoglobina contiene hierro, la tiroxina yodo), reguladores de la transmisión neuromuscular: transporte de oxígeno a las células, permeabilidad de membranas celulares, balance hidroelectrolítico, equilibrio ácido-base, defensa frente a infecciones, control de glucemia, antioxidante, coagulación sanguínea y como cofactores enzimáticos.
Lípidos	Son insolubles en agua, solubles en disolventes orgánicos, como éter, cloroformo, benceno, etc. Tienen función energética, estructural (aislante térmico), catalizadora, hormonal, mensajero químico y función transportadora.
Hidratos de carbono	Los hidratos de carbono se dividen en hidratos de carbono simples o azúcares, el cuerpo descompone los carbohidratos en glucosa. La glucosa o azúcar en la sangre, es la principal fuente de energía para las células, tejidos y órganos del cuerpo.

Fuente: Elaboración propia, basado en Burgos, *et al.*, 2017 p. 25-49.

El agua es el principal componente del ser humano, constituyendo entre el 55% y 70% de su peso corporal. Por lo que es considerada como esencial y se recomienda tener una ingesta de 2 L/día. Las principales funciones de este vital líquido son: estructurales, mantenimiento de la temperatura corporal y transporta sustancias de deshecho para su eliminación, entre otras (Burgos *op. cit.*, 2017).

Royo (2017), menciona que también existe un sin número de sustancias no nutritivas en los alimentos, como: aditivos, sustancias tóxicas naturales, contaminantes, pesticidas, residuos de drogas de uso veterinario, toxinas, metales pesados, hidrocarburos aromáticos policíclicos, antinutrientes entre otras sustancias no nutritivas (sustancias responsables de aromas). Estas sustancias interfieren en la absorción intestinal de minerales y su biodisponibilidad (Royo, 2017 p. 45-46).

### 2.3.3. Alimentos Funcionales

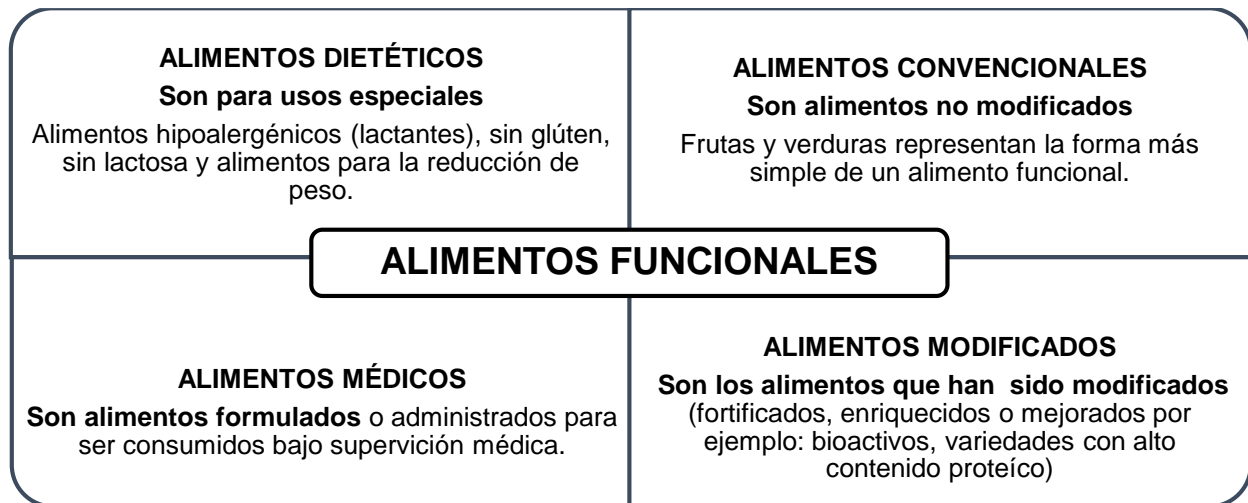
En el año de 1980, emerge en Japón el término de alimentos funcionales y es definido como: “alimentos de uso específico para la salud”. Sin embargo, fueron surgiendo diferentes conceptos, por ejemplo, el Consejo Internacional de Información sobre Alimentos (IFIC), lo describe como “todo alimento parecido físicamente al alimento convencional, ingerido como parte de la dieta diaria, capaz de producir efectos

metabólicos o fisiológicos demostrados, útil en el cuidado de una buena salud física y mental, disminución de riesgo de enfermedades crónico degenerativas, además de sus funciones básicas nutricionales” (Ferreira y Luengo, 2007).

Ante la falta de un consenso científico en la definición de este concepto, se han incluido una gran variedad de productos alimenticios compuestos por nutrientes y no nutrientes, que afectan las funciones físicas relacionadas con el estado de salud y bienestar, la reducción del riesgo de enfermedad, o ambas cosas. Estos productos son comercializados con el argumento científico basado en su función. Por esta razón, el término puede adquirir carácter universal, sin la influencia de las características o tradiciones culturales que distingan la presencia de estos alimentos en el mercado (Ashwell, 2004).

Desde la perspectiva de la Unión Europea Silveira *et al.* (2003), mencionan que los alimentos funcionales pueden ser tanto los alimentos naturales como los procesados industrialmente. No obstante, dentro de los que se tiene mayor evidencia científica y se consideran principalmente relevantes son los probióticos, microorganismos vivos representados fundamentalmente por los derivados lácteos fermentados. Se ha comprobado, que este tipo de alimentos ejercen su actividad en múltiples sistemas, especialmente el gastrointestinal, cardiovascular e inmunológico.

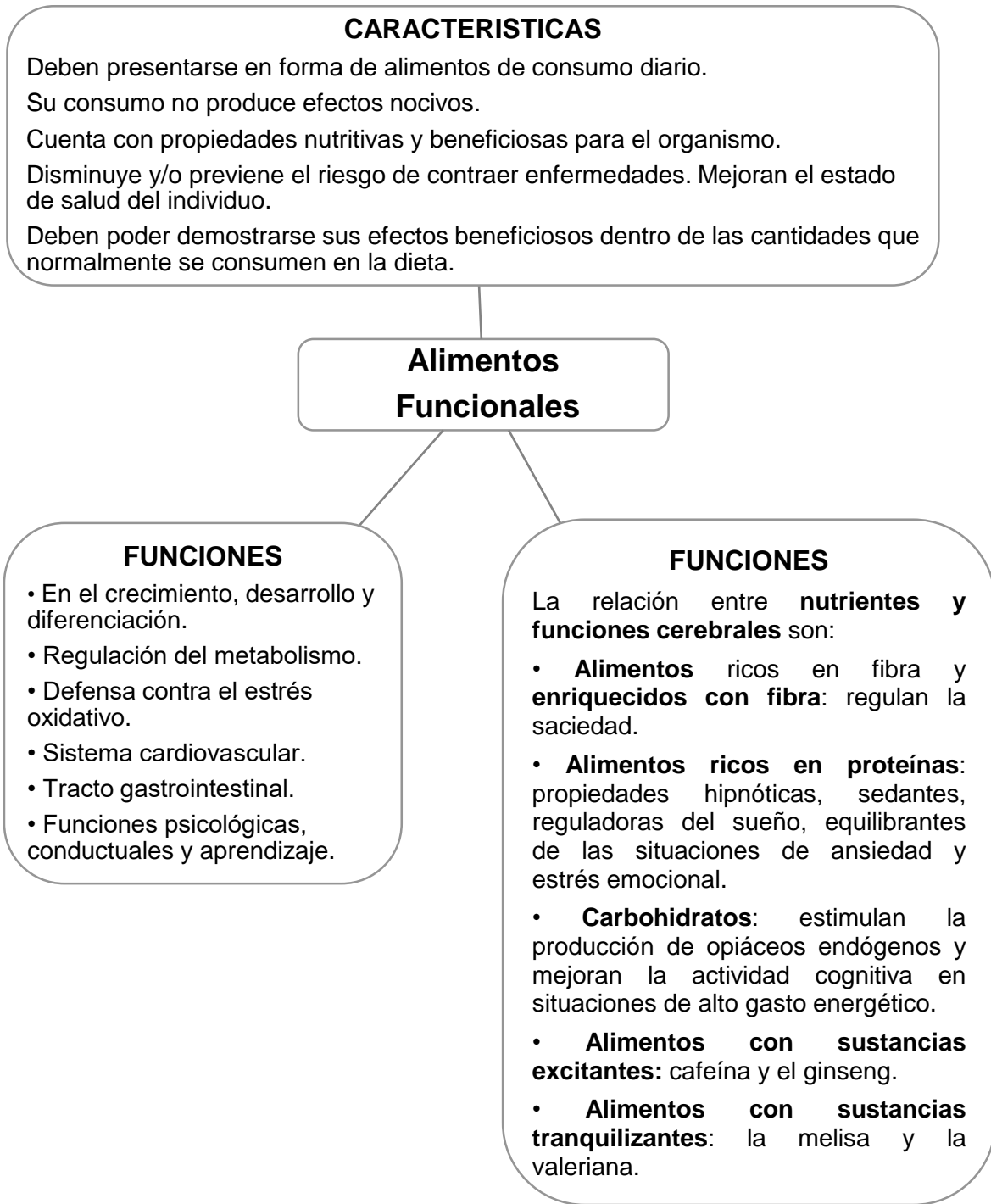
Es importante mencionar que el término de comida funcional, no clasifica a los alimentos en buenos y malos. Lo que significa, que todos los alimentos pueden incorporarse a la dieta, siempre y cuando esta sea variada y saludable. Hasler y Brown (2009), señalan que de acuerdo a la American Dietetic Association (ADA), los alimentos funcionales se categorizan en: alimentos convencionales, dietéticos, modificados y médicos. (figura 6).



Fuente: Elaboración propia de acuerdo con Position of the American Dietetic Association: Functional Foods, 2009.

**Figura 6.** Categorías de Alimentos Funcionales

Como se puede observar, los alimentos funcionales pueden ser naturales o modificados con el fin de incrementar o eliminar componentes (biodisponibilidad). Las características de un alimento funcional, funciones y objetivos se muestran a continuación en la figura 7 (Beltrán, 2016).



Fuente: Beltrán, 2016

**Figura 7.** Características, funciones y objetivos de los alimentos funcionales

Actualmente, la demanda de los consumidores se orienta más hacia la búsqueda de nuevos productos con propiedades funcionales, teniendo en cuenta que además de aportar valor nutricional, estos productos también pueden aportar otros ingredientes fisiológicamente activos para mejorar el estado físico y mental, reduciendo así el riesgo de enfermedades, prolongando el tiempo de vida y su calidad (Cortés y Puente 2005). Este tipo de alimentos no son fármacos, pero sí cuentan con un perfil nutricional significativo, debido a que están enriquecidos con determinados nutrientes que pueden sustituir a otros.

#### 2.3.4. Dieta Equilibrada y Recomendaciones para el Consumo de Nutrimientos

El término dieta, proviene del griego **δίαιτα**, que quiere decir “*forma de vida*”. Se define como la ingesta de alimentos en un día. En nutrición, el concepto dieta recomendable es aquella que cumple con ciertas características como se muestra en el cuadro 5 (Téllez, *op. cit.*, 2014).

**Cuadro 5.** Características de una dieta recomendable

Integridad	Completa en todos los nutrimentos consumidos en un día.
Cantidad	Suficiente para cumplir los requerimientos de un individuo.
Equilibrio	Contenido de nutrimentos en las proporciones adecuadas de hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y nutrimentos inorgánicos.
Seguridad	Inocua en higiene y que no condicione a enfermedades crónico degenerativas.
Accesibilidad	Económica y disponible para su compra.
Atracción sensorial	Agradable y variada.
Valor social	Agradable y variada.
Congruencia integral	Adecuada a características del comensal, edad, sexo, peso, actividad, talla, patologías relacionadas, entre otras.

Fuente: Téllez *op. cit.*, 2014. p.12.

Una dieta equilibrada, es aquella que provee energía y todos los nutrientes en cantidad y calidad, suficientes para cubrir las necesidades conservando la salud de cada persona.

Además, se le considera sana nutritiva y palatable. Otra cualidad que tiene la dieta, a diferencia de los factores genéticos, es que se puede modificar favoreciendo a prevenir o retrasar la aparición de enfermedades crónicas (cardiovasculares, obesidad, diabetes, algunos tipos de cáncer, osteoporosis, etc.). Por lo que, la destreza para elegir una dieta equilibrada es algo que debe aprenderse. Es necesario diseñar estrategias para difundir las normas correctas (nutrición), para preparar (gastronomía) y consumir una dieta equilibrada (dietética). La gastronomía es considerada como el arte de preparar una buena comida (equilibrada, apetecible y con buena digestibilidad), con los alimentos elegidos (Fontanillo y Carbajal, 2011). De acuerdo con esto último, se pueden diseñar platillos sabios con alimentos de cada región, generando la apropiación de estos por parte de la población involucrada.

### 2.3.5. Plato del Bien Comer

En México el “El Plato del Bien Comer”, es una guía alimentaria (gráfico) de promoción y educación para la salud en materia alimentaria (figura 8). Esta se encuentra en la Norma Oficial Mexicana “NOM-043-SSA2-2012” (Talavera, 2021). La CNDH (2013), de acuerdo con esta norma, señala que los alimentos se clasifican en tres grupos.

**Grupo 1:** Verduras y Frutas

**Grupo 2:** Cereales y tubérculos

**Grupo 3:** Leguminosas  
Alimentos de origen animal.



Fuente: CNDH, 2013 p.22.  
**Figura 8.** El Plato del Bien Comer.

Estos tres grupos son indispensables para una alimentación variada, por lo que al menos se debe incluir un alimento en cada una de las tres comidas, procurando una diversificación diaria, que permita asegurar el consumo de los nutrientes necesarios con el objetivo de mantener un adecuado estado de salud (Sánchez, 2008).

### 2.3.6. Estado Nutricional e Indicadores del Estado Nutricional

FAO y el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), mencionan que el estado nutricional, es el resultado del balance entre las necesidades de ingesta de energía y nutrientes de un individuo, el cual se evalúa a través de su condición física (FAO-INTA, 2003). También, describen los factores que lo afectan (figura 9).

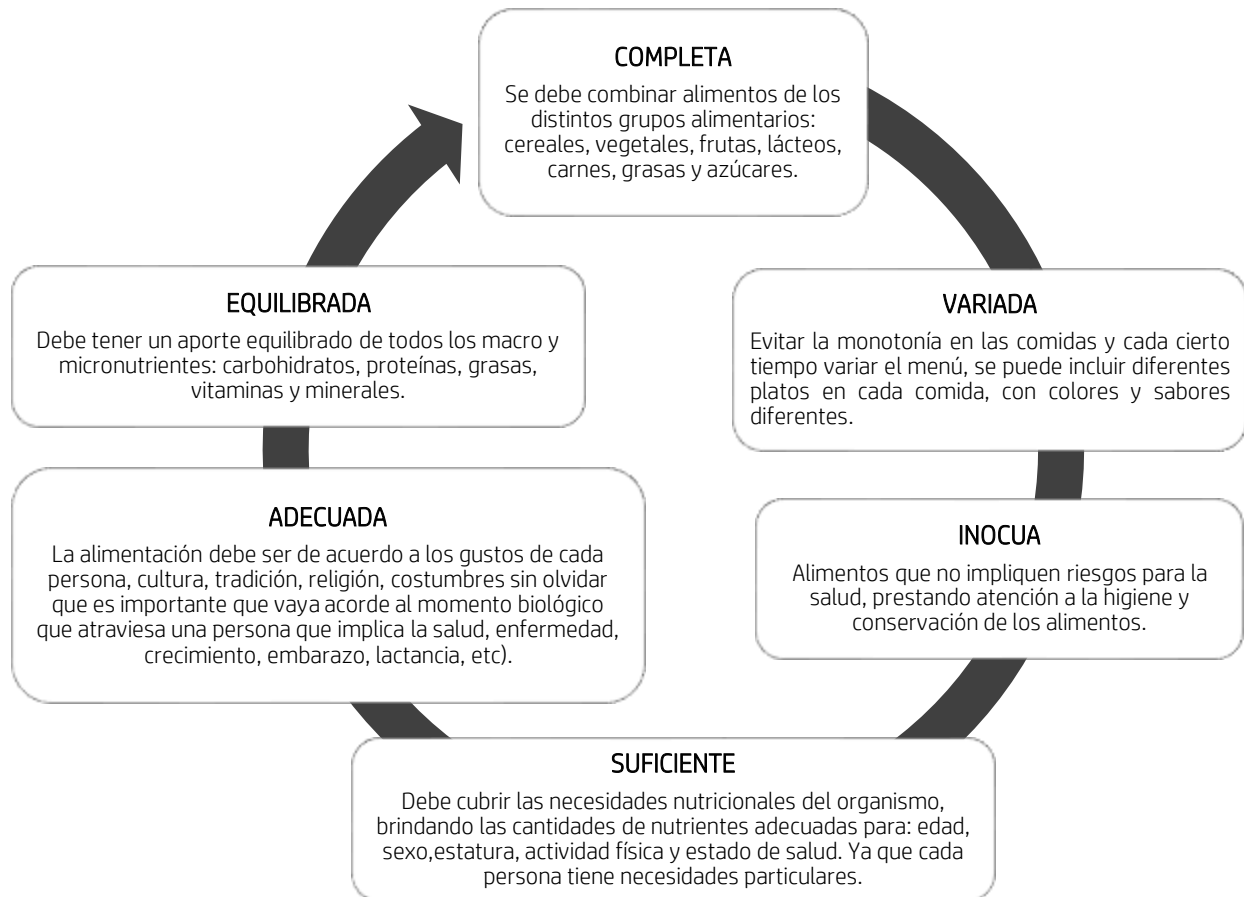


Fuente: FAO-INTA, 2003 p.66.

**Figura 9.** Factores que afectan el estado nutricional.

De acuerdo con Pedraza (2004), el estado nutricional se refiere al resultado del balance entre las necesidades y el gasto de energía. También, es considerado como el resultado de una gran cantidad de determinantes en un espacio dado, representado por factores: físicos, genéticos, biológicos, culturales, psico-socio-económicos y ambientales, los cuales pueden dar origen a una ingestión insuficiente o excesiva de nutrientes, e incluso impedir la utilización óptima de los alimentos ingeridos.

Jácome (2013), menciona que la mejor forma de obtener un estado nutricional adecuado es incorporar a la dieta diaria una amplia variedad de alimentos, que deben ser completos, diversos, inocuos, suficientes, adecuados y equilibrados, tal como se muestra en la figura 10.



Fuente: Jácome, 2013.

**Figura 10.** Alimentación Saludable.

### 2.3.6.1. Indicadores del Estado Nutricional

Para determinar el estado nutricional de un individuo y/o grupo de personas, Hernández y Cuevas (2004), señalan que se pueden utilizar dos tipos de indicadores: directos (permiten evaluar a través de medidas antropométricas, pruebas bioquímicas y antecedentes clínicos) e indirectos (ingreso per cápita, consumo de alimentos, la mortalidad infantil, entre otros). Asimismo, mencionan que los objetivos de la evaluación



del estado nutricional son: 1) conocer el estado nutricional de un individuo o grupo; 2) medir los efectos de la nutrición en la salud, el rendimiento y supervivencia; 3) identificar la población en riesgo, prevenir la mala nutrición mediante la planificación e implementación del manejo nutricional y 4) dar seguimiento y confirmar la utilidad y efectividad clínica de los indicadores.

Como podemos observar, la evaluación del estado nutricional puede determinarse de acuerdo con diferentes parámetros: antropométricos, dietéticos, bioquímicos, inmunológicos y clínicos.

Kaufer y Toussaint (2008), indican que la medición del estado nutricional a través de índices antropométricos, como el Índice de Masa Corporal (IMC), pueden ser utilizados con diferentes objetivos y convertirse en indicadores para la identificación de riesgo, intervención, evaluación de impacto sobre el estado nutricional o salud y para exclusión de ciertos tratamientos, entre otros (Kaufer-Horwitz y Toussaint, 2008). La antropometría es uno de los métodos más utilizados para obtener el estado nutricional. De acuerdo con Alarcón y Atalah (2009), proporciona información valiosa, fácil de usar, inocua y de bajo costo. Además, es una herramienta fundamental para identificar e intervenir en la población en riesgo nutricional, planificar políticas públicas y evaluar el impacto de los programas orientados a corregir los problemas relacionados con la alimentación y nutrición.

La evaluación nutricional determina las necesidades nutricionales de las personas. Al mismo tiempo, brinda información que evidencia el cumplimiento de los programas cuyo objetivo es erradicar el hambre.

#### 2.3.6.1.1. Definición de Indicadores del Estado Nutricional

Los indicadores del estado nutricional, son: estado nutricional normal, obesidad, desnutrición y las distintas categorías de la desnutrición.

El estado nutricional normal, es cuando existe un aporte equilibrado de todos los macro y micronutrientes, cubriendo las necesidades nutricionales del organismo, considerando: edad, sexo, peso, talla y estatura. El tener una adecuada alimentación desde los primeros

años de vida, ha demostrado que conlleva a desarrollar un buen sistema inmunológico aumentando las probabilidades de supervivencia de los niños y protegiéndolos durante el resto de sus vidas (UNICEF, 2019).

La definición de obesidad de acuerdo con la Secretaría de Salud, se refiere al incremento del peso corporal asociado a un desequilibrio en las proporciones de los diferentes componentes del organismo, en la que aumenta fundamentalmente la masa grasa con anormal distribución corporal, se considera hoy en día una enfermedad crónica originada por muchas causas y con numerosas complicaciones (SSA, 2010, p. 1). De acuerdo a la Organización Mundial para la Salud, el sobrepeso y obesidad es definido como una acumulación anormal o excesiva de grasa que supone un riesgo para la salud (OMS, 2019a).

El Instituto Nacional de Salud Pública (2006), indica que la obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que se puede prevenir. Se desarrolla a través de un proceso que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, ésta se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético. Se origina por diversos factores genéticos y ambientales, que determinan un trastorno metabólico que conduce a una excesiva acumulación de grasa corporal para el valor esperado según el sexo, talla, y edad.

La desnutrición infantil de acuerdo con UNICEF (2011), es el resultado de una ingesta insuficiente de alimentos (en cantidad y calidad). Además, existen otras causas subyacentes como son la falta de acceso a los alimentos, la falta de atención sanitaria, la utilización de sistemas de agua y saneamiento insalubres, y las prácticas deficientes de cuidado y alimentación. La desnutrición se manifiesta en niños y niñas en diversas formas: cuando es más pequeño de lo que le corresponde para su edad, pesa poco para su altura o pesa menos de lo que le corresponde para su edad. Cada una de estas manifestaciones está relacionada con un tipo específico de carencias. La altura refleja carencias nutricionales durante un tiempo prolongado, mientras que el peso es un indicador de carencias agudas. UNICEF, *op.cit.*, clasifica las distintas categorías de desnutrición:

1. **Desnutrición leve**, se produce cuando el peso es normal para la edad, pero es bajo para la talla.
2. **Desnutrición moderada**, cuando un niño pesa menos de lo que le corresponde con relación a su altura. Este tipo de desnutrición afecta a muchos niños en los países pobres, siendo vulnerables a tener mayor riesgo de muerte. Si no reciben un apoyo adecuado, algunos de estos niños malnutridos pueden progresar hacia la malnutrición grave (emaciación grave y/o edema) o el retraso grave del crecimiento (OMS, 2019b).
3. **Desnutrición grave o severa**, el niño tiene un peso muy por debajo del estándar de referencia para su altura. Esto altera todos los procesos vitales del niño y conlleva un alto riesgo de mortalidad. El riesgo de muerte para un niño con desnutrición aguda grave es 9 veces superior que para un niño en condiciones normales. Requiere atención médica urgente.

Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (citada por ACNUR, 2017), define la desnutrición como un tipo de malnutrición. Algunas de las consecuencias adversas dan origen a: el retraso en el crecimiento, que se presenta cuando la estatura es inferior a la que corresponde según la edad del niño o de la persona que sufre desnutrición; la emaciación, es cuando existe un peso inferior al que corresponde según la edad y la carencia o insuficiencia de micronutrientes como las vitaminas y los minerales (ACNUR, 2017).

### 2.3.6.2. Definición de Índice de Masa Corporal

El índice de masa corporal (IMC), es un indicador antropométrico que sirve para evaluar el estado nutricional a través de la medición de las dimensiones físicas del cuerpo humano, obteniendo el IMC con la fórmula:  $IMC = \text{Peso (kg)} / [\text{Altura (m)}]^2$  (Kaufer y Toussaint, 2008 p.505). Para la clasificación del estado nutricional, la Organización Mundial para la Salud 2007, diseñó una tabla que contiene los indicadores de clasificación del estado nutricional de acuerdo al IMC para niñas y niños de 6 a 18 años. En esta, se observa que los indicadores para la clasificación del estado nutricional (cuadro 6) son: normal, sobrepeso, obesidad, desnutrición leve, desnutrición moderada y desnutrición severa (FANTA, 2013).

**Cuadro 6.** Indicadores de clasificación del estado nutricional de acuerdo al IMC para niñas y niños de 6 a 18 años, según la Organización Mundial para la Salud (2007).

E*	Obesidad		Sobrepeso		Normal		Desnutrición leve		Desnutrición moderada		Desnutrición severa	
	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños
5	≥19.0	≥18.4	16.9-18.9	16.7-18.3	13.9-16.8	14.1-16.6	12.7-13.8	13.0-14.0	11.7-12.6	12.1-12.9	<11.7	<12.1
6	≥19.2	≥18.5	17.0-19.1	16.8-18.4	13.9-16.9	14.1-16.7	12.7-13.8	13.0-14.0	11.7-12.6	12.1-12.9	<11.7	<12.1
7	≥19.8	≥19.0	17.3-19.7	17.0-18.9	13.9-17.2	14.2-16.9	12.7-13.8	13.1-14.1	11.8-12.6	12.3-13.0	<11.8	<12.3
8	≥20.6	≥19.7	17.7-20.5	17.4-19.6	14.1-17.6	14.4-17.3	12.9-14.0	13.3-14.3	11.9-12.8	12.4-13.2	<11.9	<12.4
9	≥21.5	≥20.5	18.3-21.4	17.9-20.4	14.4-18.2	14.6-17.8	13.1-14.3	13.5-14.5	12.1-13.0	12.6-13.4	<12.1	<12.6
10	≥22.6	≥21.4	19.0-22.5	18.5-21.3	14.8-18.9	14.9-18.4	13.5-14.7	13.7-14.8	12.4-13.4	12.8-13.6	<12.4	<12.8
11	≥23.7	≥22.5	19.9-23.6	19.2-22.4	15.3-19.8	15.3-19.1	13.9-15.2	14.1-15.2	12.7-13.8	13.1-14.0	<12.7	<13.1
12	≥25.0	≥23.6	20.8-24.9	19.9-23.5	16.0-20.7	15.8-19.8	14.4-15.9	14.5-15.7	13.2-14.3	13.4-14.4	<13.2	<13.4
13	≥26.2	≥24.8	21.8-26.1	20.8-24.7	16.6-21.7	15.4-20.7	14.9-16.5	14.9-16.3	13.6-14.8	13.8-14.8	<13.6	<13.8
14	≥27.3	≥25.9	22.7-27.2	21.8-25.8	17.2-22.6	17.0-21.7	15.4-17.1	15.5-16.9	14.0-15.3	14.3-15.4	<14.0	<14.3
15	≥28.2	≥27.0	23.5-28.1	22.7-26.9	17.8-23.4	17.6-22.6	15.9-17.7	16.0-17.5	14.4-15.8	14.7-15.9	<14.4	<14.7
16	≥28.9	≥27.9	24.1-28.8	23.5-27.8	18.2-24.0	18.2-23.4	16.2-18.1	16.5-18.1	14.6-16.1	15.1-16.4	<14.6	<15.1

E\*: Edad (años); (≥): Mayor o igual que, (<): Menor o igual que  
Fuente: Food and Nutrition Technical Assistance (FANTA, 2013)

## 2.4. Seguridad y Soberanía Alimentaria

La definición de seguridad alimentaria ha evolucionado, con los años se le han ido asociando los términos autosuficiencia, acceso a alimentos y nutrición. Además, es considerado un concepto complejo dado su carácter multisectorial. De la misma forma, el concepto de soberanía alimentaria emerge en relación a los temas en materia de producción, abasto y acceso de alimentos, establecida principalmente en la producción nacional. Para poder diferenciar estos conceptos, a continuación, se describe: seguridad alimentaria, seguridad alimentaria y nutricional, y finalmente soberanía alimentaria.

### 2.4.1. Seguridad Alimentaria

Teniendo en cuenta que después de la segunda guerra mundial la cadena de suministro de alimentos se ve afectada, varios países realizaron esfuerzos por aumentar su propia producción, a fin de reducir su dependencia del exterior. Ante esta situación, los gobiernos de ambos lados del Atlántico decidieron apoyar su producción agrícola con el fin de reforzar el autoabastecimiento y asegurar que no haya nuevamente una falta de alimentos. Estas políticas fueron exitosas, ya que la producción de alimentos tuvo excedentes significativos hasta fines de los años 60. Por lo que, el término de “seguridad alimentaria”, se considera estrechamente ligado a la historia de los intentos por erradicar el hambre y la pobreza en el mundo después de la segunda guerra mundial. El concepto ha adquirido diferentes significados a lo largo del tiempo, se ha estimado que en la literatura existen aproximadamente 200 definiciones y 450 indicadores de seguridad alimentaria (Toma-Bianov y Saramet, 2012).

En la Conferencia Mundial para la Alimentación de 1974, se formula el concepto de “seguridad alimentaria”, y a partir de este, se han propiciado numerosos debates en foros nacionales e internacionales en los que se han incorporado diversos problemas relacionados con la agricultura, las políticas públicas, el medio ambiente, el derecho internacional, los derechos humanos entre otros (Chávez y Macías, 2007).

La Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA), celebrada en 1996 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (FAO), en su definición señala que:

*“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”.* También, se reafirmó: *“El derecho de toda persona a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, en consonancia con el derecho a una alimentación apropiada y con el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre”* (CEPAL, 2017. p.29).

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable, define a la seguridad alimentaria como “el abasto oportuno, suficiente e incluyente de alimentos a la población” (DOF, 2018 p.3).

#### 2.4.2. Contribución del huerto escolar a la seguridad alimentaria

De acuerdo con diversas experiencias FAO (*op. cit.*, 2010), considera al huerto escolar como una herramienta útil, para que los niños en etapa escolar consuman alimentos nutritivos necesarios y puedan estudiar, estar protegidos de enfermedades, disponer de energía suficiente para todo el día y lograr un crecimiento y desarrollo adecuado. También, se puede mejorar la calidad de la nutrición, en la población infantil y sus familias en zonas rurales y urbanas dando garantía a la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) y el Derecho a la Alimentación Adecuada (DHAA).

En México, el Diario Oficial de la Federación (2014), enuncia que, para atender los problemas de salud y alimentación de los estudiantes, los secretarios de educación y salud emiten un acuerdo, mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados/procesados, en las escuelas del Sistema Educativo Nacional. El Capítulo segundo, del artículo 19, apartado VI, señala: *Impulsar, de acuerdo a la región, la oferta de alternativas para mejorar la alimentación de niñas, niños y adolescentes a través de la planeación de desayunos y refrigerios, el cultivo de huertas o parcelas escolares, la conservación doméstica de alimentos, entre otros* (DOF, 2014).

### 2.4.3. Seguridad Alimentaria y Nutricional

En el término “seguridad alimentaria y nutricional”, se combinan los elementos de seguridad alimentaria y seguridad nutricional. Asimismo, en los últimos años se ha utilizado con mayor frecuencia en particular en el campo de la salud pública y la nutrición, para enfatizar la necesidad de crear políticas públicas y planes de gobierno que integren el término nutrición mediante programas de seguridad alimentaria con el fin de mejorar el nivel nutricional de la población.

De acuerdo con el INCAP la seguridad alimentaria y nutricional se define como:

*“Un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo” (INCAP, 1999).*

Los pilares de la seguridad alimentaria nutricional son:

- **Disponibilidad de alimentos**, suministro adecuado de los alimentos a escala nacional, regional o local. Las fuentes de abastecimiento son: producción familiar o comercial, reservas de alimentos, importaciones, y la asistencia alimentaria.
- El **acceso a los alimentos**, que puede ser: económico, físico o cultural, asimismo, para favorecer el acceso a los alimentos; el empleo, el intercambio de servicios, el trueque, crédito, remesas, vínculos de apoyo familiar, o comunitario existentes.
- El **consumo de alimentos**, influenciado principalmente por creencias, opiniones, conocimientos y prácticas relacionadas con la alimentación y la nutrición, ocupando un lugar importante la educación y la cultura.
- **Utilización** o aprovechamiento biológico de los alimentos a nivel individual o a nivel de población (OPS-OMS, 2010).

El Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI, 2004), en su *Conferencia asegurando la comida y Seguridad Nutricional en África para 2020*, utiliza el término “seguridad alimentaria y nutricional”, con el fin de diseñar estrategias (Políticas

Públicas), que sirvan para contrarrestar la inseguridad alimentaria del país, garantizando: alimentación adecuada, servicios adecuados de salud, prácticas de cuidado, así como un entorno sanitario apropiado.

En otra definición más amplia, la seguridad alimentaria nutricional considera aspectos de: alimentación, cultura alimentaria, distribución de alimentos entre los miembros de la familia y características de cada uno; la atención referente a tiempo; la carga de trabajo y el servicio a la comunidad. El triángulo de seguridad alimentaria nutricional lo cierra la salud (incluyen servicios de prevención y tratamiento), instalaciones de agua y saneamiento e higiene personal y ambiental (Avila, 2008).

#### 2.4.4. Soberanía Alimentaria

En relación con el tema de soberanía alimentaria, Windfuhr y Jonsén (2005), mencionan que, en 1988 algunos países en desarrollo (Jamaica, Perú, Egipto y México, Nigeria y Marruecos), durante las negociaciones en la Ronda de Uruguay presentaron el tema de la “soberanía alimentaria”, como propuesta para las negociaciones de agricultura. El movimiento global campesino, a través de Vía Campesina, empezó a utilizar el concepto en 1990. Este ha evolucionado rápidamente, ya que se ha convertido en un punto de referencia especialmente en los movimientos sociales de todo el mundo (organizaciones de productores, ONG, Sociedad civil, etc.), para las discusiones sobre cuestiones alimentarias (ingesta, hambre, pobreza, desnutrición), estableciendo propuestas para responder a las necesidades sociales (políticas públicas).

Por lo tanto, el concepto nace con una visión reivindicativa a un planteamiento como marco de políticas para abordar el problema del hambre desde el desarrollo del medio rural, la integridad medio ambiental y los medios de vida sostenibles. Además, exige el derecho de los campesinos a producir sus propios alimentos en su propio territorio de manera autónoma. Por lo que esta definición yace sobre siete principios fundamentales (Vía Campesina, 1996):

1. *Alimentación, un derecho humano;*



2. *Reforma Agraria para la Soberanía Alimentaria;*
3. *Preservando los Recursos Naturales;*
4. *Reorganizando el comercio de alimentos;*
5. *Eliminar la globalización del hambre;*
6. *Paz social, condición de Seguridad Alimentaria y*
7. *Control democrático.*

Es importante hacer mención, que posterior a la declaración final del Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria, realizado en La Habana (2001), se define a la soberanía alimentaria como:

*“el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población, con base sobre la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y de gestión de los espacios rurales” (Manzanal y González, 2010 p.9).*

Por lo tanto, mientras no exista una definición universal acordada de “Soberanía Alimentaria”, esta seguirá teniendo diversas interpretaciones. Una de las más comúnmente utilizadas proviene de la Red de Soberanía Alimentaria [de los Pueblos] (2002) y la define como:

*“soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos a definir su propia alimentación y agricultura; a proteger y regular la producción y comercialización nacional a fin de lograr objetivos de desarrollo sostenibles; a determinar la medida en que quieran ser autosuficientes; a restringir el dumping de productos en sus mercados; y a proporcionarle a las comunidades de pescadores artesanales la prioridad en la administración del uso de recursos acuáticos y los derechos sobre los mismos. La Soberanía Alimentaria no invalida el comercio, sino más bien fomenta la*

*formulación de políticas y prácticas de comercio que sirvan a los derechos de los pueblos a la alimentación y a la producción inocua, sana y ecológicamente sostenible” (Windfuhr y Jonsén, 2005 p.3).*

De acuerdo con Manzanal y González (*op. cit.*, 2010), las principales características de la soberanía alimentaria son: *a) un derecho de los pueblos; b) los pueblos y las comunidades locales deben definir y controlar sus propias estrategias sostenibles de producción, distribución y consumo; c) se basa en la diversidad de métodos de producción local; d) la base de la alimentación está en los sistemas de producción agropecuarios de pequeña y mediana escala (lo que significa cuestionar el consumo de alimentos industriales agrícolas); e) respetar la diversidad de los hábitos alimenticios de cada cultura, es decir, su consumo debe seguir los patrones alimenticios propios de las comunidades, regiones y territorios (no masivo, no estandarizado y no regulados por el modelo dominante); f) respeta la diversidad de las prácticas alimentarias de cada cultura, es decir se diseña un consumo que siga las pautas alimenticias propias de las diferentes comunidades, regiones, ámbitos territoriales (no masivo, ni normalizado, ni regulado por el modelo dominante).*

En México, conforme a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, soberanía alimentaria se define como la libre determinación del país en materia de producción, abasto y acceso de alimentos a toda la población, basada fundamentalmente en la producción nacional (DOF, 2018).

## 2.5. Inseguridad Alimentaria

La inseguridad alimentaria es de carácter multifactorial, lo que ha generado diversas definiciones. Además, se ha considerado como un indicador de medición para el desarrollo de políticas públicas dirigidas al tema de seguridad alimentaria y nutricional. A continuación, se documentan los conceptos de inseguridad alimentaria y su clasificación: inseguridad alimentaria nutricional (IAN), el estado de la inseguridad alimentaria, su distribución en México y la inseguridad alimentaria en la etapa escolar.

### 2.5.1. Definición de Inseguridad Alimentaria

Como se ha venido mencionando, la población mundial crece de manera constante, la economía se ha globalizado lo que repercute en algunos países donde existe inestabilidad financiera, crisis alimentaria y energética, aunado al cambio climático y sus efectos. Esto ha generado cambios significativos en la forma de producir, distribuir y consumir los alimentos, lo que conlleva a superar retos para la seguridad alimentaria, la nutrición y salud (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF 2019).

De acuerdo con FAO (2011), la inseguridad alimentaria (IA), se puede definir como *“la probabilidad de una disminución drástica del acceso a los alimentos o de los niveles de consumo, debido a riesgos ambientales o sociales, o a una reducida capacidad de respuesta”* (FAO,2011b. p.7).

Posteriormente este mismo organismo, señala que IA se presenta cuando: *“las personas carecen de acceso a una cantidad suficiente de alimentos inocuos y nutritivos, y por tanto no se están alimentando de forma adecuada para desarrollar una vida activa y sana. Puede deberse a la falta de disponibilidad de alimentos, al insuficiente poder adquisitivo, o a un uso inadecuado de los alimentos a nivel familiar”* (FAO, 2013 p.6).

Vega *et al.* (2014), define la IA como la incapacidad de obtener alimentos nutricionalmente adecuados y socialmente aceptables. Asimismo, señala que este concepto aborda dos aspectos importantes para medir la IA, que son: la disponibilidad y acceso a alimentos nutricionalmente adecuados, que contempla diversos factores como la capacidad de compra, el ingreso familiar, las redes sociales, la autoproducción y la implementación de los programas sociales.

Otros autores coinciden con la definición de FAO, sin embargo, adicionan el término nutricional denominando al indicador como *“inseguridad alimentaria y nutricional (IAN)”*.

Por ejemplo, Delgado *et al.* (1999), señalan que las principales causas de la ***inseguridad alimentaria nutricional*** son: la insuficiente e inestable disponibilidad alimentaria; la baja capacidad adquisitiva; un comportamiento alimentario deficiente y condiciones sanitarias inadecuadas. Éstas originan en la población: bajo rendimiento; dificultad en el

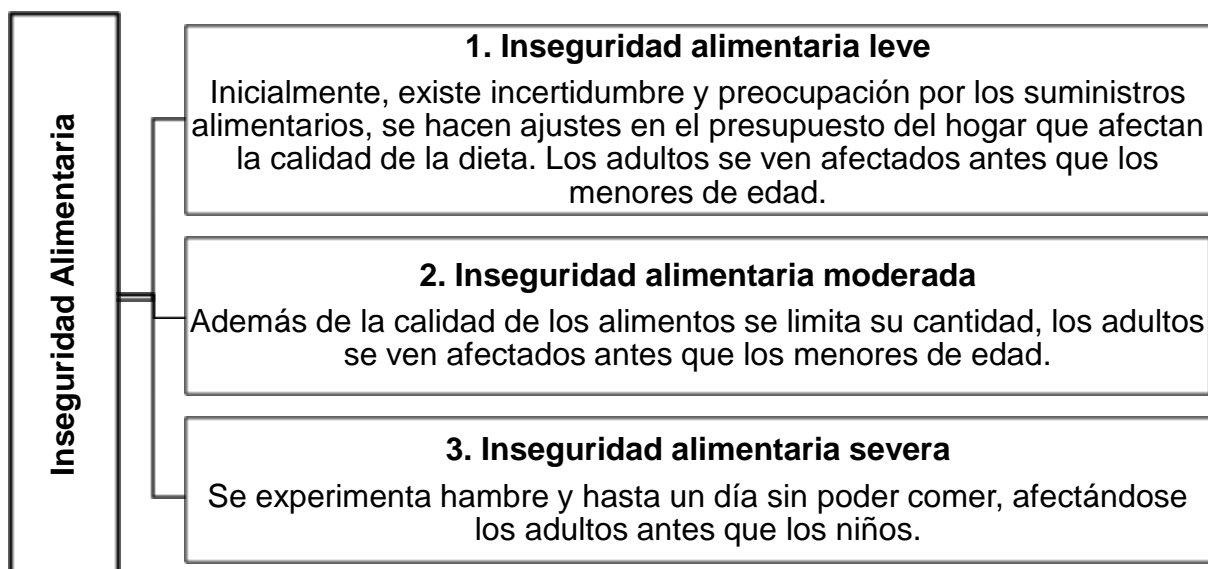
aprendizaje; retardo en el crecimiento y pérdida de peso; morbilidad severa y alta mortalidad, dando como resultado el subdesarrollo humano.

De acuerdo con lo anterior, la inseguridad alimentaria nutricional (IAN), se debe a la falta de alimentos, aunque, en otros casos pueden estar disponibles, no todos tienen el acceso a estos, ya sea por limitaciones económicas, de distribución, etc. Por lo que, se considera que además de la disponibilidad y accesibilidad existen otros factores de carácter cultural, social, educativo y biológico que no permiten la aceptabilidad, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos (Delgado, 2001).

Ante este panorama, surge la necesidad de generar mediciones y sistemas de información en temas agropecuarios y de seguridad alimentaria. Con la finalidad de apoyo a este tema, FAO (2016), presenta la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), que considera: *estimar la prevalencia de la inseguridad alimentaria; identificar los grupos poblacionales vulnerables y con alto riesgo; predecir situaciones más severas (ej. hambre); obtener datos para el seguimiento y la evaluación de políticas, programas e intervenciones en materia de seguridad alimentaria y evaluar constantemente el cumplimiento de la implementación progresiva del derecho a la alimentación.*

#### **2.5.1.1. Clasificación de la Inseguridad Alimentaria**

Por otro lado, de acuerdo con la Escala de Seguridad Alimentaria de América Latina y el Caribe (ELCSA), la inseguridad alimentaria (IA) se clasifica en 3 niveles como se muestra en la figura 11.



Fuente: FAO, 2016.

**Figura 11. Clasificación de la Inseguridad Alimentaria (IA).**

### 2.5.2. Inseguridad Alimentaria y Nutricional (IAN)

Con referencia a la inseguridad alimentaria nutricional (IAN), la FAO señala que el problema de IAN, puede ser el resultado de la falta de reconocimiento del derecho a la alimentación de ciertas poblaciones, lo que conduce a una ingesta insuficiente de alimentos debido a: falta de acceso a los alimentos, una oferta insuficiente en el mercado local, falta de capacidad de compra y producción o ambas situaciones. Además, se puede presentar: **temporal**, que ocurre en una coyuntura crítica de la crisis; **crónico**, sucede de forma continua y **estacional**, ocurre temporalmente, pero a menudo, sigue una secuencia conocida de eventos y se puede predecir (FAO, 2013b).

Para poder identificar el problema de la IAN, es necesario conocer los conceptos relacionados con la inseguridad alimentaria (cuadro 7).

**Cuadro 7.** Conceptos relacionados con la inseguridad alimentaria

Conceptos	Definición
<b>Hambre</b>	Según la FAO, “El concepto de hambre suele emplearse en situaciones de intensa privación de alimentos en relación con diversas formas de desnutrición, entre ellas, las debidas a un acceso restringido a la cantidad suficiente de alimentos y a un déficit de nutrientes esenciales presentes en alimentos necesarios desde el punto de vista nutricional lo cual repercute en las facultades físicas y mentales de la persona o personas afectadas”
<b>Hambruna</b>	Proceso de crisis socioeconómica (prolongada), consistente en el progresivo empobrecimiento de los grupos más vulnerables y el deterioro de sus sistemas de sustento con un incremento masivo del hambre. También, conlleva a desplazamientos poblacionales, la propagación de epidemias, la desestructuración comunitaria y, en los casos más graves, un aumento en la mortalidad de la población.
<b>Hambre oculta</b>	Carencia de micronutrientes, básicamente minerales y vitaminas (hierro, yodo, vitamina A). El calificativo “oculta”, alude a que en los casos leves o moderados no aparecen signos visibles y las personas que la sufren desconocen dichas carencias.
<b>Subnutrición</b>	También denominada hambre crónica, es el estado nutricional caracterizado por una prolongada insuficiencia en la ingestión de alimentos, con un aporte calórico que no alcanza a satisfacer las necesidades mínimas de energía alimentaria. Además, produce un debilitamiento del sistema inmunológico que hace a la persona más vulnerable a las enfermedades.
<b>Desnutrición</b>	Resultado de la subnutrición, de la mala absorción y/o de la mala utilización biológica de los nutrientes consumidos.
<b>Desnutrición aguda (wasting)</b>	Se manifiesta como bajo peso para la estatura que, comúnmente, es el resultado de una disminución del peso debida a un periodo reciente de inanición o una enfermedad grave. En caso de que sea un 20% menor que la media se tratará de <i>desnutrición aguda moderada</i> . Cuando es un 30% inferior a la media se trata de <i>desnutrición aguda severa</i> .
<b>Desnutrición crónica (stunting)</b>	Retraso del crecimiento, baja talla para la edad, asociada normalmente a situaciones de pobreza, refleja episodios reiterados de desnutrición.
<b>Desnutrición global (underweight)</b>	Insuficiencia ponderal. Es un índice compuesto de los dos anteriores que refleja un estado resultante de una insuficiente alimentación, casos anteriores de desnutrición o salud delicada.
<b>Malnutrición</b>	Estado fisiológico anormal causado por desequilibrios en el aporte de energía, proteínas y/u otros nutrientes en la dieta, ya sean por exceso o falta. Cualquier trastorno nutricional que aporte alteraciones en el crecimiento, desarrollo y el mantenimiento de la salud.
<b>Vulnerabilidad alimentaria</b>	Situación de aquellos grupos de población que están afectados o amenazados por factores que los sitúan en riesgo de sufrir inseguridad alimentaria o malnutrición.

Fuente: FAO (2013b)

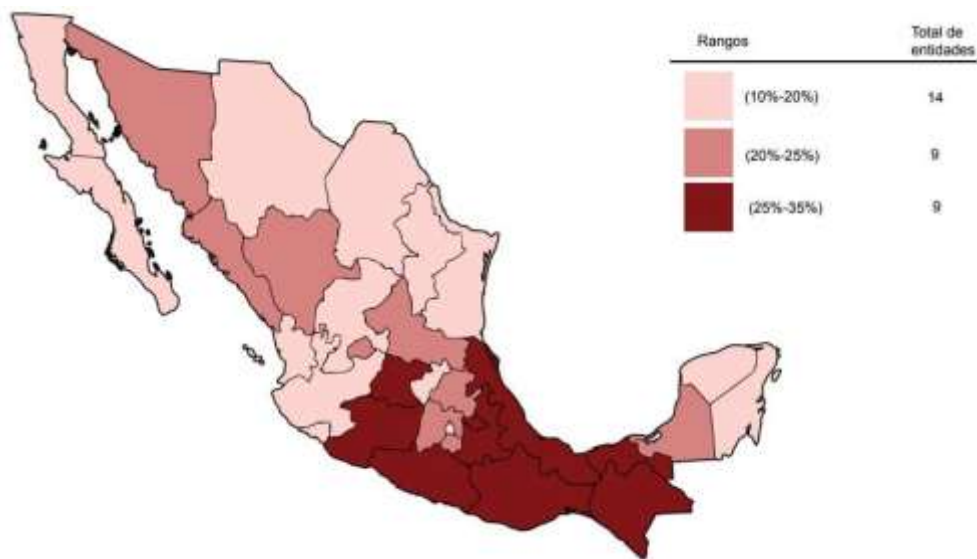
### 2.5.3. El Estado de la Inseguridad Alimentaria y su Distribución en México

El estado de inseguridad alimentaria en las últimas cuatro décadas ha significado para la población mexicana una profunda reducción de la capacidad adquisitiva de su ingreso, por arriba de 70%, lo que en buena medida ha sido resultado de la elevada inflación anual registrada principalmente desde inicios de los ochenta, la cual en ocasiones se ubicó alrededor del 100%: en 1982 fue de 98.8%, en 1986 de 105.7% y en 1987 de 159.2% (Díaz *et al.*, 2016).

Durante los años ochenta se agudizó el problema de la pobreza en México, que persiste en la actualidad, por ejemplo, en 2010 y 2012 el porcentaje de la población en esta condición se ubicó en 46 y 45.4% respectivamente. El elevado crecimiento de los precios acompañado de constantes recesiones económicas y un lento crecimiento de los salarios contribuyeron en buena medida a agravar dicha problemática (CONEVAL, 2012).

De acuerdo con los resultados de ENSANUT 2012 (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición), el estado de inseguridad alimentaria en México existe en 7 de cada 10 hogares presentando algún grado de inseguridad alimentaria (IA): 41.6% leve, 17.7% moderada y 10.5% severa. Alrededor de 8 322 486 hogares con IA moderada y severa (28.3%), disminuyeron la cantidad de alimentos consumidos o experimentaron hambre (Shamah *et al.*, 2014).

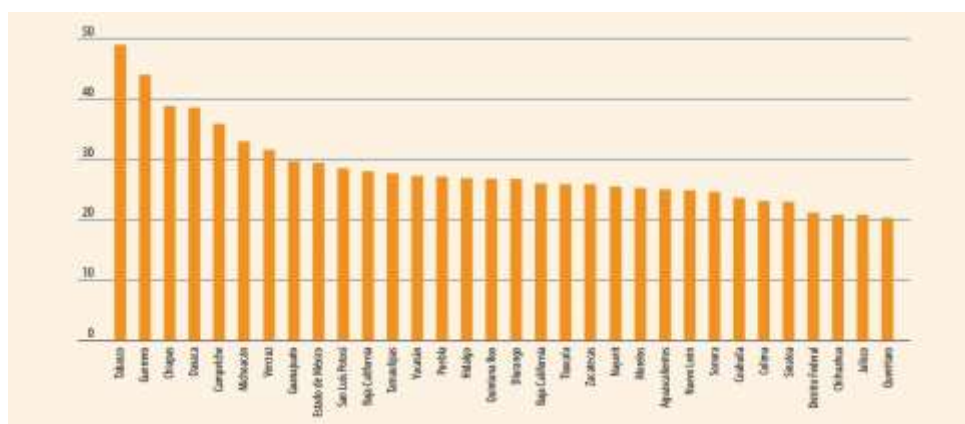
El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2010), en el ámbito de dimensiones de seguridad alimentaria, presenta en su evaluación estratégica de nutrición y abasto 2008 (figura 12), que nueve entidades federativas tienen porcentajes de población con carencia de acceso a la alimentación entre 25 y 35%.



Fuente CONEVAL (2010).

**Figura 12.** Distribución de carencia por acceso a la alimentación en 2008.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, es una evidencia para la evaluación de la política pública en salud (ENSANUT 2012a), ya que esta indica la distribución de la inseguridad alimentaria en México de acuerdo con el área de residencia: se presenta en un 35.4% de los hogares rurales con categoría de IA moderada y severa; los hogares del estrato urbano tuvieron una menor prevalencia de IA moderada y severa representando el 26.2%. Las entidades federativas (figura 13), con mayor proporción de IA moderada y severa en el país fueron: Tabasco (49.0%), Guerrero (44.0%), Chiapas (38.9%), Oaxaca (38.6%) y Campeche (35.9%). En contraste, las entidades con menor proporción de IA moderada y severa fueron Chihuahua (20.8%), Jalisco (20.7%) y Querétaro (20.2%).





CONEVAL y la ENSANUT 2018, reportan: situación de pobreza (41.9%); carencia alimentaria en cantidad y calidad (54.10%). Además, la malnutrición representa en adultos, el 79.9% con sobre peso y obesidad, en niños escolares presenta el 35.6%; niños con anemia (12 a 24 meses), el 37.9%. Estos datos reflejan la grave problemática que significa para México (UNICEF-FAO-OPS, 2020).

Un estudio realizado por la SLAN (Sociedad Latinoamericana de la Nutrición) denominado el “reloj de la desnutrición” (figura 14), muestra que el primero de enero de 2010 en México había 858 mil 662 niños menores de cinco desnutridos en México, concentrados en el sur-sureste, y con menor intensidad en el centro. Para el 18 de febrero tal cifra era de más 707 mil 596, y para enero de 2020 el reloj proyecta que sumarán 390 mil 879. (RIMISP. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, 2012).



Fuente: RIMISP (Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, 2012).  
**Figura 14.** Distribución Estatal de la Población menor de 5 años con Desnutrición.

En 2018, el 44.5% de los hogares en México se identificaron con seguridad alimentaria, en contraparte, el **22.6%** presenta **inseguridad alimentaria moderada y severa**, el **32.9%** restante **inseguridad leve**. Por lo consiguiente, ante la incapacidad para cubrir

una alimentación suficiente y de calidad en el hogar, las familias se ven afectadas negativamente en su estado de nutrición salud y bienestar (ENSANUT, 2018).

#### 2.5.4. Inseguridad Alimentaria en la Etapa Escolar.

En la República Mexicana existen condiciones elevadas de inseguridad alimentaria, lo cual implica severos efectos para la salud de las personas, particularmente las niñas y los niños, quienes enfrentan un fenómeno doble: la anemia y la desnutrición, por un lado, y por el otro la obesidad y el sobrepeso.

La UNICEF-México (2018), reporta que, en el 2014, vivían en México un total de 13 millones de niñas y niños entre los 6 y los 11 años de edad, 11.5% de la población total del país. La mitad de ellos se encontraban en situación de pobreza patrimonial (54.3%) y uno de cada cuatro (25.8%) presentaba carencias en el acceso a la alimentación. Esta misma fuente hace referencia, que en el grupo de edad de cinco a catorce años la desnutrición crónica es de 7.25% en las poblaciones urbanas, duplicándose la cifra en las zonas rurales y el riesgo de que un niño o niña indígena se muera por diarrea, desnutrición o anemia es tres veces mayor que entre la población no indígena.

De acuerdo con los resultados de ENSANUT (*op. cit.*, 2018), uno de cada tres adolescentes de entre 12 y 19 años presenta sobrepeso u obesidad. Para los escolares, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad ascendió un promedio del 26% para ambos sexos, lo cual representa más de 4.1 millones de escolares conviviendo con este problema.

Históricamente, el problema de sobrepeso y obesidad en la población de 5 a 11 años de edad, no se ha logrado erradicar. Los resultados de la ENSANUT (*op. cit.*, 2018), reportan que del período 2006 al 2012 hubo una mínima disminución (0.4%), en sobrepeso manteniéndose el porcentaje en obesidad y del 2012 al 2018 bajo en un 1.7% la obesidad, sin embargo, aumento el sobrepeso en un 2.9% (figura 15).



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENSANUT, 2018.

**Figura 15.** Prevalencia de sobrepeso en la población de 5 a 11 años de edad 2006-2018.

Los resultados de ENSANUT 2018, también muestran el porcentaje de sobrepeso y obesidad por tipo de localidad (figura 16), y se observa que existe mayor proporción en la zona urbana (37.9%), con una diferencia del 8.2% de la rural.



Fuente: Elaboración propia con datos de ENSANUT, 2018.

**Figura 16.** Prevalencia de sobrepeso en la población de 5 a 11 años de edad 2018.

Además, en la población de 12 a 19 años, al igual que en los niños de 5 a 11 años, se presenta mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad en la zona urbana (39.7%), con una diferencia del 5.1% de la zona rural (figura 17), existiendo cinco entidades federativas con

los porcentajes más altos y entre los cuales se encuentra el estado de Veracruz (ENSANUT, 2018 p.40).



Fuente: ENSANUT, 2018.  
**Figura 17.** Porcentaje de población de 12 a 19 años de edad con obesidad, por entidad federativa, 2018.

El aumento del sobrepeso, obesidad y sus comorbilidades, ponen en riesgo de contagio y letalidad a las personas expuestas a enfermedades como el COVID 19, lo que representa un problema importante para el país (UNICEF / FAO - OPS/OMS, 2020).

### 2.6. Marco Legal del Derecho a la Alimentación

En México, en 1915 surge la idea de realizar una Carta Magna que corrigiera las fallas que presentaba la Constitución de 1857, y a su vez, satisficiera las demandas sociales y políticas generadas por la Revolución de 1910, por tanto, el Primer jefe Constitucionalista, Venustiano Carranza, dio a conocer la intención de convocar a un congreso para dotar al territorio nacional de una nueva ley fundamental. La Constitución de 1917 es el documento más importante de la historia contemporánea de México, y fue una obra realizada por un grupo de hombres con distintas formaciones políticas y corrientes de pensamiento, pero con el objetivo común de dar al país un **marco legal** que permitiera mejorar las condiciones de vida de sus habitantes (Matute, 2017).

A partir de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, se reconoce el derecho a la alimentación, al señalar en su **artículo cuarto** que “*toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad*”, lo cual será garantizado por el Estado, al igual que el derecho a la protección de la salud y el derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente. En este mismo artículo hace mención que los niños y niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación, y sano esparcimiento para su desarrollo integral. Por otra parte, en su artículo segundo se hace garante a la Federación, los Estados y Municipios para apoyar la nutrición de los indígenas y familias migrantes mediante programas de alimentación, en especial con la población infantil (SAM, 2008).

Además, el derecho a la alimentación es establecido en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, se reconoce como el derecho a una vida digna y explícitamente dice:

*“Artículo 25. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad”* (Naciones Unidas para los Derechos Humanos, 2010. p.8).

Este derecho, es amparado por tratados regionales y constitucionales de diversos estados. De esta manera, es reconocido para todos los seres humanos, sin distinción alguna.

Es importante mencionar que el derecho a la alimentación, además de ser un derecho universal, está amparado por Instrumentos Internacionales donde se consagra la realización progresiva del derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado, incluso alimentación adecuada (cuadro 8).

## Cuadro 8. Instrumentos Internacionales

Instrumentos Internacionales
Declaración Universal de los Derechos Humanos Art.25
Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales Art.11
Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales Art.2
Carta de las Naciones Unidas Art. 55 y 56
Otros Instrumentos

Fuente: Elaboración propia, con datos tomados de FAO, 2005.

En lo que respecta al Derecho Humano a la Alimentación Adecuada (DHAA), tiene su origen en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) de 1966. De acuerdo con el contenido normativo establecido en la Observación General 12 señala que:

*“El derecho a la alimentación adecuada se ejerce cuando todo hombre, mujer o niño, ya sea sólo o en común con otros, tiene acceso físico y económico, en todo momento, a la alimentación adecuada o a medios para obtenerla” Además, el contenido básico del derecho a la alimentación adecuada comprende lo siguiente:*

***La disponibilidad*** de alimentos en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades alimentarias de los individuos, sin sustancias nocivas, y aceptables para una cultura determinada.

***La accesibilidad*** de esos alimentos en formas que sean sostenibles y que no dificulten el goce de otros derechos humanos (FAO, 2013c. p.4)

### 2.6.1. Políticas Públicas

Los Estados deben garantizar el derecho a la alimentación, sin embargo, ante la incertidumbre de su cumplimiento, en el 2004 el Consejo de la FAO aprobó las “Directrices Voluntarias en apoyo a la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada en el contexto de la seguridad alimentaria nacional” que en lo sucesivo se denominaron “Directrices sobre el Derecho a la Alimentación” (que proporcionan un marco para la ejecución adecuada del derecho a la alimentación nacional) (FAO, 2013c).

Se recomienda que, para implementar el derecho a la alimentación, es necesario que en el ámbito nacional se realice un proceso de evaluación. Para ello, el estado, deberá tomar en cuenta las siguientes directrices (Mischler *et al.*, 2014):

**Directriz 3.1** *Insta a los Estados a: considerar la posibilidad de adoptar una estrategia nacional basada en DDHH para la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada en el contexto de la SAN como parte de una estrategia nacional general de desarrollo, incluidas estrategias de reducción de la pobreza, si las hubiere.*

**Directriz 3.2** *Establece: la elaboración de estas estrategias parte de una evaluación cuidadosa de la legislación, las políticas y las medidas administrativas nacionales en vigor, los programas en curso de ejecución, la identificación sistemática de las limitaciones existentes y la disponibilidad de recursos.*

**Directriz 3.3** *Determina que, tal evaluación debería permitir a los Estados “formular las medidas necesarias para subsanar cualquier deficiencia y proponer un programa de cambio y los medios para aplicarlo y evaluarlo”.*

De acuerdo con Mischler (*op. cit.*, 2014), deberá hacer un diagnóstico situacional, como parte de un proceso completo de implementación del derecho a la alimentación en el ámbito nacional y mediante siete pasos: 1. *Identificar a los hambrientos y a los pobres*; 2. *Llevar a cabo una evaluación minuciosa del marco Jurídico, Político e Institucional*; 3. *Elaborar una estrategia sólida para la seguridad alimentaria*; 4. *Fortalecer el marco jurídico*; 5. *Asignar las obligaciones y las responsabilidades*; 6. *Supervisar la realización progresiva del derecho a la alimentación y establecer los mecanismos de recursos* (Mischler *et al.*, 2014 p.2).

En México, la Carta Magna considera las Leyes Reglamentarias de la Constitución que forman parte del desarrollo de las políticas públicas dirigidas a la seguridad y soberanía alimentaria (SEGOB, 2018). Por lo que, a partir de la Planeación Nacional del Desarrollo se concibe el medio para transformar la realidad del estado de conformidad con las normas, principios y objetivos que la Constitución y la Ley de Planeación establece.

De esta manera, durante varias décadas el Estado ha procurado mantener su hegemonía y legitimidad instrumentando de forma moderada políticas *redistributivas*, entre las cuales se sustentan diversos proyectos de reforma agraria. Sin embargo, las medidas que se tomaron nunca fueron suficientes ni tuvieron un impacto significativo en el desarrollo de las zonas rurales de extrema pobreza. Además, crearon dificultades entre el Estado y los grupos de poder locales, por lo cual, éste optó por generar mecanismos *distributivos* (como diversos tipos de subsidios), para mejorar el bienestar social, contener la demanda por aumentos al salario mínimo, mantener su legitimidad y al mismo tiempo evitar confrontaciones con grupos de poder (Fox, 1992).

Las políticas públicas alimentarias son dos: *distributivas*, se destinan a prestar bienes o servicios públicos a los ciudadanos, tales como salud, educación y seguridad, y las *redistributivas*, son las que recaudan impuestos y las redistribuyen a personas con pobreza o vulnerabilidad. Por lo que los programas sociales son considerados como parte de las políticas *redistributivas* (Lowi, 1964). En referencia a Parodi (2003), a este tipo de política de acuerdo con su tipología las clasifica como Políticas Sociales, ya que son destinadas principalmente aliviar la pobreza y/o necesidades básicas de los ciudadanos.

Las políticas públicas sociales, emergen de las políticas de alimentación y nutrición. Estas, de acuerdo con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), tienen por objetivo el garantizar que la población pueda tener acceso a los alimentos y que le permitan satisfacer sus necesidades cumpliendo con los requerimientos nutritivos para una vida saludable (Huesca *et al.*, 2016).

Históricamente la nutrición humana, ha sido justificadamente una de las más importantes preocupaciones que se presentan a los gobiernos de todo el mundo, así como a las organizaciones médicas y de salud pública, por las graves implicaciones biológicas y sociales de la alimentación insuficiente. Un estudio de correlación realizado por Zubirán y Chávez (1963), entre consumo de proteínas de buena calidad y la mortalidad preescolar, evidencian que una manifestación importante de la desnutrición es la poca resistencia a las enfermedades y la gravedad que éstas pueden adquirir en los niños mal alimentados. Estos mismos autores, consideran que esto se debe a problemas



socioeconómicos y concluyen que es necesario actuar mediante programas de nutrición a nivel regional y nacional.

Chávez y Macías (*op. cit.*, 2007), en un análisis acerca de la vulnerabilidad agroalimentaria y política económica en México consideran que: la “producción y disponibilidad de los alimentos”, son interdependientes y están condicionados por factores ambientales de ahí que deban ser explícitamente tomados en cuenta.

De acuerdo con lo antes mencionado, una alternativa inicial a estos problemas ha sido el establecimiento de la parcela escolar, la cual emerge cuando el pueblo mexicano pasaba por procesos del movimiento revolucionario donde se estaban tomando decisiones importantes de la educación universal, la no reelección, el derecho a la tierra y las reivindicaciones del sufragio efectivo.

Por lo que, en términos de educación, la política educativa de México, ha tenido constantes cambios sociales, políticos y económicos. Durante el sexenio del general Lázaro Cárdenas (1934 - 1940), se modificó el artículo 3º constitucional, para dar lugar a la educación socialista y obligar por primera vez a las escuelas privadas a seguir los programas oficiales. Esta nueva orientación impulsó la educación en todos los niveles. En la educación primaria, se crearon internados comunales, comedores y becas: **las escuelas se vincularon con los centros de producción**, alentando a la educación técnica y creando las escuelas regionales campesinas para formar maestros rurales (Niniz, 2010).

En el sexenio de Cárdenas, se postulaba una nueva escuela socialista con maestros rurales, que no eran profesores de carrera sino empíricos, su enseñanza contenía desde la alfabetización y la castellanización de niños y adultos hasta la enseñanza de formas de organizaciones productivas-cooperativas, pasando por el aprendizaje de nuevas técnicas de trabajo agrícola que permitieran a los campesinos y a sus hijos organizarse mejor y optimizar sus actividades productivas. En el campo **se enseñaría a los niños a cultivar colectivamente la parcela escolar**, atender a los animales en los corrales, lo mismo que a las plantas y los árboles de los huertos construidos como anexos escolares y lo más importante, se les enseñaría a asumir una responsabilidad conjunta como parte

de un grupo en el que los intereses individuales quedarían subordinados a los intereses colectivos (Gunther, 1983).

El Código Agrario de los Estados Unidos Mexicanos de 1940, estableció en su artículo 145 la figura de la “**parcela escolar**”, la cual “*se constituirá en todos los ejidos para fincar las actividades agropecuarias y de industria rurales aprobadas por la comunidad, y donde los alumnos de la Escuela Rural desarrollen sus trabajos educativos y de demostración para que les permita hacer acopio de conocimientos de acuerdo con la técnica agrícola moderna para su aplicación en la producción ejidal y el maestro logre el adiestramiento inicial que ha de impartir a los niños con el objeto de capacitarlos a participar cada vez más satisfactoriamente en las faenas agrícolas de los padres*”. Asimismo, en el Artículo 147 establece que *la explotación de la parcela escolar y su desarrollo técnico y económico, así como la distribución de sus productos, deberá hacerse de acuerdo con las disposiciones reglamentarias que juntamente dicten: el Departamento de Educación Rural de la Secretaría de Educación Pública y la Dirección de Organización Agraria Ejidal de la Secretaría de Agricultura y Fomento* (Código Agrario de 1940, p.623). Sin embargo, fue sino hasta 1944 cuando el Ejecutivo Federal, expidió el **Reglamento de la “parcela escolar”** que postuló su concepción, operación y sus fines. Asimismo, el artículo 4° señaló que la escuela asignada es la titular de los derechos ejidales que la amparan (SEP, 2021).

Para tener una mejor noción del significado de **parcela escolar**, la Procuraduría Agraria, (2009), la define como la superficie asignada por la asamblea a la escuela del poblado, destinada a la divulgación, investigación, enseñanza y prácticas agrícolas, que permitan un uso eficiente y racional de los bienes del ejido o comunidad. El reglamento interno o estatuto comunal establecerá la normatividad para el funcionamiento de esta.

Jurídicamente la Ley Agraria (2017), establece en el artículo 70 la existencia de la parcela escolar, desde en quién o quiénes cae la responsabilidad de su uso, las características de las tierras, tienen que ser las mejores del ejido y cercanas a las escuelas para cumplir con su función educativa. Además, señala que el 80% del usufructo de la tierra es para el mantenimiento de las escuelas, la compra de mobiliario y todas las demás necesidades materiales requeridas, el 20% restante se entregará al director y a los maestros como

apoyo a su relevante tarea que desempeñan. Como objetivo la parcela escolar, deberá ser el campo experimental de los alumnos, así como la parcela ejidal y quienes la administren podrán optar por el mejor beneficio que deje a la escuela, incluso permutar por otras tierras mejores, pero nunca traspasarse o venderse (DOF, Ley Agraria, 2017).

Sin embargo, en la actualidad la parcela escolar está en el abandono, se tiene escasa información, aunque no ha desaparecido legalmente, han sido invadidas por la mancha urbana, desapareciendo con ello, poco a poco, los ejidos y con éstos la parcela escolar. Sólo los ejidatarios y directores de escuela saben lo que está pasando con este agroecosistema. Lo que significa que, no se puede decir que las escuelas rurales de hoy en día estén gozando de parcelas escolares, por el contrario, las actividades agrícolas en poblaciones rurales son cada vez menores.

En las políticas públicas alimentarias, una de las prioridades a nivel nacional e internacional es “el derecho a la alimentación”, sin embargo, el hambre no se ha logrado erradicar ni la mal nutrición ENSANUT (2012b). Por lo que para alcanzar la seguridad alimentaria y nutricional se requiere de involucrar a diversos actores del sector público y privado (Ávila *et al.*, 2011).

Entre México y la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se mantiene una colaboración estrecha desde la creación de esta organización, que ha sido reforzada con la entrada en vigor de la Carta de las Naciones Unidas, y del llamado “Pacto de las Naciones Unidas” (ONU, 2015).

De esta forma, los organismos vinculados a la ONU-México son: la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) con el programa Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF); Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Banco Mundial (BM) el Fondo Monetario Internacional (FMI). También se tiene el acuerdo de colaboración entre México y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que tiene como objetivo promover políticas que favorezcan el bienestar económico y social de todas las personas del mundo, para este propósito provee una plataforma donde los países intercambian experiencias y

respuestas a problemas comunes, identificar y sugerir buenas prácticas y coordinar políticas nacionales e internacionales (OCDE, 2016).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2000), realiza diagnósticos y análisis de las políticas sociales implementadas por los gobiernos, para difundir experiencias exitosas y contribuir a los procesos en la toma de decisiones para el fortalecimiento y diseño de programas y políticas sociales, dentro estas experiencias están contemplados los huertos escolares.

Las circunstancias históricas, políticas, sociales y culturales confluyen en los retos y posibilidades para el nivel de desarrollo actual. En el caso de México, la planeación del desarrollo está encuadrada por el contexto internacional, que se vive y por la historia y evolución reciente de su economía (DOF, 1983). En la figura 18, se muestra la relación entre las políticas públicas nacionales e internacionales y el agroecosistema huerto escolar.



Fuente: Elaboración propia, de acuerdo con revisión documental de Políticas Internacionales, Nacionales, Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018), así como el Plan Estatal y Municipal de Desarrollo.

**Figura 18.** Relación entre las políticas públicas nacionales e internacionales y el agroecosistema huerto escolar.

La salud y la alimentación de los estudiantes ha ganado visibilidad en el debate público durante la primera década del siglo XXI, pues en estudios locales e internacionales se han presentado observaciones acerca de los preocupantes niveles que muestran indicadores de sobrepeso, obesidad y las enfermedades a ellos asociadas –como la diabetes– en jóvenes, adultos y niños (World Health Organization, 2008).

La ONU (2005), indica que los huertos escolares pueden ser una poderosa herramienta para mejorar la calidad de la nutrición y la formación de los niños y sus familias en las zonas rurales y urbanas de los países en desarrollo, siempre que se encuentren integrados en los programas nacionales agrícolas, de nutrición y educación. Esta iniciativa sobre educación de la población rural es dirigida por la FAO, en colaboración con la UNESCO, propone la puesta en marcha de huertos escolares desde el 2002, durante la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.

El huerto escolar (FAO, 2010), se encuentra fundamentado legalmente a nivel internacional como una estrategia educativa para luchar contra el hambre y los malos hábitos de alimentación. Debido a que tradicionalmente se han utilizado con fines de educación científica, capacitación agrícola o sistema de generación de ingresos para las escuelas (como la parcela escolar), actualmente pueden convertirse en un punto de partida para la salud y la seguridad de un país; esta idea se fundamenta cada vez más en la experiencia y la investigación (FAO, *op. cit.*, 2010).

#### 2.6.1.1. Implementación de Huertos Escolares en México como estrategia de Política Pública.

Para generar buenas prácticas de alimentación, control y reducción de sobrepeso/obesidad en escolares, se muestran a continuación casos exitosos en escuelas primarias de México (cuadro 9). Estos programas, son caracterizados por figurar como una política multisectorial que permite alcanzar objetivos en distintas áreas estratégicas como: la salud, educación, agricultura, desarrollo social y medio ambiente, entre otras. De ahí que, son experiencias realizadas bajo la política FAO, con el fin de enfrentar la malnutrición, el rezago educativo, la pobreza, y a su vez favorecer el desarrollo humano con la garantía de hacer efectivo el derecho a una alimentación sana

y nutritiva, con la inclusión de alimentos frescos abastecidos por productores locales que incentivan el desarrollo de la economía local (Trejo y Raya, 2018).

**Cuadro 9.** Casos exitosos en escuelas primarias en México

No	Líneas de Trabajo	Puebla y Chiapas		Yucatán, Ciudad de México y Baja California			Nuevo León Política pública Estatal Combate del sobre peso y obesidad en niñas, niños y adolescentes escolares.
		Nivel escuela		Nivel Regional			Articulación Intersectorial con el Estado
		PESA-SAGARPA SURCOS A.C.- FAO.	Sembrando Vida-Red Chiapaneca de HE.	Hospital Infantil Federico Gómez, INS, SSA.	IIESALUD, SSA y SSE, SEP.	Sistema Municipal DIF del Ayto. de Mérida.	Secretaría de Salud y SEP del Edo. de Nuevo León.
		Puebla	Chiapas	Ciudad de México	Baja California	Mérida, Yucatán	Nuevo León
1	Educación alimentaria nutricional y/o HE pedagógicos.	X	X	X	X	X	X
2	Adopción de menú saludables	X		X	X		X
3	Mejoría de la calidad de los comedores escolares como herramienta pedagógica.	X					
4	Coordinación intersectorial y participación social.	X	X	X	X		X
5	Compras directas a la agricultura familiar para la disponibilidad de alimentos frescos.						
6	Cumplimiento de los Lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas.	X			X		X
7	Fomento de la actividad física.			X	X	X	X
Experiencia		Alimentación escolar saludable Rural	Sembrando vida Rural	Aliméntate y actíivate sanamente (ALAS) Urbano	Tiempo de salud Rural-Urbano	MERCADIFTO Rural-Urbano	Salud para Aprender (SPA) Rural-Urbano

\*Las primeras 5 acciones (líneas de trabajo) de fortalecimiento de los programas de alimentación escolar bajo la Cooperación Brasil-FAO, que desarrolla la metodología de Escuelas Sostenibles implementada en 13 países de América Latina y el Caribe.

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de Trejo y Raya, 2018.

Las experiencias en escuelas primarias de México (Trejo y Raya, *op. cit.*, 2018), se clasificaron en tres niveles de acción:

A **Nivel Escuela**, se observó que Puebla ha trabajado 4 acciones: educación alimentaria nutricional y/o huertos escolares pedagógicos; adopción de menú saludables; mejoría de la calidad de los comedores escolares como herramienta pedagógica y coordinación intersectorial y participación social. También, Chiapas con una escuela participante, en la que aplicaron dos acciones: Educación alimentaria nutricional y/o huertos escolares pedagógicos y Coordinación intersectorial y participación social con la Red de Huertos Escolares Chiapaneca para capacitación y asesoría, involucrando a maestros y alumnos.

En lo que se refiere a **Nivel Regional** (Trejo y Raya, *op. cit.*, 2018), muestran que la participación institucional en la Ciudad de México, con el hospital Infantil Federico Gómez en coordinación con el Instituto Nacional de Salud y la Secretaría de Salud, utilizaron 4 acciones, de las cuales 3 pertenecen a las propuestas por FAO y adicionalmente la acción de fomento a la actividad física, involucran a padres, maestros y alumnos. En Baja California se coordinó IIESALUD, Secretaría de Salud y SSE, SEP, donde realizaron 5 acciones, de las cuales 3 pertenecen a las propuestas FAO y adicionalmente las acciones: cumplimiento de los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas y el fomento a la actividad física, involucran a maestros y alumnos. A diferencia de Mérida, que únicamente trabajó el DIF Municipal utilizando 1 acción de FAO, educación alimentaria nutricional y/o huertos escolares pedagógicos y la acción de fortalecimiento a la actividad física, involucrando únicamente a los alumnos.

En relación con la **Articulación Intersectorial**, participaron las Secretarías de Salud y Educación del estado de Nuevo León, el trabajo fue realizado con las mismas acciones de Baja California, que involucra sólo alumnos.

Lo anteriormente expuesto, indica que la implementación de huertos escolares fue únicamente a nivel escuela en los estados de Puebla y Chiapas. Los otros dos niveles, se basaron en educación alimentaria nutricional (punto uno de la estrategia/acción FAO). Además, cada organismo involucrado utiliza las líneas de trabajo conforme a sus

objetivos (propios intereses), influyendo a su vez las diferentes disciplinas (perfiles profesionales), enfoques y niveles de análisis, a pesar de tener la metodología FAO, esta no fue aplicada en su totalidad.

A través de una revisión y análisis documental de informes de trabajo realizados con huertos escolares (HE), en los periodos del 2010 al 2018. En el cuadro 10, se muestra la relación entre las políticas públicas, la secretaría que las opera, los participantes y el año en que se han realizado.

**Cuadro 10.** Instituciones que han operado huertos escolares en México.

<b>Política Pública/Línea Estratégica</b>	<b>Secretaría</b>	<b>Participantes</b>	<b>Año</b>
Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad</li> <li>▪ Programa de Acción en el Contexto Escolar</li> </ul>	SEP Promover la colaboración de instituciones, autoridades locales, regionales, municipales y organizaciones de la sociedad civil, para el desarrollo de actividades comunitarias, creación de cocinas populares, círculos de orientación sanitaria y asesoría para huertos escolares, entre otras.	Sector Salud (SS) SEP Comisión Nacional del Deporte (CND) Comunidad educativa en general Alumnos, padres de familia Consejos escolares de participación social	2010
Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes	Salud Pública Promoción de la alimentación correcta a nivel individual y colectivo (familia, escuela, sitio de trabajo y comunidad). Promover huertos escolares y familiares de traspatio (Horticultura urbana).	SEP, CNCFD, SAGARPA, SEDESOL, STPS, SHCP, SE, SEDATU, CNS, SENER, CONAGUA, SSA, Servicios Estatales de Salud, DIF, Red Mexicana de Municipios por la Salud, SC, ONG, Academia, Fundación Mexicana para la Salud A.C. e Iniciativa privada.	2013
Establecer huertos escolares de autoconsumo en comunidades rurales	SAGARPA-CONAFE	Centros de Educación CONAFE.	2013
Huertos escolares como impulso económico y social en Puebla.	Estado de Puebla	SAGARPA	2014
Promoción y establecimiento de huertos escolares en	SAGARPA	SAGARPA y Fundación EDUCA en coordinación con Damas de Tetelpan,	2014



<b>Política Pública/Línea Estratégica</b>	<b>Secretaría</b>	<b>Participantes</b>	<b>Año</b>
escuelas pertenecientes a la RED de la Fundación EDUCA. Fomentar la incorporación de las escuelas del Sistema Educativo Nacional a Programas de Gestión Ambiental Escolar.	SEMARNAT	A.C., Fundación Dr. José María Álvarez, I.A.P., Fundación Clara Moreno y Miramón, I.A.P. SEMARNAT, centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU).	2017
Educación sobre el cultivo de granos y hortalizas con técnicas de agricultura protegida que fomentan acciones para mejorar el medio ambiente y su cuidado.	SAGARPA "Mi Escuela Produce"	En los estados de: Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Sinaloa, Tlaxcala y Yucatán.	2017
Huerto escuela (más grande del país) instalado a través del Programa Desarrollo Comercial a la Agricultura Familiar (DCAF).	SAGARPA	En el estado de Montemorelos, Nuevo León.	2017
Programa Escuelas de Tiempo Completo (PETC), la Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal (AFSEDF) impulsa la iniciativa Fase 0 de Autonomía Curricular.	SEP	SEP, Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal, Dirección General de Innovación y Fortalecimiento Académico.	2017-2018
Autonomía Curricular Nuevo Modelo Educativo	SEP (Proyecto de impacto Social) Club de Huertos Escolares: Huertos y elaboración de composta.	Consejos Técnicos (SEP, ONG's e iniciativa privada), Alumnos y los Consejos Escolares de Participación Social.	2017-2018
Huertos escolares como parte de los programas de desayunos escolares calientes y fríos.	SNDIF	SNDIF del Estado de Guerrero	2018

Fuente: Elaboración propia, revisión documental de informes de trabajo con HE en los periodos del 2010-2018.

Existen políticas públicas y trabajos en huertos escolares que se están implementando en nuestro país, sin embargo, no son generados a partir de un diagnóstico y solo son proyectos descendentes (hacen entrega de semillas de hortalizas), no tomando en consideración la cultura alimentaria (patrones de consumo locales), para generar un rescate (biodiversidad) de productos alimenticios de la zona y así poder conservar especies que quizás se encuentren en peligro de extinción. En lo que respecta SAGARPA, está otorgando invernaderos a los centros de educación, cuando podría implementar el aprovechamiento de los recursos naturales mediante el establecimiento de ecotecnias.

Aún con deficiencias en la aplicación de estos programas, el huerto escolar empezó a generar interés en algunos representantes institucionales como, el Secretario de Educación Pública del Estado de Tlaxcala, quién programo un aumento de los huertos escolares para todas las instituciones de educación básica, con el objetivo de concientizar a los alumnos sobre una alimentación saludable, el cuidado del ambiente, el trabajo en equipo y que aprendan, de manera lúdica, el proceso de crecimiento de una planta (árboles frutales, plantas medicinales y hortalizas cultivadas) para su autoconsumo y comercialización, haciéndose responsables de su cuidado (Lima, 2020).

## 2.7. Enfoque de la investigación

Durante el desarrollo de la ciencia han surgido diversas escuelas de pensamiento, como: el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenología y el estructuralismo, que han generado diferentes enfoques en el proceso de búsqueda del conocimiento. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX, esta tendencia se ha dividido en dos principales enfoques de la investigación: método cuantitativo y método cualitativo (Hernández *et al.*, 2010). Esta investigación es cualitativa/cuantitativa, descriptiva (estudios de caso) y se basa en procesos de la investigación-acción-participativa y en un modelo de gestión, para el diseño y aplicación de un Modelo Metodológico de Planificación Participativa para el Huerto Escolar Agroecológico

### 2.7.1. Investigación cualitativa

El enfoque cualitativo de acuerdo con Leavy (2017), para investigar valora la profundidad del significado y las experiencias subjetivas de las personas y sus procesos de creación de significados. Permitiendo construir una comprensión sólida de un tema, descubriendo los significados que las personas atribuyen a sus vidas, actividades, situaciones, circunstancias, personas y objetos. Metodológicamente, este enfoque se basa en diseños inductivos destinados a generar significado y producir datos valiosos y descriptivos. Por lo que, es común utilizar en tipos de investigación exploratoria o descriptiva (pueden utilizarse para otros fines de investigación).

Sampieri *et al.* (2014), los procesos y técnicas de recolección de datos de la investigación cualitativa, pueden ser múltiples como: entrevistas exhaustivas, pruebas proyectivas, cuestionarios abiertos, sesiones de grupos, biografías, revisión de archivos, observación, entre otros. Asimismo, los autores realizan un contraste de las características de ambos métodos (cualitativo-cuantitativo), en el proceso general de investigación (cuadro 11).

**Cuadro 11.** Contraste de los métodos cualitativos y cuantitativos en el proceso general de investigación.

Características cuantitativas	Procesos fundamentales del proceso general de investigación	Características cualitativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamentado en la revisión analítica de literatura</li> <li>▪ Orientación hacia la descripción, predicción y explicación</li> <li>▪ Específico y acotado</li> <li>▪ Centrado en variables</li> <li>▪ Dirigido hacia datos medibles u observables</li> </ul>	Planteamiento del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Basado en la literatura y las experiencias iniciales</li> <li>✓ Orientación hacia la exploración, la descripción y el entendimiento</li> <li>✓ Emergente y abierto que va enfocándose conforme se desarrolla el proceso</li> <li>✓ Dirigido a las experiencias de los participantes</li> </ul>
<p>Justifica el planteamiento y la necesidad el estudio Generalmente predeterminadas, se prueban</p>	Revisión de literatura Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Justifica el planteamiento y la necesidad el estudio</li> <li>✓ Generalmente emergentes</li> </ul>
<p>Prestablecidos, se implementan “al pie de la letra”</p>	Diseños	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emergentes se implantan de acuerdo con el contexto y las circunstancias</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El tamaño depende de que tan grande sea la población (un numero representativo de casos).</li> <li>▪ Se determina a partir de fórmulas y estimaciones de probabilidad</li> <li>▪ Instrumentos predeterminados</li> <li>▪ Antes de proceder a análisis se recaban todos los datos</li> </ul>	Selección de muestra  Recolección de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El tamaño depende de que comprendamos el fenómeno bajo estudio (casos suficientes).</li> <li>✓ La muestra se determina de acuerdo al contexto de necesidades</li> <li>✓ Los instrumentos se van afinando</li> <li>✓ Los datos emergen paulatinamente</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los datos encajan en categorías predeterminadas</li> <li>▪ Análisis estadístico</li> <li>▪ Descripción de tendencias, contraste de grupos o relación entre variables</li> <li>▪ Comparación de resultados con predicciones y estudios previos</li> </ul>	Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los datos generan categorías</li> <li>✓ Análisis temático</li> <li>✓ Descripción, análisis y desarrollo de temas</li> <li>✓ Significado profundo de los resultados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribuciones de variables, coeficientes, tablas y figuras que relacionan variables, así como modelos matemáticos y estadísticos</li> </ul>	Presentación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Categorías, temas y patrones; tablas y figuras que asocian categorías, materiales simbólicos y modelos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estándar</li> <li>▪ Objetivo y sin tendencias</li> </ul>	Reporte de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Emergente y flexible</li> <li>✓ Reflexivo y con aceptación de tendencias</li> </ul>

Fuente: Sampieri *et al.* (2014).

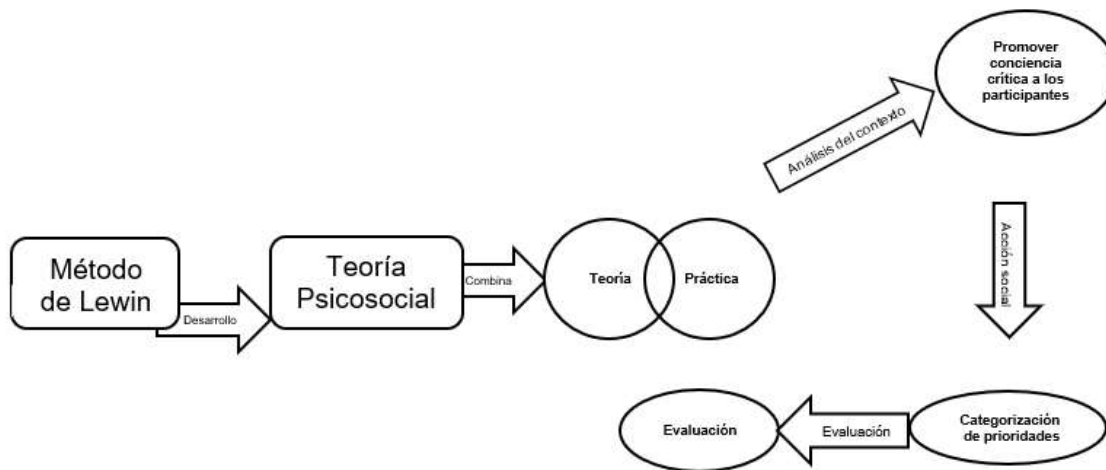
### 2.7.2. Investigación descriptiva

La investigación descriptiva, se divide en tres categorías (no son rígidas): encuestas, estudio de interrelaciones y *estudios de desarrollo*. Los estudios pueden encuadrarse en una de estas categorías o a más de una de ellas. La presente investigación se ubica en la categoría de estudios de interrelaciones, su objetivo de acuerdo con Morales (2010), es identificar las relaciones que existen entre los hechos para lograr una verdadera comprensión del fenómeno a estudiar, los estudios de esta índole son: los **estudios de casos**, estudios causales comparativos y estudios de correlación.

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación se basa en estudios de caso; considerando que una característica básica de estos estudios, es el abordaje de forma intensiva a una unidad, ésta puede referirse a una persona, una familia, un grupo, una organización o una institución. Además, puede ser algo simple o complejo, pero siempre una unidad; aunque en algunos estudios se incluyen varias unidades, cada una de ellas se aborda de forma individual (Muñiz, 2010).

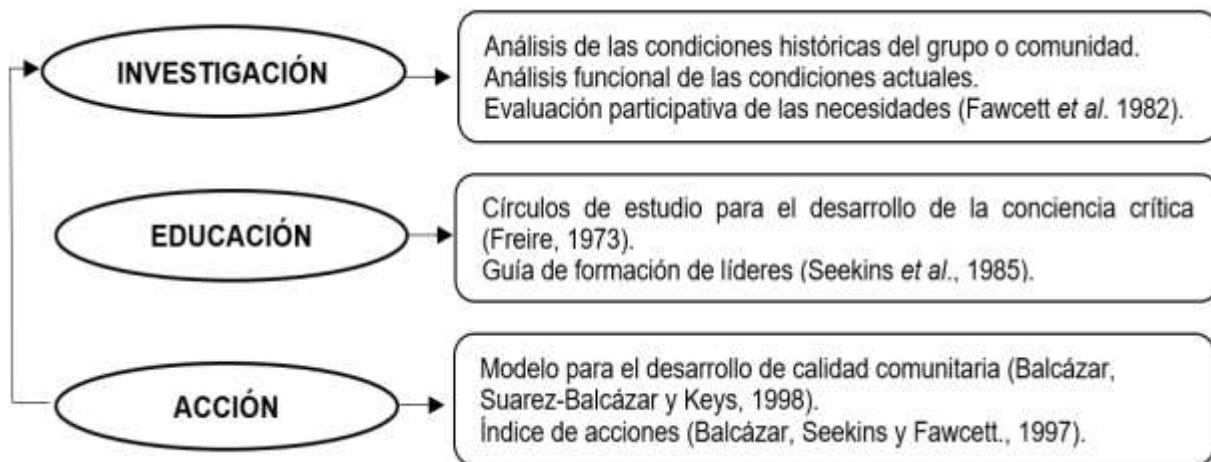
### 2.7.3. Investigación Acción Participativa

El método teórico de la IAP tiene sus orígenes a partir de los trabajos del psicólogo social Kurt Lewin (1946), quien, interesado por las dinámicas de ayuda colaborativa observadas en grupos religiosos americanos, plantea la posibilidad de unir teoría y práctica en la investigación y producir con ello un cambio social en el entorno estudiado (figura 19).



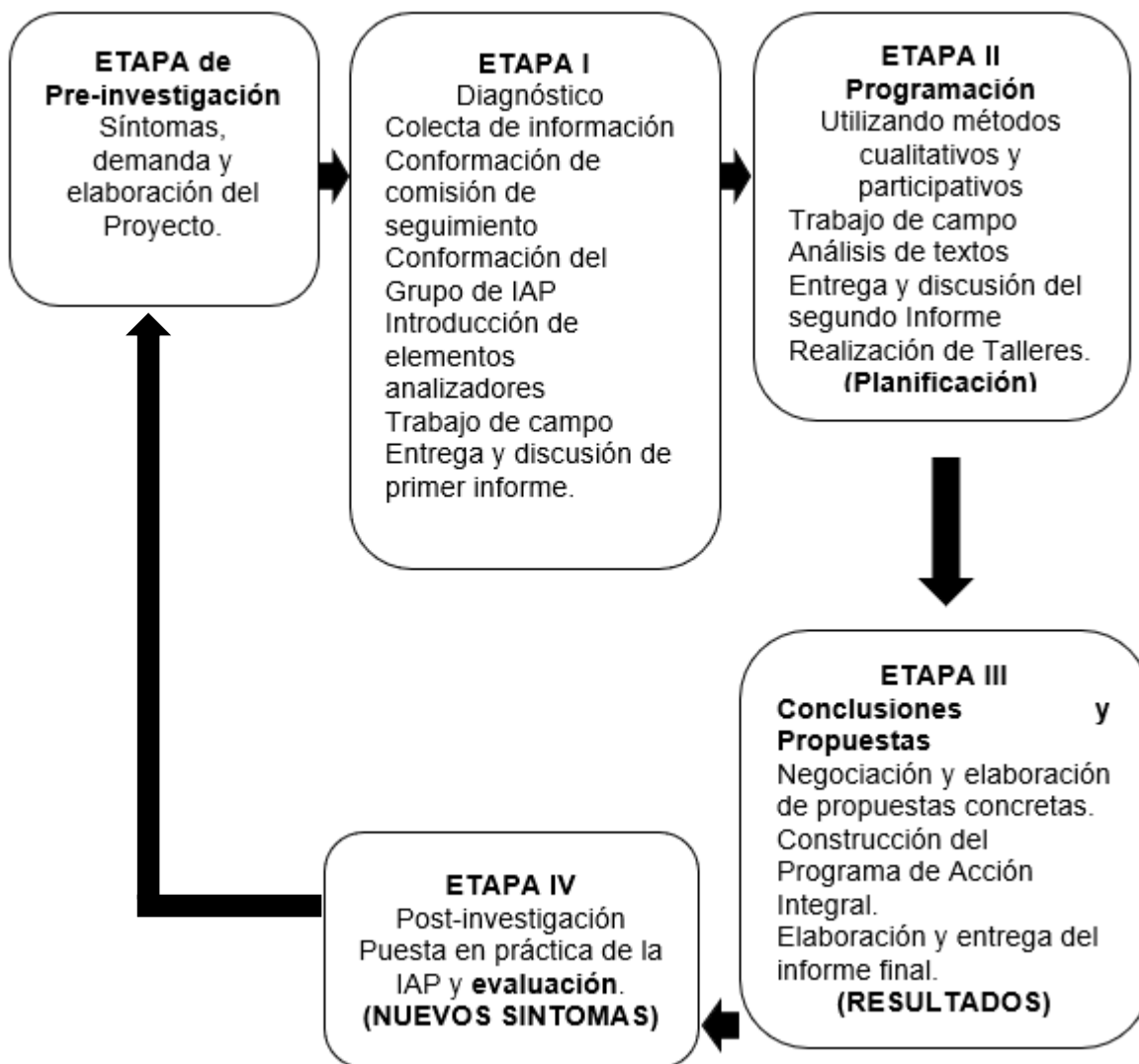
Fuente: Balcazar, 2003.  
**Figura 19.** Método de Lewin.

Al promover una conciencia crítica (pensamiento reflexivo-critico), conducente a participar y producir conocimiento colectivo, se puede generar con esta capacidad una vía hacia el empoderamiento. Las actividades centrales de la IAP se interrelacionan (investigación, educación y acción) formando un ciclo dinámico (figura 20).



Fuente: Balcazar, 2003.  
**Figura 20.** Actividades centrales de la investigación-Acción-Participativa.

Martí (2017), sintetiza la estructura y las principales etapas y fases de la IAP (figura 21), al mismo tiempo su duración, que varía respecto al contexto de cada investigación.



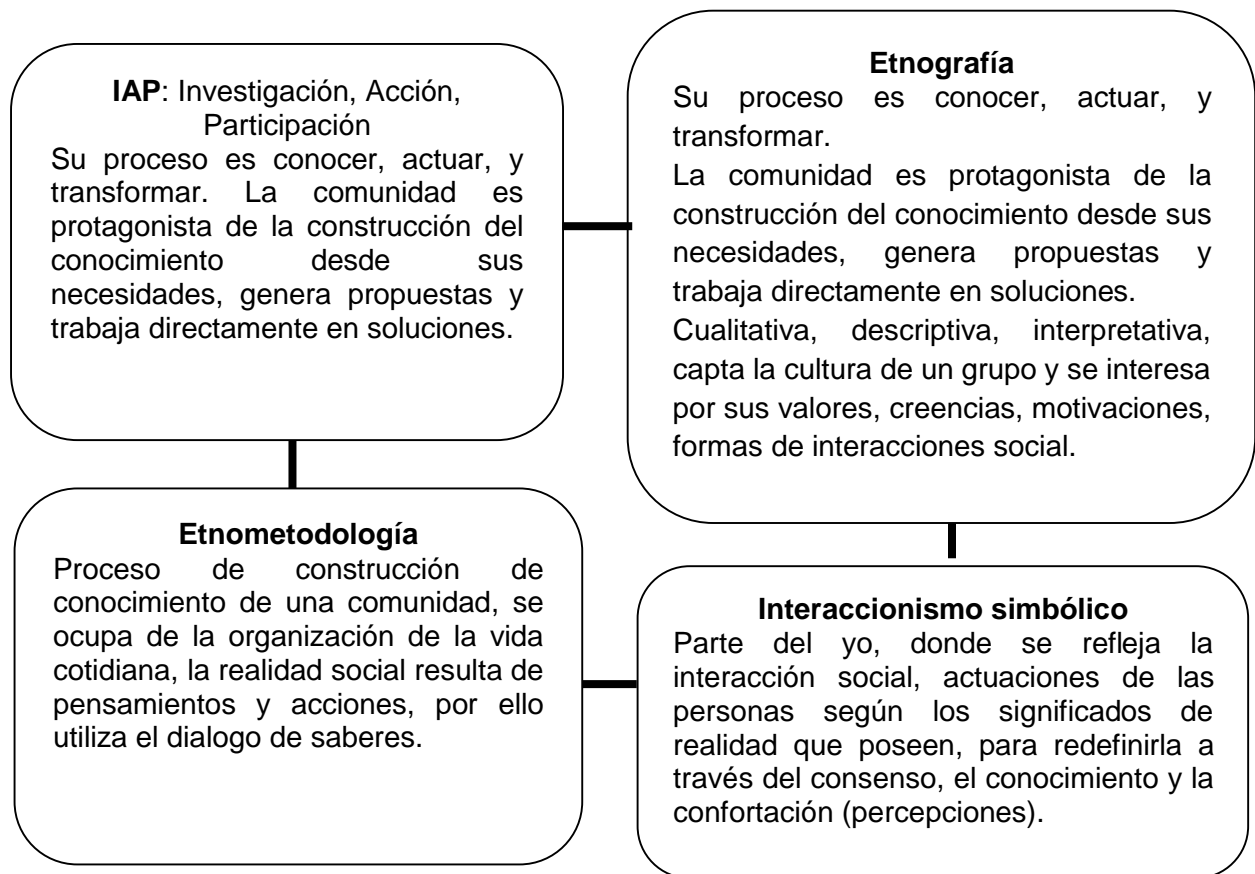
Fuente: Martí (2017), basado en el cuadro elaborado por T. Alberich “Ejemplos de fases y técnicas en la IAP” (no publicado).

**Figura 21.** Fases de la IAP.

Como puede observarse, el proceso de IAP forma un ciclo, cuyo fin es generar una retroalimentación cíclica en la investigación.

#### 2.7.4. Métodos utilizados en la Ecopedagogía.

En el ámbito socio ambiental, López (2017 p.24), señala que existen métodos de investigación, que se complementan, tal es el caso de: Investigación-Acción-Participativa; Etnografía; Etnometodología y el Interaccionismo Simbólico, que pueden implementarse en el campo de la Ecopedagogía. La metodología adoptada dependerá de la experticia e interés por parte del investigador (figura 22).



Fuente: Mallart, 2007, p.4.

**Figura 22.**Tipos de investigación en la Ecopedagogía.



#### 2.7.5. Modelo de Gestión, para Pequeñas Explotaciones Agrarias, orientado a la Seguridad Alimentaria en México.

Los modelos de Investigación-Desarrollo-innovación (Cazorla A., 2006), Investigación-Acción- Participativa (Balcázar, 2003) e Investigación Desarrollo para el Manejo Integrado de los Recursos Naturales del Trópico, son la base que sustenta, el Modelo de Gestión para Pequeñas Explotaciones Agrarias, orientado a la Seguridad Alimentaria en México (Alvarez *et al.*, 2011). Este contempla las fases siguientes: **Motivación**, se realizan actividades de sensibilización con la poblacional potencial para realizar la investigación; **Diagnosis**, considera diferentes niveles de actuación (regional, unidad de producción y grupo con el que se trabaja), diagnósticos (geofísicos y socioeconómicos de las regiones de estudio; caracterización de las unidades de producción; diagnósticos del grupo de trabajo, datos personales, socioeconómicos, de salud y nutrición; **Investigación Aplicada**, se ha realizado en el centro de investigación (desde hace más de tres décadas de acuerdo a los necesidades detectadas en la región), en donde se opera un Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (Alvarez, *et al.*, 2015); **Diseño de Estrategias para el Desarrollo Tecnológico Comunitario**, de acuerdo a la problemática detectada en la fase de diagnosis, se plantea soluciones utilizando herramientas, como árbol de problemas, análisis FODA o simplemente, basándose en un ejercicio lúdico que realizan después de la visita al CAIS, en donde de acuerdo a los cultivos y ecotecnologías que se operan, dibujan que les gustaría tener en su unidad de producción; **Desarrollo Tecnológico Comunitario**, mediante talleres participativos se realiza la capacitación en los temas solicitados y basándose en diálogo de saberes se rescatan conocimientos y se realiza investigación participativa para el rediseño y operación de unidades de producción agroecológicas y de ecotecnologías; **Evaluación**, se realiza en cada fase, lo que permite retroalimentar el proceso.

### **III. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

Diseñar y establecer huertos escolares agroecológicos que contribuyan a la seguridad alimentaria y nutricional (SAN), de los educandos en escuelas de educación básica del Municipio de Paso de Ovejas Veracruz, México.

#### **Objetivos Específicos**

OE1. Diseñar y operar el huerto escolar agroecológico a partir del rescate de la cultura alimentaria local.

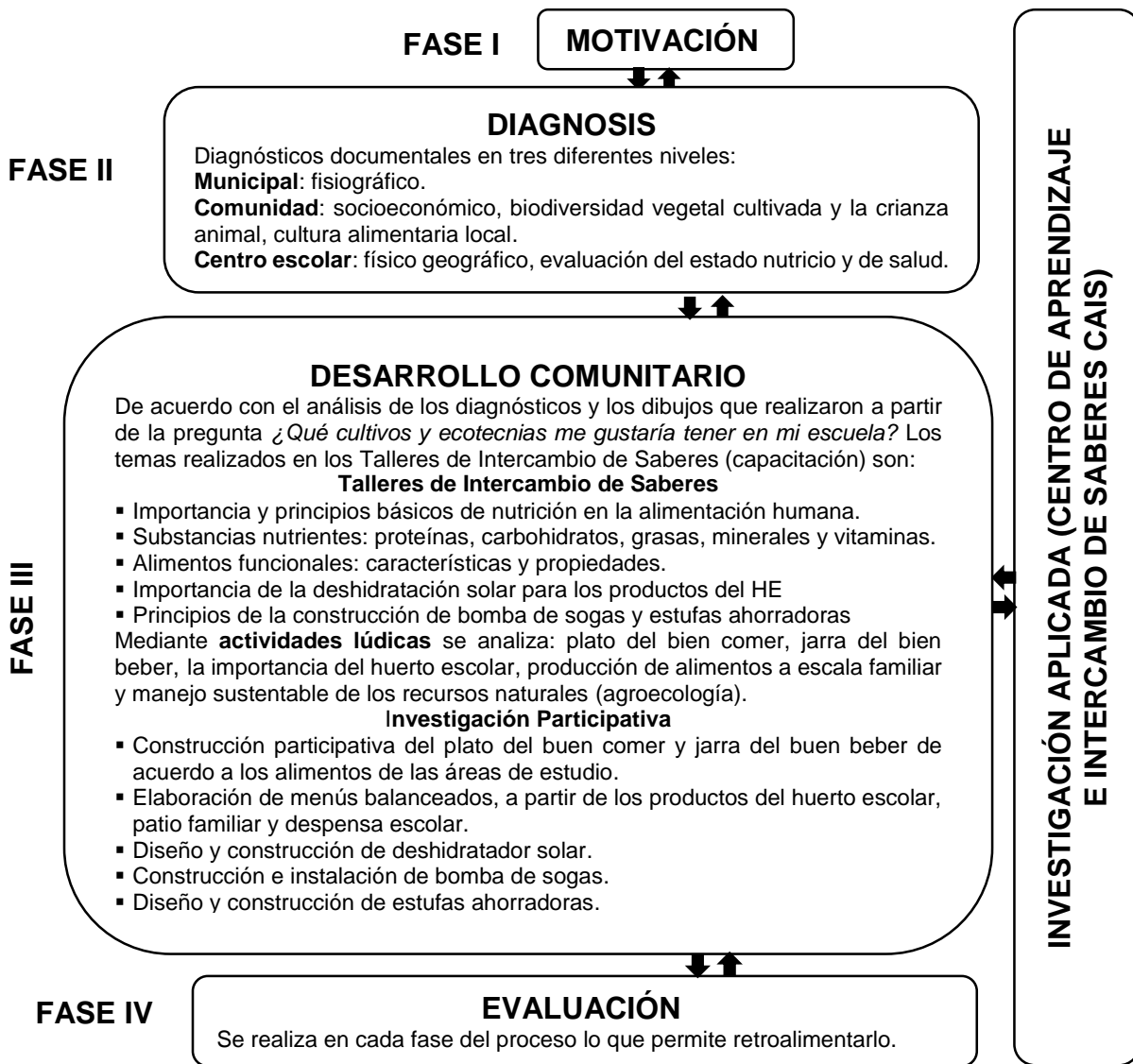
OE2. Evaluar el estado nutricional y de salud de los educandos, así como conocer la cultura alimentaria e ingesta de alimentos.

OE3. Evaluar el aporte del huerto escolar agroecológico en la alimentación y la nutrición de los educandos.

## IV MÉTODOS

### 4.1. Modelo Metodológico de Planificación Participativa para el Huerto Escolar Agroecológico.

De acuerdo a Balcazar (2003), Martí (2017) y Álvarez (2008), se propone el Modelo Metodológico de Planificación Participativa (figura 23), para el estudio de “Diseño y establecimiento de Huertos Escolares Agroecológicos: estrategias de Seguridad Alimentaria y Nutrición en Escuelas de Educación Básica”.



Fuente: Basado en Balcazar (2003), Álvarez (2008) y Martí (2017).

**Figura 23.** Modelo Metodológico de Planificación Participativa para el Huerto Escolar Agroecológico.

#### 4.1.1. Descripción del Método

##### **FASE I. Motivación**

Se realizan recorridos de campo, en el Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (CAIS) del Colegio de Postgraduados Campus-Veracruz, en donde la investigación aplicada se fundamenta en ecotecnias y cultivos agroecológicos, que se basan en: utilización de materiales de construcción regionales, para la vivienda y unidades de producción; autosuficiencia alimentaria y autosuficiencia energética. A través de preguntas generadoras, se identifican los conocimientos que tienen sobre la importancia del huerto escolar y su aporte potencial a la alimentación de la familia, también como valoran los conocimientos que tienen sobre la disponibilidad de alimentos y la relación con la cultura alimentaria.

Preguntas generadoras:

***¿Reconocen las especies vegetales del CAIS?,***

***¿Cuál es su uso? y ¿Cómo la preparan?***

Posteriormente como actividad lúdica se realizó el juego de serpientes y escaleras con figuras relacionadas al tema de producción de alimentos a escala familiar y manejo sustentable de los recursos naturales. Esta información se complementa con dibujos que cada quien realiza, contestando a la pregunta:

***¿Qué cultivos y ecotecnias me gustaría tener en mi escuela?***

La participación de profesores y padres de familia en estos recorridos, son de vital importancia ya que ellos deciden de manera voluntaria trabajar en el huerto escolar.

##### **FASE II. Diagnósis**

Identificadas las escuelas participantes, se inicia la siguiente fase que es el proceso de diagnóstico. Primero se realizaron los diagnósticos documentales en tres diferentes niveles: municipal, comunidad y centro escolar

La determinación de la biodiversidad vegetal cultivada y la crianza animal, se realiza en las comunidades en donde se ubican las escuelas, mediante recorridos de campo con

autoridades ejidales y madres de familia participantes. Se elaboró una lista de las especies y se realizaron talleres participativos de intercambio de saberes.

La medición del área de estudio, fue a través del *Google earth*.

### **FASE III. Desarrollo Comunitario**

Esta fase se realiza a partir del análisis de los diagnósticos y los dibujos que elaboraron posterior a la pregunta ***¿Qué cultivos y ecotecnias me gustaría tener en mi escuela?***, se hace la planificación y realización de los Talleres Participativos de Intercambio de Saberes (capacitación).

Los talleres participativos de intercambio de saberes, son aquellos donde interactúan todos los participantes a través del diálogo, de manera analítica y reflexiva compartiendo sus experiencias, generando así, el intercambio de conocimientos.

En el desarrollo de estos talleres, se utilizó como técnica la lluvia de ideas en donde los grupos socializaron los conocimientos que tienen sobre las partes de la planta que utilizan, los usos que le dan y la estacionalidad de la cosecha de la biodiversidad vegetal identificada.

El rescate cultural alimentario, se realiza a través de las preguntas generadoras:

#### ***¿Qué platillos consumen? y ¿Cuándo los consumen?***

En este proceso, se considera la importancia social y religiosa en la preparación y consumo de estos alimentos.

Para determinar el estado nutricional se realizó una valoración antropométrica en coordinación con personal capacitado de la Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana. Se midieron las dimensiones físicas de los niños para obtener su IMC con la siguiente fórmula:  $IMC = \text{Peso (kg)} / [\text{Altura (m)}]^2$  (Kaufer y Toussaint, 2008). Los indicadores de clasificación del estado nutricional son: normal, sobrepeso, obesidad, desnutrición leve, desnutrición moderada y desnutrición severa (OMS, 2007; citado en FANTA, 2013, p. 6, 7). Estos indicadores se obtuvieron comparando los resultados del IMC con la escala propuesta por la Organización Mundial de la Salud en 2007, específicamente para niñas y niños de 6 a 18 años. Los datos fueron manejados mediante

Microsoft Office Excel 2016, con estadísticas descriptivas de las variables consideradas en el estudio. Posteriormente se generaron resultados numéricos y porcentuales, junto con gráficos comparativos.

De acuerdo con los resultados del análisis de los diagnósticos, se genera la planificación de la capacitación en coordinación con profesores, padres de familia y estudiantes.

Se realizaron diversos talleres participativos de nutrición humana, impartidos por estudiantes de la Facultad de Nutrición a las encargadas de los comedores escolares y estudiantes. Los temas abordados fueron:

- Fundamentos Básicos de la Nutrición Humana
- Importancia y principios básicos de nutrición en la alimentación humana.
- Sustancias nutrientes: proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas.
- Alimentos funcionales: características y propiedades.
- Importancia de la deshidratación solar para los productos del HE
- Elaboración de platillos de la región a partir de los productos del patio y la despensa escolar.
- Principios de la construcción de bomba de sogas y estufas ahorradoras

Para evaluar el conocimiento adquirido y llevar a cabo la retroalimentación, al finalizar los talleres se realiza la pregunta:

***¿Por qué es importante comer bien?***

En el codiseño y operación del huerto escolar agroecológico, se realizaron talleres participativos con estudiantes, padres y madres de familia, así como profesores y a través del intercambio de saberes, se determina el lugar, espacio y selección de especies vegetales a establecer.

Con el fin, de coordinar las actividades de mantenimiento del huerto escolar agroecológico se conformaron comités HEA.

También, se realizaron talleres participativos con padres y madres de familia, estudiantes y profesores en el Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (CAIS) y centros escolares. Durante el proceso de capacitación, los participantes intercambian ideas de

como codiseñar la ecotecnia: bomba de sogas, estufa ahorradora de leña y/o deshidratador solar, que pretenden establecer en su centro escolar.

#### **Fase IV. Evaluación**

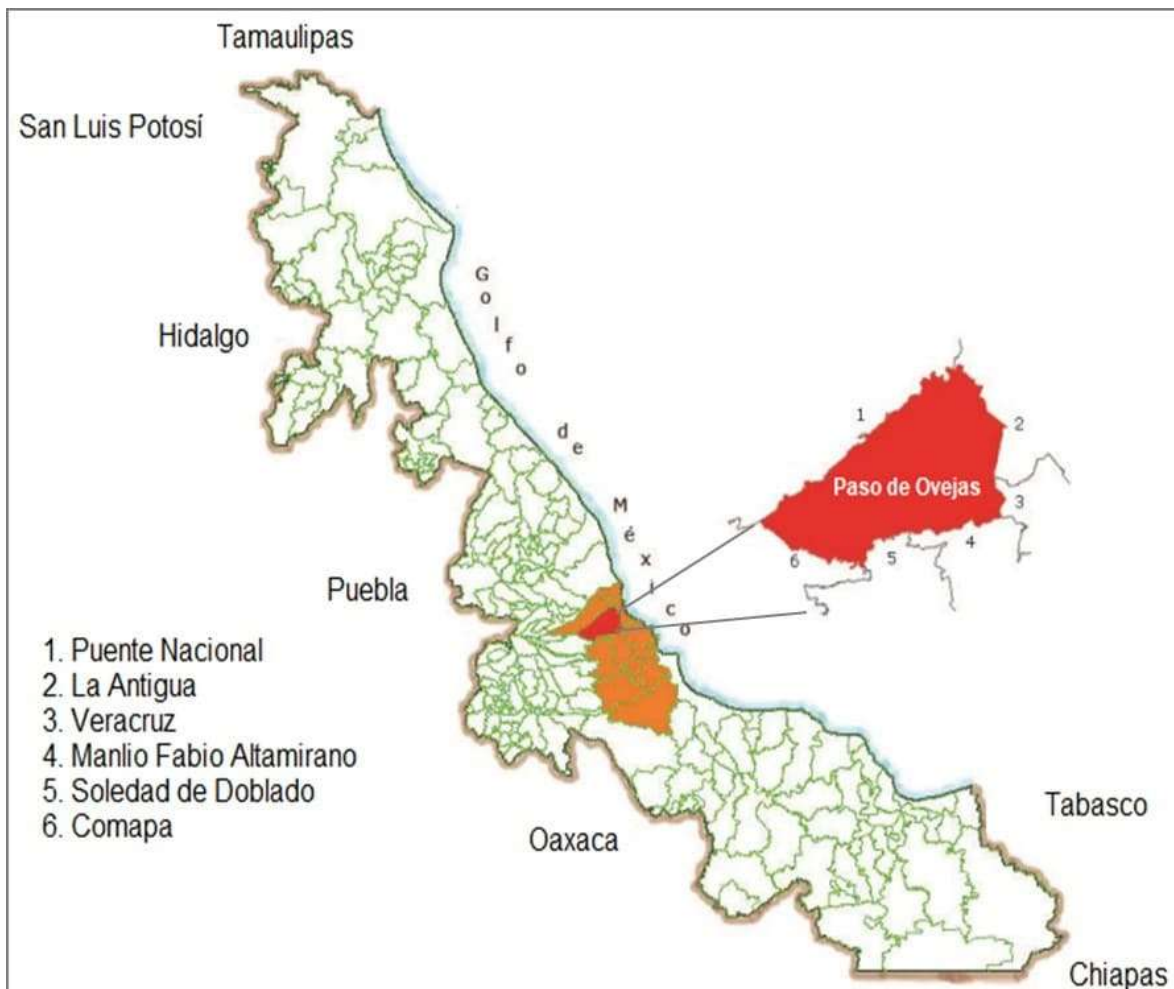
La evaluación se realiza en cada una de las fases durante todo el proceso, retroalimentándolo y permitiendo así medir logros y rediseñar estrategias permanentemente.

Para evaluar el aporte del huerto escolar agroecológico (HEA) a la seguridad alimentaria y nutrición, se tomaron en cuenta muestras gastronómicas, con la elaboración del plato del buen comer y jarra del buen beber a partir de los productos del huerto escolar agroecológico.

## 4.2. Área de Estudio

La presente investigación, se llevó a cabo en escuelas de educación básica del Municipio de Paso de Ovejas Veracruz, México. Este, se ubica entre los paralelos  $19^{\circ} 08'$  y  $19^{\circ} 22'$  de latitud norte; los meridianos  $96^{\circ} 20'$  y  $96^{\circ} 38'$  de longitud oeste; altitud entre 10 y 400 m. Colinda al norte con los municipios de Puente Nacional y La Antigua; al este con los municipios de La Antigua, Veracruz y Manlio Fabio Altamirano; al sur con los municipios de Manlio Fabio Altamirano, Soledad de Doblado y Comapa; al oeste con los municipios de Comapa y Puente Nacional, como se muestra en la figura 24 (SEFIPLAN. 2015).

### Macrolocalización



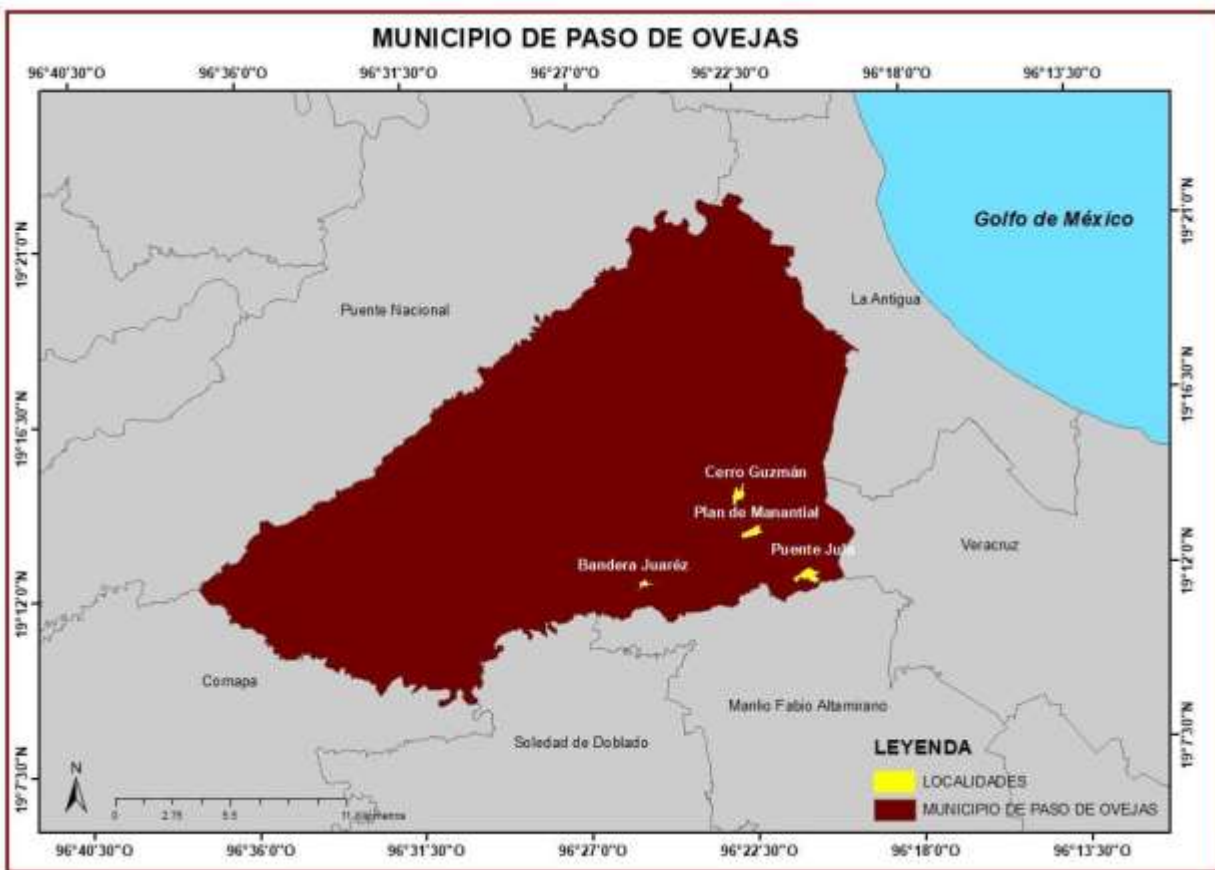
Fuente: SEFIPLAN, 2015.

**Figura 24.** Localización Geográfica Municipal.



## Microlocalización

El estudio se realizó con la participación de cuatro escuelas primarias ubicadas en las localidades rurales de: Puente Jula, Plan de Manantial, Bandera de Juárez y Cerro Guzmán, todas ubicadas en el municipio de Paso de Ovejas, Veracruz (figura 25). Se trabajó con una matrícula de 617 alumnos, entre niños y niñas de 6 a 12 años de primero a sexto grado y adolescentes de 12 a 15 años de primero a tercer grado de secundaria.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 25.** Localización Geográfica de las Localidades

Las escuelas participantes fueron: Primaria Tomasa Valdés Viuda de Alemán, ubicada en Puente Jula; Primaria Úrsulo Galván de la Loc. Plan de Manantial; Telesecundaria Benito Juárez de la Loc. Bandera de Juárez y la Primaria Juan Jacobo Torres de la Loc. Cerro Guzmán.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Fase I. Motivación

La motivación en la presente investigación fue de vital importancia. Como resultado de esta fase, los niños dibujaron **los cultivos y ecotecnias que les gustaría tener en su escuela** (figura 26).



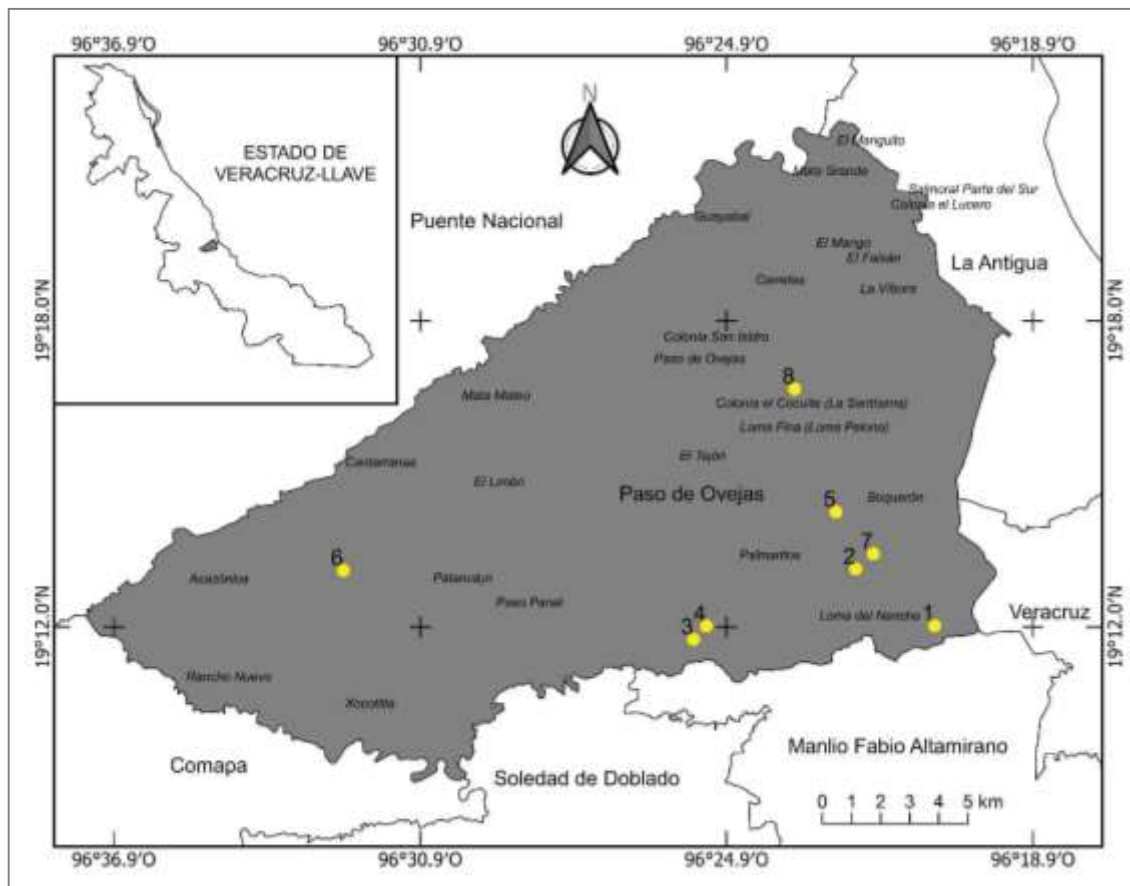
Figura 26. Dibujos de los estudiantes.

### ***¿Qué cultivos y ecotecnias me gustaría tener en mi escuela?***

El resultado de esta fase, nos confirma que la motivación, marca la dirección, la intensidad y la persistencia de la conducta humana. Asimismo, el cerebro lidera y gobierna emociones y saberes, por lo que, la relación entre el cerebro y los métodos de

enseñanza responde a la motivación, la atención y el entusiasmo por comprender y resolver las situaciones que se presentan (Barca *et al.*, 2012 y Rivas, 2019).

De las escuelas que participaron en este proceso, ocho mostraron interés en trabajar con los huertos escolares (figura 27). Sin embargo, sólo se trabajó con cuatro, ya que existen problemas de tipo administrativo, como cambio de directores que retrasan el proceso. A continuación, se muestra en la distribución de los ocho centros de estudio dentro del territorio municipal de Paso de Ovejas, Veracruz.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 27.** Escuelas interesadas en trabajar con los huertos escolares.

Las escuelas que iniciaron el proceso y no continuaron fueron: primaria Benito Juárez García de la Localidad de Bandera de Juárez; primaria Miguel Hidalgo y Costilla de la Localidad de Angostillo; primaria General Miguel Alemán y la primaria Unión y Progreso de la Localidad del El Hatito.

## 5.2. Fase II. Diagnósis

En esta fase, se muestran los resultados de los diagnósticos documentales en tres diferentes niveles: municipal, fisiográfico; comunidad, socioeconómico y centro escolar, físico geográfico.

### 5.2.1. Diagnóstico fisiográfico del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz.

El municipio de Paso de Ovejas, se encuentra localizado en la zona central del estado de Veracruz, en la denominada Región del Sotavento; tiene una extensión territorial de 389.208 kilómetros cuadrados que representan el 0.54% de la extensión total de Veracruz. A continuación, en el cuadro 12 se describe la fisiografía del municipio.

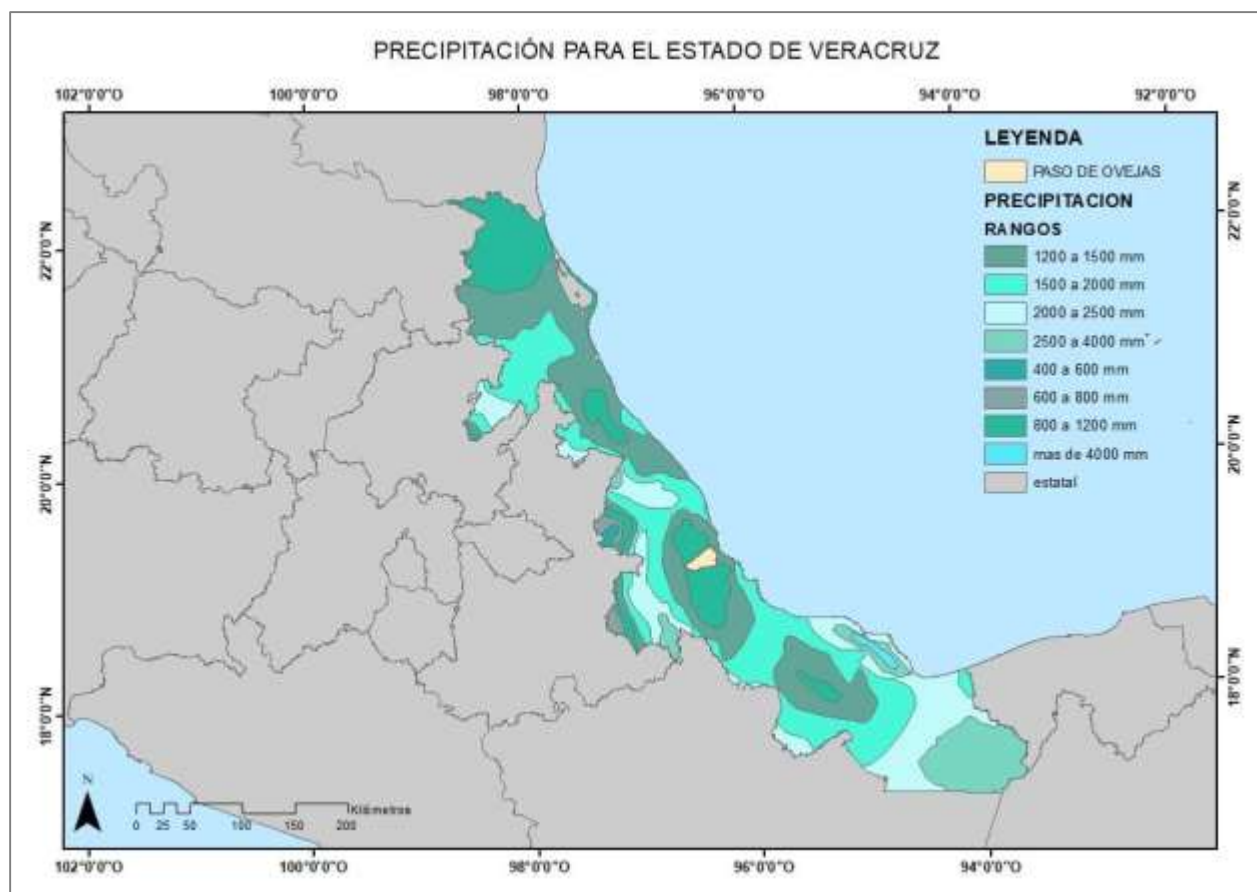
**Cuadro 12.** Resumen fisiográfico del Municipio de Paso de Ovejas

Concepto	Descripción	Observaciones
<b>Topografía</b>	El suelo tiene algunas irregularidades de barrancas y lomeríos, predominando la llanura.	
<b>Geología</b>	Se encuentra conformado de roca sedimentaria: 69% arenisca-conglomerado y con suelo aluvial en un 30%.	Periodo cuaternario
<b>Tipos de suelo</b>	Los suelos dominantes son: 37% leptosol, 35% phaeozem y 27% vertisol	
<b>Uso de suelo y vegetación</b>	67% agricultura, 25% pastizal, 7% selva y 1% zona urbana.	
<b>Hidrografía</b>	Cuenta con corrientes de agua perennes (Paso de Ovejas, Tolome y el Chico), intermitentes (Tepetates, los Izotes y varios arroyos tributarios del río Huitzalapan o La Antigua), también existen otros arroyos, como el Zopilote, Paso Lagarto y Puente Jula.	Pertenece a la región hidrológica del Papaloapan, a la cuenca del Río Jamapa y subcuenca el Río Atliyac o Paso de Ovejas, Río la Antigua y Río San Francisco Puerto de Veracruz.

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2009) y SEFIPLAN (2018).

## Clima

Predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (figura 28); la humedad media es de 61% y 39% de menor humedad. Con rango de temperatura de 24°C - 26°C y precipitación de 800 - 1 200 mm.



Fuente: Elaboración propia, con información de INEGI 2022.  
**Figura 28.** Precipitación Pluvial en el Municipio de Paso de Ovejas.

## Principales ecosistemas

Los principales ecosistemas de acuerdo con INEGI (2017), son: bosque selva baja caducifolia y vegetación secundaria, en donde más del 75% de las especies dominantes pierden sus hojas, estas son especies como cedro, ceiba, palma real, higuera, palma de coyol y chote. La fauna existente se conforma poblaciones de conejos (*Lepus/Sylvilagus floridanus*), mapaches (*Procyon lotor*), ardillas (*Sciurus aureogaster*), tuzas (*Thomomys umbrinus*), venados (*Odocoileus virginianus*), zorrillos (*Conepatus leuconotus*),

tlacuaches (*Didelphis virginiana*), comadrejas (*Mustela nivalis*); víboras de cascabel *Crotalus durissus*), mazacuatas (*Boa constrictor*), coralillos (*Micrurus diastema*); palomas (*Patagioenas flavirostris*, *Zenaida asiática*, *Streptopelia decaocto*), garzas (*Egretta thula*), loros (*Psittacoidea*) y una gran variedad de aves canoras (*Passeriformes*).

### Uso de suelo de acuerdo al tipo de agricultura

De acuerdo al tipo de agricultura, más del 50% del territorio municipal se dedica a la agricultura de temporal y el resto del territorio lo conforma la agricultura de riego (principalmente cultivo de caña) y una pequeña superficie es establecida con pastizales cultivados (figura 29).



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2020.

**Figura 29.** Uso de Suelo de acuerdo a tipo de agricultura en el Municipio de Paso de Ovejas, Veracruz.

### 5.2.2. Localización geográfica y diagnóstico socioeconómico comunitario.

Con el fin de conocer la situación actual de cada una de las comunidades donde se ubican los centros escolares del área de estudio (figura 30), se presenta a continuación los resultados de la localización (cuadro 13) y diagnóstico socioeconómico comunitario, en el que se describe la población, vivienda e infraestructura, educación escolar, desempleo y economía.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 30.** Localización Geográfica de localidades y centros de estudio.

**Cuadro 13.** Ubicación por localidad de las escuelas participantes

No.	Escuela	Localidad	Localización Geográfica
1	Primaria Tomasa Valdés Viuda de Alemán	Puente Jula	Es la tercera localidad con mayor población en el municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, se ubicada en la longitud 96°20'56.703" W, latitud 19°12'00.036" N y altitud de 23 msnm.
2	Primaria Úrsulo Galván	Plan de Manantial	Se ubica en las coordenadas longitud 96°22'20.145" W, latitud 19°13'09.807" N y altitud de 19 msnm.
3	Primaria Juan Jacobo Torres	Cerro Guzmán	Se ubica en las coordenadas longitud 96°22'42.948" W, latitud 19°14'08.253" N y altitud de 24 msnm.
4	Telesecundaria Benito Juárez	Bandera de Juárez	Se ubica en las coordenadas longitud 96°25'24.721" W, latitud 19°11'56.144" N y altitud de 104 msnm.

Fuente: Elaboración propia con información de Google *Earth* Pro (2019).

#### 5.2.2.1. Diagnóstico socioeconómico comunitario

De acuerdo con las estadísticas del censo de población y vivienda INEGI (2020), a continuación, se describen las características socioeconómicas por localidad:

##### 1) Localidad Puente Jula

Población: tiene un total de 2,739 habitantes, se distribuyen en 1,407 mujeres y 1,332 hombres. Con una población de 6 a 11 años de edad de 269 (118 niñas y 151 niños) y de 12 a 14 años de edad de 135 (71 niñas y 64 niños), 10.53% de la población presenta alguna discapacidad. El 88.42% de la población pertenecen a la religión católica, el 5.62% algún grupo religioso protestante/cristiano evangélico y 5.84 % sin religión.

Viviendas e infraestructura: hay 1,035 viviendas, de ellas, el 81.15% disponen de energía eléctrica y tienen agua entubada de la red pública y drenaje, el 77.48% disponen de refrigerador, el 66.08% disponen de lavadora, el 24.34% disponen de automóvil o camioneta, el 78.26% disponen de televisor, el 73.62% disponen de teléfono celular, 18.64% disponen de computadora, laptop o Tablet, el 35.16% disponen de Internet.

Educación escolar: existen 202 analfabetos (61.38% mujeres y 38.61% hombres). De la población de 15 años y más 266 tienen primaria incompleta (60.90 mujeres y 39.07%



hombres), 511 de la población de 15 años y más tienen secundaria completa, 840 de la población de 18 años y más tienen educación media superior y superior. El grado promedio de escolaridad de la población femenina es de 8.68 y 9.25 en la población masculina.

Desempleo y economía: 1,153 habitantes mayor de 12 años, están ocupados laboralmente (36.94% mujeres y 63.05% hombres).

## 2) Localidad Plan de Manantial

Población: en total 1,051 habitantes, se distribuyen en 528 mujeres y 523 hombres. Con una población de 6 a 11 años de edad de 115 (50 niñas y 65 niños) y de 12 a 14 años de edad de 53 (22 niñas y 31 niños), 4.28% de la población presenta alguna discapacidad. El 67.26% de la población pertenecen a la religión católica, el 19.12% algún grupo religioso protestante/cristiano evangélico y 13.60% sin religión.

Viviendas e infraestructura: cuenta con 377 viviendas, de ellas, el 80.63% disponen de energía eléctrica y tienen agua entubada de la red pública y drenaje, el 73.74% disponen de refrigerador, el 59.94% disponen de lavadora, el 22.54% disponen de automóvil o camioneta, el 76.65% disponen de televisor, el 58.35% disponen de teléfono celular, 7.69% disponen de computadora, laptop o Tablet, el 21.48% disponen de Internet.

Educación escolar: existen 101 analfabetos (51.48% mujeres y 48.51% hombres). De la población de 15 años y más 181 tienen primaria incompleta (54.14 mujeres y 45.85% hombres), 183 de la población de 15 años y más tienen secundaria completa, 209 de la población de 18 años y más tienen educación media superior y superior. El grado promedio de escolaridad de la población femenina es de 7.5 y 7.66 en la población masculina.

Desempleo y economía: 467 habitantes mayor de 12 años, están ocupados laboralmente (32.54% mujeres y 67.45% hombres).

### 3) Localidad Cerro Guzmán

Población: en total tiene 1,369 habitantes, se distribuyen en 693 mujeres y 676 hombres. Con una población de 6 a 11 años de edad de 155 (82 niñas y 73 niños) y de 12 a 14 años de edad de 67 (27 niñas y 40 niños), 8.10% de la población presenta alguna discapacidad. El 57.41% de la población pertenecen a la religión católica, el 5.6% algún grupo religioso protestante/cristiano evangélico y 5.8% sin religión.

Viviendas e infraestructura: hay 538 viviendas, de ellas, el 78.25% disponen de energía eléctrica y tienen agua entubada de la red pública y drenaje, el 70.81% disponen de refrigerador, el 60.96% disponen de lavadora, el 19.14% disponen de automóvil o camioneta, el 73.23% disponen de televisor, el 67.10% disponen de teléfono celular, 11.15% disponen de computadora, laptop o Tablet, el 34.94% disponen de Internet.

Educación escolar: existen 107 analfabetos (60.74% mujeres y 39.25% hombres). De la población de 15 años y más 151 tienen primaria incompleta (56.88 mujeres y 43.11% hombres), 283 de la población de 15 años y más tienen secundaria completa, 271 de la población de 18 años y más tienen educación media superior y superior. El grado promedio de escolaridad de la población femenina es de 7.28 y 8.2 en la población masculina.

Desempleo y economía: 618 habitantes mayor de 12 años, están ocupados laboralmente (34.14% mujeres y 65.85% hombres).

### 4) Localidad Bandera de Juárez.

Población: tiene en total 811 habitantes, se distribuyen en 417 mujeres y 394 hombres. Con una población de 6 a 11 años de edad de 77 (37 niñas y 40 niños) y de 12 a 14 años de edad de 46 (21 niñas y 25 niños), 2.71% de la población presenta alguna discapacidad. El 92.84% de la población pertenecen a la religión católica, el 2.21% algún grupo religioso protestante/cristiano evangélico y 4.93% sin religión.

Viviendas e infraestructura: hay 305 viviendas, de ellas, el 80.65% disponen de energía eléctrica y tienen agua entubada de la red pública y drenaje, el 67.86% disponen de refrigerador, el 47.54% disponen de lavadora, el 15.73% disponen de automóvil o

camioneta, el 75.08% disponen de televisor, el 49.83% disponen de teléfono celular, 5.57% disponen de computadora, laptop o Tablet, el 20% disponen de Internet.

Educación escolar: existen 201 analfabetos (49.25% mujeres y 50.74% hombres). De la población de 15 años y más 201 tienen primaria incompleta (49.25 mujeres y 50.74% hombres), 132 de la población de 15 años y más tienen secundaria completa, 120 de la población de 18 años y más tienen educación media superior y superior. El grado promedio de escolaridad de la población femenina es de 6.24 y 6.39 en la población masculina.

Desempleo y economía: 339 habitantes mayor de 12 años, está ocupada laboralmente (25.36% mujeres y 74.63% hombres).

#### 5.2.2.2. Economía y acceso físico a los alimentos por localidad.

Desde un punto de vista económico, el acceso a los alimentos varía de acuerdo al poder adquisitivo de cada familia, así como la cultura alimentaria. En la tabla 14, se muestra por localidad, cual es la principal actividad económica para la obtención de ingresos y de donde adquieren los alimentos que consumen.

**Cuadro 14.** Economía y acceso físico de los alimentos

Localidad	Economía	Acceso a los alimentos
<b>Bandera de Juárez</b>	<p><b>La principal actividad económica</b> es la agricultura de temporal, siembran maíz blanco (Dekalb y Pionner), maíz negro, pipián y frijol (la semilla es adquirida con vendedores que llegan a la comunidad), otra actividad es la ganadería doble propósito; algunos productores elaboran queso para el autoconsumo y/o comercialización.</p> <p><b>Empleo:</b> la principal fuente de empleo en varones, es de jornaleros agrícolas o en la ciudad industrial (TAMSA), y para el caso de las mujeres se emplean como jornaleras agrícolas, para la realización de los quehaceres del hogar, en tiendas, tortillerías entre otros negocios comerciales ubicados en la misma Localidad, en Puente Julia y/o Veracruz.</p> <p><b>Apoyo de Programas de Gobierno:</b> Producción para el Bienestar, Becas Benito Juárez, Apoyo a tercera edad.</p>	<p>Existen en la localidad 8 tiendas chicas y 2 tiendas grandes, las cuales se abastecen del Mercado regional del municipio de Veracruz “Mercado Malibrán”. <b>También existe una tortillería en la comunidad y repartidores en moto.</b> Del mismo modo la población también adquiere de manera directa sus productos en este local. <b>Para el abastecimiento de carne de res y/o cerdo, hay en la localidad tablajeros.</b></p> <p><b>Huertos familiares:</b> en 400 viviendas se tienen establecidas plantas: de ornato, crucetas, nopales, acuyo, mango, tamarindo, guanábana, naranja, ciruela, limón, plátanos, epazote, hierbabuena, aguacatillo, izote, orégano gordo, sábila, aromáticas y condimenticias entre otras.</p> <p><b>Animales de crianza:</b> Sólo algunas mujeres crían cerdos y gallinas, pero el abastecimiento de carne es local con el carnicero y/o pollera (llevan pollo de granja para su venta).</p>
<b>Cerro Guzmán</b>	<p><b>La principal actividad económica</b> es la agricultura en sus dos modalidades; riego y temporal. Los principales cultivos son: caña de azúcar, mango, limón, piña, maíz, frijol, pipián, cacao (2 has), entre otros. Aunque en menor escala, también se dedican a la ganadería doble propósito.</p> <p><b>Empleo:</b> La mayoría de los varones, son empleados como jornaleros agrícolas, buscan emplearse en Ciudad</p>	<p>Existe en la localidad, un minisúper donde realizan la compra de abarrotes, además de diversas tiendas pequeñas, que venden refrescos y dulces. Al igual que Bandera de Juárez, por la cercanía a Veracruz se abastecen en diversos centros comerciales, así como en el Mercado regional de este municipio “Mercado Malibrán”. Tienen una tortillería y repartidor en moto.</p>

Localidad	Economía	Acceso a los alimentos
<p>Industrial (TAMSA), las mujeres trabajan en los quehaceres del hogar, en tiendas, tortillerías entre otros negocios comerciales ubicados en Cerro Guzmán, la Localidad de Puente Jula y/o Veracruz.</p>	<p><b>Apoyo de Programas de Gobierno:</b> Producción para el Bienestar, Becas Benito Juárez, Apoyo a tercera edad.</p>	<p><b>Huertos familiares:</b> En la mayoría de las viviendas, se tienen establecidas plantas condimenticias, de ornato y uno que otro frutal. Los cuales, en su mayoría son para el autoconsumo.</p> <p><b>Animales de crianza:</b> Sólo algunas mujeres que están ubicadas lejos del centro de la comunidad, crían cerdos y/o gallinas, para su autoconsumo.</p> <p>El abastecimiento de carne puede ser local (llegan vendedores de otras comunidades) y/o compran en la carnicería ubicada en comunidad vecina como Tierra Colorada o en el municipio de Veracruz en las carnicerías “El Jarocho”.</p>

Localidad	Economía	Acceso a los alimentos
<b>Plan de Manantial</b>	<p><b>La principal actividad económica</b> es la agricultura en sus dos modalidades riego y temporal. Los principales cultivos son: caña de azúcar, mango, pepino, papaya, limón, entre otros. Aunque en menor escala, también se dedican a la ganadería doble propósito.</p> <p><b>Empleo:</b> los hombres generalmente están empleados en la Ciudad Industrial (TAMSA), las mujeres esporádicamente se emplean como jornaleras y/o para la realización de los quehaceres del hogar, en tiendas, tortillerías entre otros negocios comerciales ubicados en la propia localidad, la Localidad de Puente Jula y/o en Veracruz.</p> <p><b>Apoyo de Programas de Gobierno:</b> Producción para el Bienestar, Becas Benito Juárez, Apoyo a tercera edad.</p>	<p>Existen cuatro tiendas de abarrotes, una pastelería, así como diversos negocios de venta de antojitos.</p> <p>El abastecimiento de la carne de res/cerdo es en la misma localidad ya que existen tablajeros o la adquieren en la localidad vecina Terra Colorada.</p> <p><b>Huertos familiares:</b> En la mayoría de las viviendas, se tienen establecidas crucetas y/o nopales, plantas condimenticias, medicinales, de ornato y diversos frutales. Los cuales, en su mayoría son para el autoconsumo.</p> <p><b>Animales de crianza:</b> Sólo algunas familias que están ubicadas lejos del centro de la comunidad, crían cerdos, borregos y/o gallinas, para su autoconsumo.</p>

Localidad	Economía	Acceso a los alimentos
Puente Jula	<p><b>La principal actividad económica</b> se basa en el comercio, seguido del sector agropecuario (maíz, caña, mango, toronja, limón y ganadería), los sistemas de producción son de temporal y en algunos casos de riego.</p> <p><b>Empleo:</b> la principal fuente de empleo en varones, es en la ciudad industrial (TAMSA), las mujeres trabajan vendiendo antojitos o empleándose en negocios de comida, así como en los quehaceres del hogar ya sea en la misma localidad o en el puerto de Veracruz.</p> <p><b>Apoyo de Programas de Gobierno:</b> Becas Benito Juárez, Apoyo a tercera edad.</p>	<p>Existen diversas tiendas de abarrotes y una tortillería, además de venta de antojitos comercializan tortillas a mano.</p> <p>Llegan diversas personas del territorio a comercializar productos, por ejemplo; la venta de pollo y pescado la hacen mujeres de la localidad Loma del Nanche.</p> <p><b>Huertos familiares:</b> En la mayoría de las viviendas, se tienen establecidas plantas aromáticas y condimenticias, diversos frutales, chayote, nopales, crucetas, entre otros. Estos productos, son mayormente usados para el autoconsumo.</p> <p><b>Animales de crianza:</b> Sólo algunas mujeres, crían cerdos y/o gallinas, para su autoconsumo.</p>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes y recorridos de campo con autoridades locales.

El área de estudio se reconoce como una microrregión, ya que las cuatro localidades tienen en común aspectos: edáficos, relieve, recursos naturales, sistemas de producción, económicos, sociales y culturales.

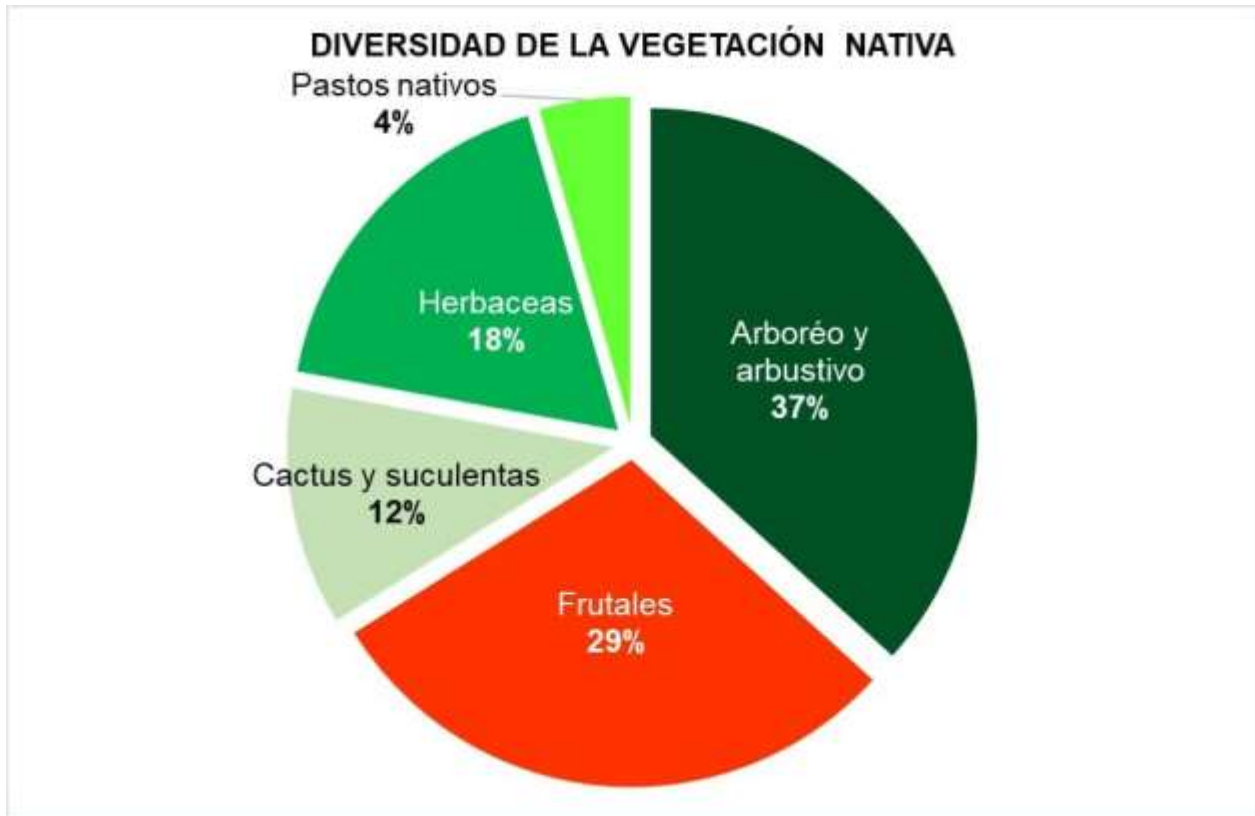
De acuerdo con Gallardo *et al.* (2006), la pertenencia a una microrregión, considera los siguientes factores: medio físico, datos territoriales y ambientales; medio socioeconómico, patrimonio natural referente a los recursos naturales y patrimonio cultural, su historia, que data desde las culturas originarias como la Olmeca y la de Remojadas y sus costumbres y expresiones artísticas, lo que construye una identificación de acuerdo a su región (microrregión) y les determina en gran medida su cohesión social.

#### 5.2.2.3. Diagnóstico de la biodiversidad de las especies vegetales nativas, cultivadas y diversidad de especies animales de crianza, caza y cultura alimentaria local.

A continuación, se presenta el diagnóstico de la biodiversidad de las especies vegetales cultivadas y nativas, así como la diversidad de especies animales de crianza y/o caza de la microrregión. También se registran los aspectos culturales, mediante los usos y costumbres de estas.

Se identificaron un total de 68 especies vegetales nativas en la microrregión (figura 31), de las cuales 25 especies corresponde al estrato arbóreo y arbustivo y representan el 37%, 20 especies frutales que representan al 30%, 12 especies herbáceas que representan el 18% y 12 especies herbáceas correspondiente al 12% y el 4% corresponde a pastos nativos identificando 3 especies. De acuerdo con Maycotte (2011), la distribución de la biodiversidad en la tierra, no es homogénea en todas las regiones ya que varía de acuerdo a las condiciones climáticas y edáficas, sin embargo, se presenta un mayor número de especies hacia los trópicos cubriendo el 7% del área global.

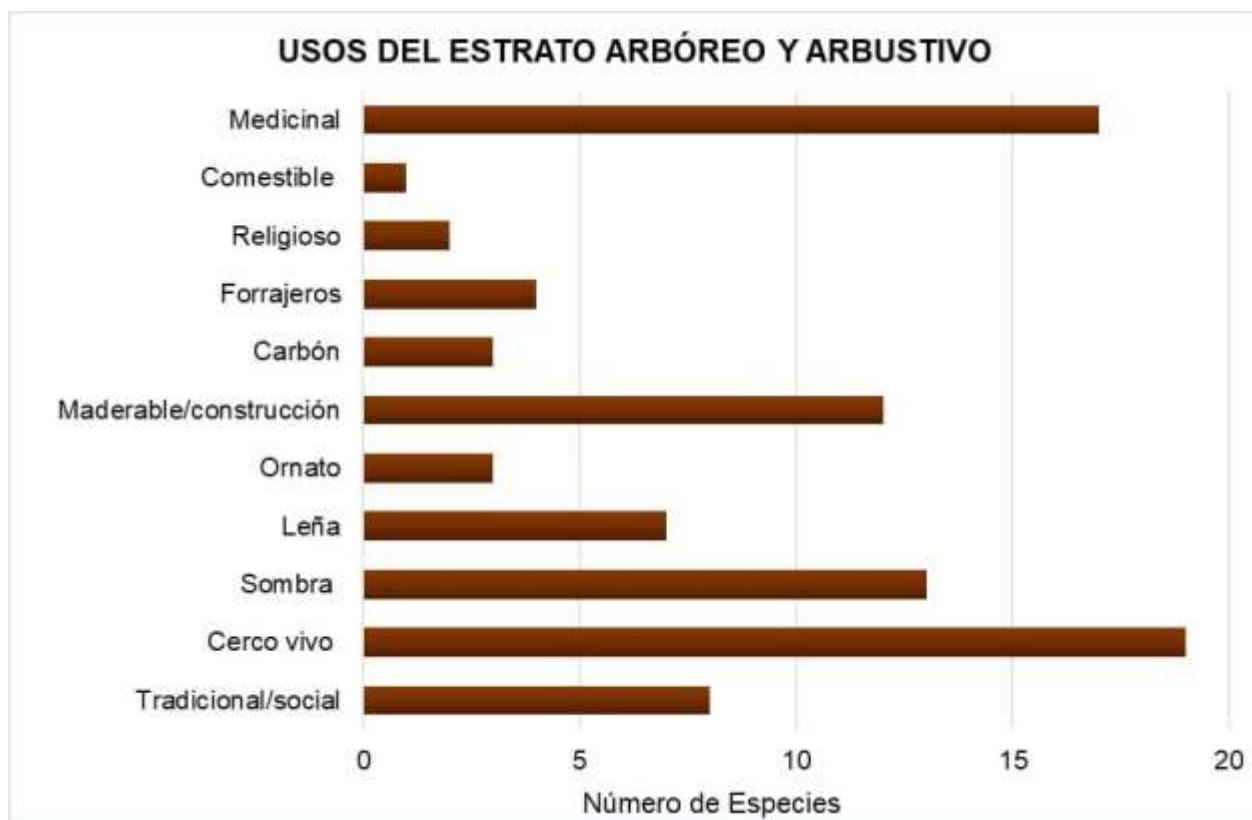




Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes y recorridos de campo con autoridades locales.

**Figura 31.** Diversidad de la vegetación nativa en la microrregión

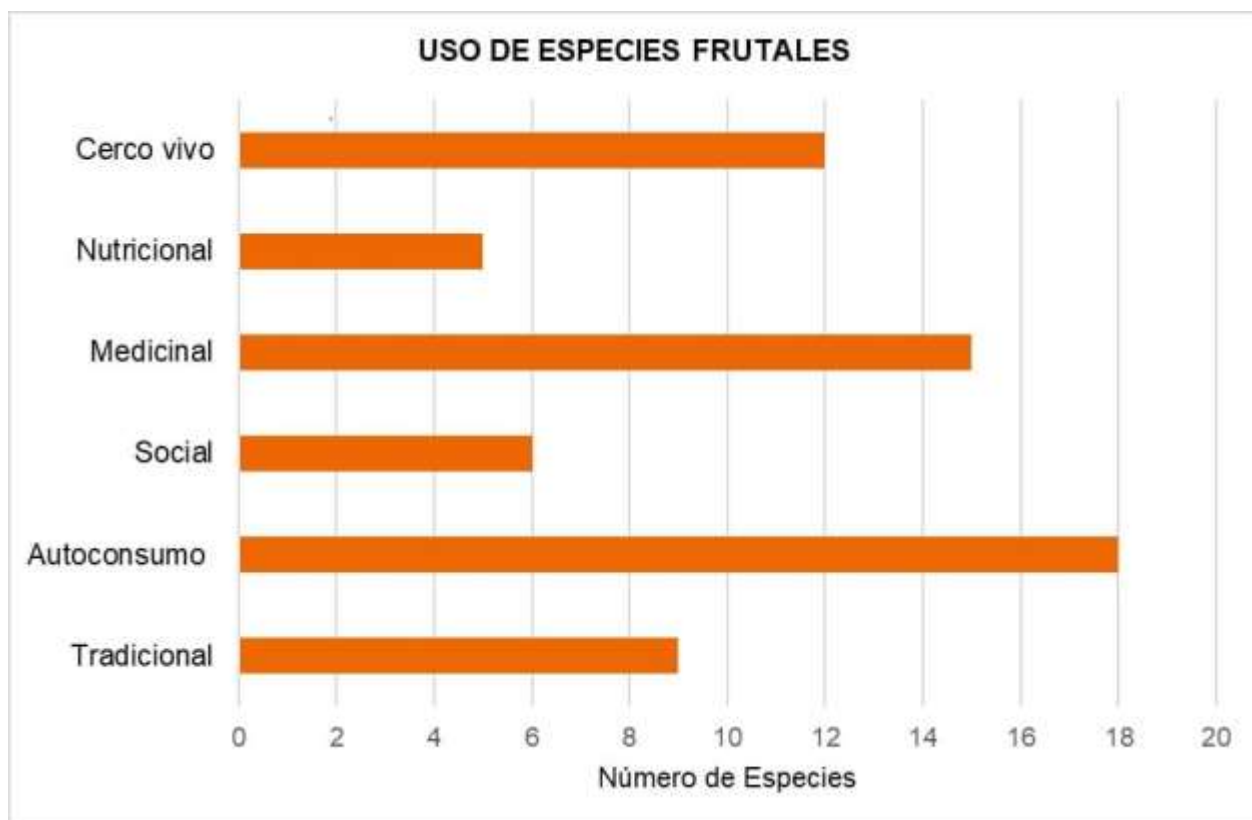
El uso del estrato arbóreo, depende de las costumbres y tradiciones de cada persona, se observó que todas las especies son utilizadas con diversos fines (figura 32), 19 especies se utilizan como cercos vivos, 17 especies por tradición son empleadas para el control de algunas enfermedades y malestares como: diabetes, hipertensión, fiebre, contraveneno, infecciones de la piel, etc. La especie que se ubica en la categoría de comestible, es el árbol de patancán que se caracteriza por producir hongos comestibles cuando su madera está en proceso de descomposición, por tal motivo algunas personas los cortan poniendo en peligro la especie. Además, estos hongos tienen gran demanda y son bien pagados.



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes.

**Figura 32.** Uso de las especies nativas del estrato arbóreo.

Los frutales encontradas dentro de la microrregión, fueron e total 20 especies (figura 33), las cuales son recolectadas en campo para autoconsumo o en su caso para uso medicinal como son: ciruela de monte roja y amarilla (*Spondias purpurea* L), jobo (*Spondias mombin* L), tamarindo (*Tamarindus indica*), guayabo (*Psidium guajava*), chicozapote (*Manilkara sapota* L.), mango (*Mangifera indica* L), aguacatillo (*Persea caerulea*), Cópite (*Cordia dodecandra* A DC.), nanche (*Byrsonima crassifolia* L.), ilama (*Annona reticulata* L.), guayabillo (*Psidium sartorianum*), níspero (*Eriobotrya japonica*), guanábana (*Annona muricata*), coco (*Cocos nucifera*; L), limón (*Citrus latifolia* Tanaka) y tomate silvestre (*Solanum lycopersicum*), este último también es identificado como ojo de venado ya no hay tanta población de plantas debido al manejo de los sistemas de producción agropecuarios que hacen en las parcelas.



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes.

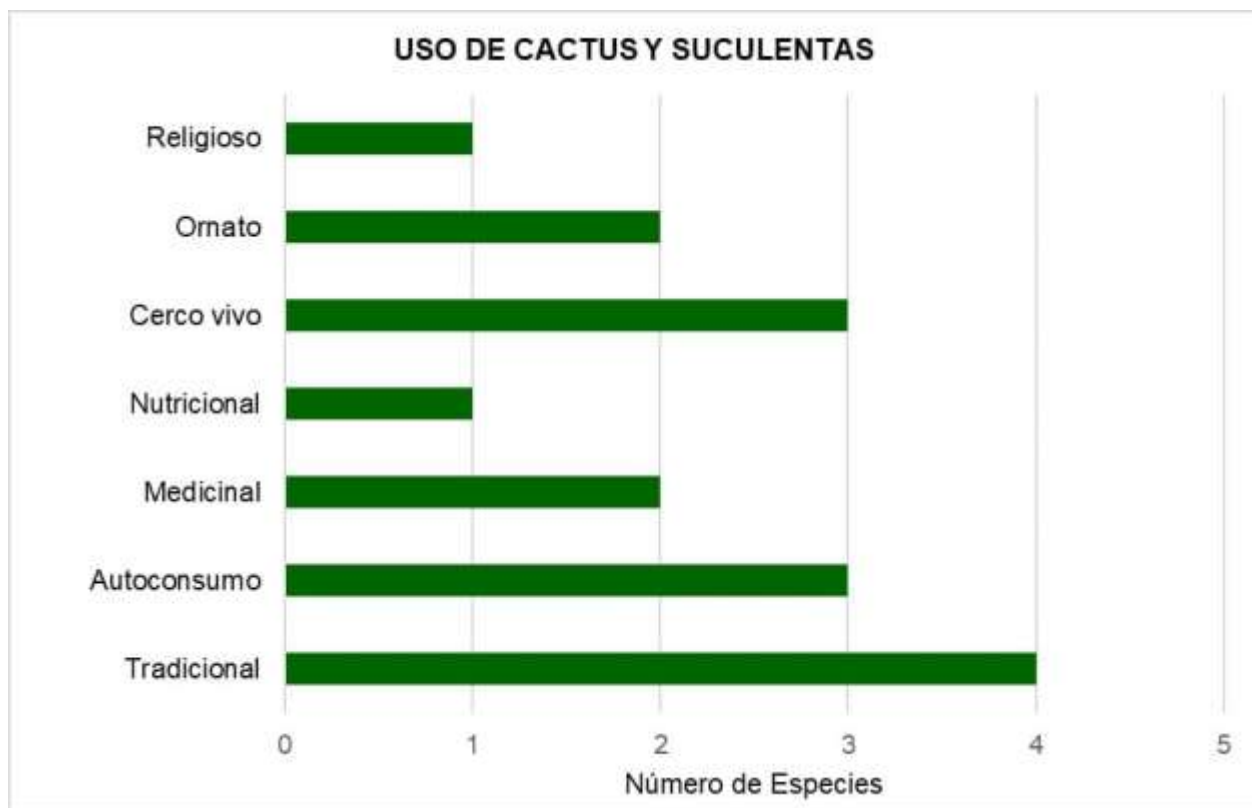
**Figura 33.** Uso de especies frutales establecidas en campo.

También, fueron considerados de importancia nutricional: la guanábana (*Annona muricata*), coco (*Cocos nucifera* L), limón (*Citrus latifolia* Tanaka), tomate silvestre (*Solanum lycopersicum*), mango (*Mangifera indica* L) y guayabo (*Psidium guajava*).

Con respecto a las especies herbáceas, se identificaron 12 y 3 especies de pasto nativo. El uso que se le da a este estrato en su mayoría es medicinal, abonos verdes y forraje. El quelite (*Amaranthus spinosus* L.) y la hierba mora (*Solanum americanum*) las consideran especies de gran aporte nutricional.

En el grupo de cactus y suculentas se identificaron 8 especies (figura 34), de las cuales la verdolaga (*Portulaca oleracea*), nopal (*Opuntia ficus-indica*), cruceta (*Acanthocereus tetragonus*), y sábila (*Aloe maculata*), son de uso tradicional. Por lo que, estas tres últimas son utilizadas para delimitar la cerca de sus viviendas. Además, son utilizadas con fines

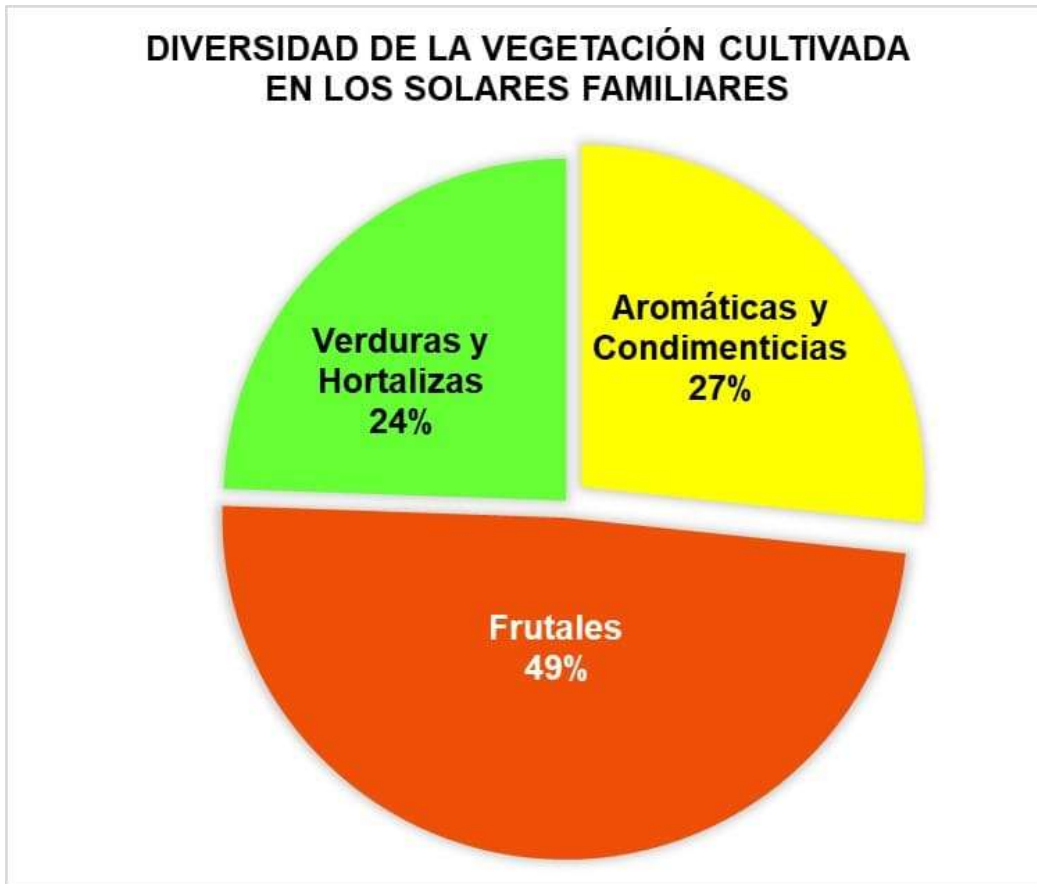
medicinales (sábila y nopal) y la verdolaga es reconocida como una especie con propiedades nutricionales, sin embargo, ya no es muy común encontrarla en el monte solo en las parcelas donde no aplican herbicidas ya que es considerada una maleza.



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes.

**Figura 34.** Uso de cactus y suculentas.

En los resultados del diagnóstico de especies vegetales cultivadas en los solares familiares de la microrregión, se identificaron un total de 45 especies (figura 35), 22 especies son frutales y corresponde al 49% del total, 12 especies pertenecen al grupo de las aromáticas y condimenticias y representan el 27%, finalmente 11 especies son verduras y hortalizas ocupando el 24% del total.



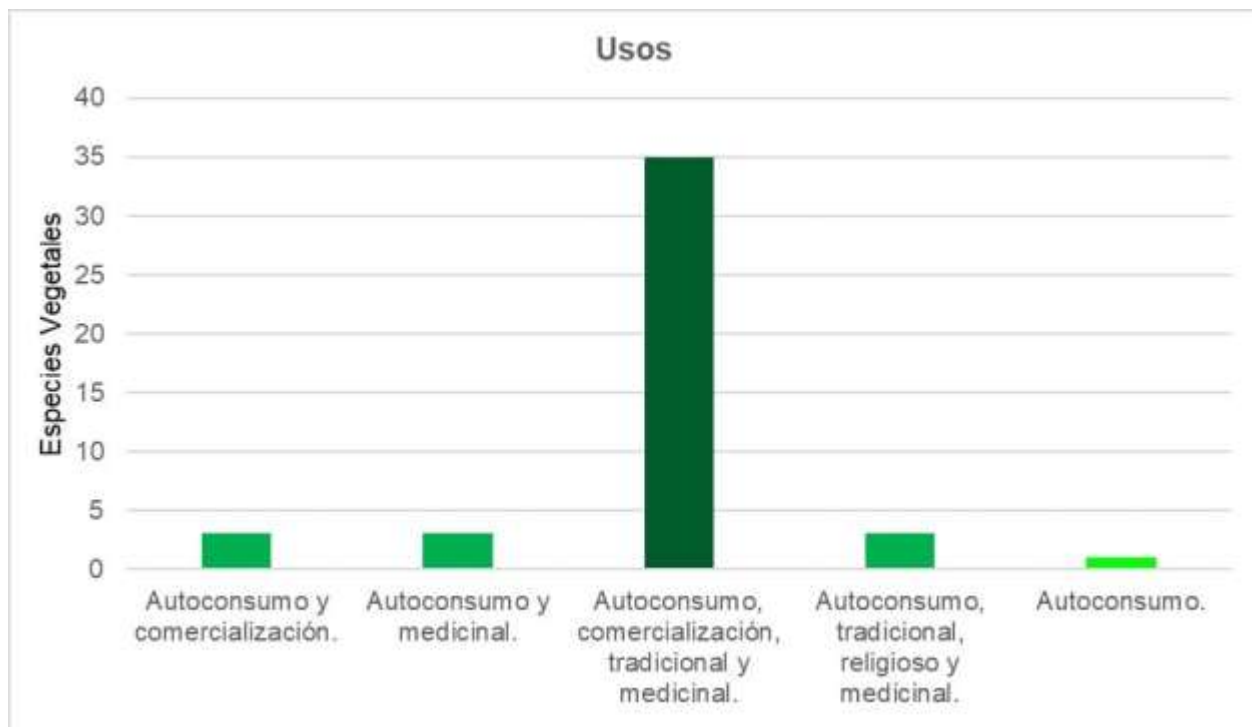
Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes y recorridos de campo con autoridades locales.

**Figura 35.** Diversidad de la vegetación cultivada en los solares familiares de la microrregión.

Se observó, que en la mayoría de los huertos familiares se tienen establecidos un mínimo de 2 a 3 especies de frutales, así como la presencia de condimenticias, verduras y hortalizas las cuales se encuentran establecidas de acuerdo a su utilización. Asimismo, la diversidad de especies depende del área del terreno de las viviendas.

Olguín, *et al.* (2017), señalan que la presencia de especies frutales en los solares, constituye una fuente de alimentación para las familias, que les permite cosechar una variedad de frutos durante todo el año, además de ser alimentos que proveen diversos componentes nutricionales ricos en fibra, vitaminas, minerales y al mismo tiempo con propiedades funcionales.

El 78% de las especies identificadas en los huertos familiares (figura 36), son utilizadas para el autoconsumo, los excedentes se comercializan, es importante mencionar, que son plantas establecidas por tradición y empleadas para uso medicinal, como las aromáticas, condimenticias y frutales principalmente.



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes.

**Figura 36.** Distribución de especies de acuerdo a su uso.

Para el establecimiento de especies vegetales en los solares familiares los usos y costumbres son factores importantes. De acuerdo con Hernández *et al.* (2013), el solar familiar está estructurado conforme a las necesidades de la unidad familiar. Pérez *et al.* (2018), indica que por tradición las familias conservan y resguardan la diversidad de especies (banco de germoplasma), porque cada una tiene un uso y función, por ejemplo: cerco, sombra, proveedor de alimentos, etc., además de proporcionar materia prima para la elaboración de conservas.

La diversidad de vegetación cultivada en las parcelas (agroecosistemas) identificada en el diagnóstico, fue de 14 cultivos en total. A continuación, se presenta en el cuadro 15 la distribución de los cultivos establecidos por localidad.

**Cuadro 15.** Diversidad de la vegetación cultivada por localidad

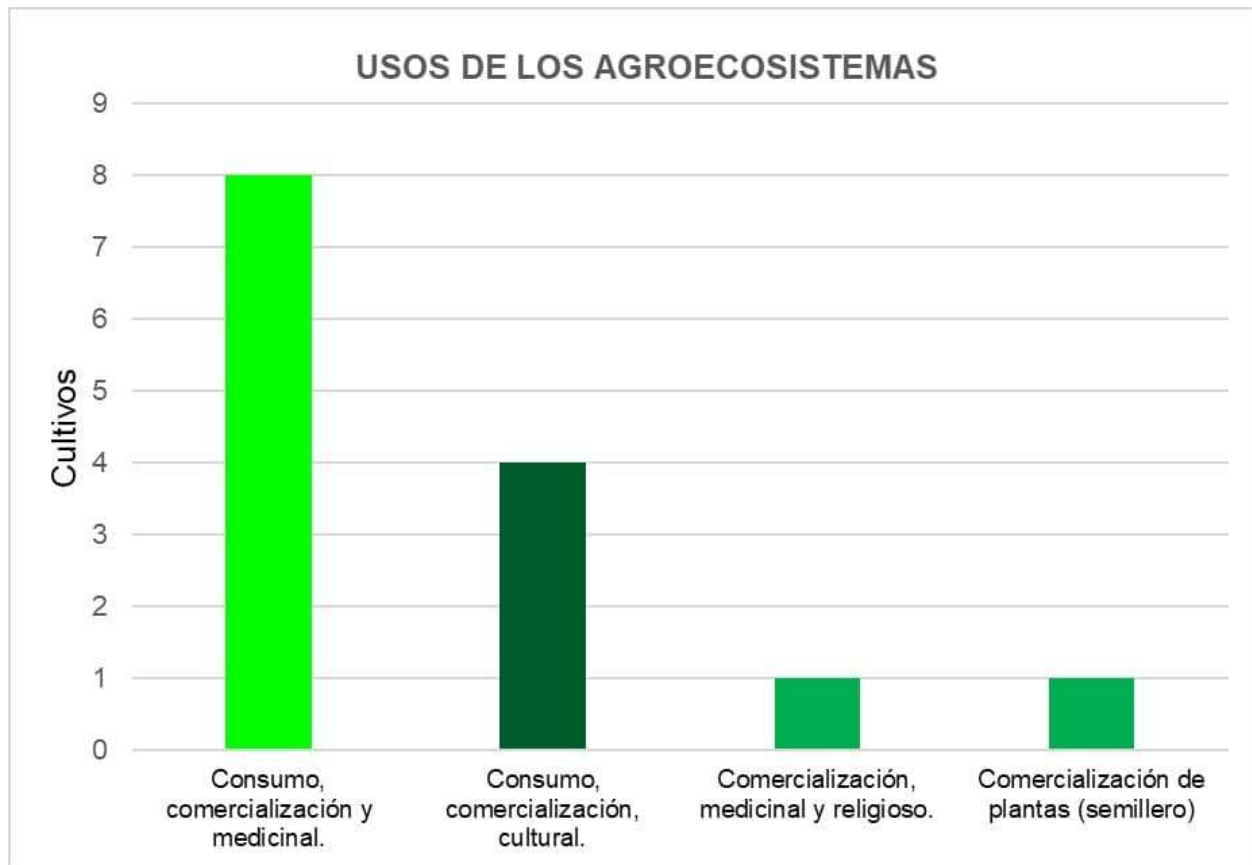
<b>Agroecosistemas establecidos en la microrregión</b>			
<b>Puente Jula</b>	<b>Plan de Manantial</b>	<b>Bandera de Juárez</b>	<b>Cerro Guzmán</b>
Mango manila	Mango manila	Mango manila	Mango manila
Maíz grano	Maíz grano	Maíz grano	Caña de azúcar
Limón	Maíz elotero	Maíz Elotero	Piña
Toronja	Caña de azúcar	Maíz negro	Chile habanero
Maíz elotero	Limón	Chile habanero	Maíz grano
Papaya maradol	Toronja	Pipián	Maíz Elotero
Caña de azúcar	Pepino blanco	Frijol	Cacao
	Pipián	Papaya maradol	Papaya maradol
	Chile habanero	Caña de azúcar	
	Papaya maradol		

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes y recorridos de campo con autoridades locales.

En las 4 localidades se cultiva maíz para grano y elotero, sólo en Bandera de Juárez se siembra una pequeña superficie de maíz negro para autoconsumo. La papaya maradol, es un cultivo que, aunque en menor superficie se sigue estableciendo en la zona, por la utilidad que deja a los productores. Existen aún huertas de mango en la zona, debido a que los costos de mantenimiento no son tan elevados y la producción ya la tienen acordada con intermediarios. El cultivo de caña es representativo en las zonas de riego, Bandera de Juárez tiene establecido este cultivo debido a que los productores tienen pozo de riego, la comercialización del producto ya está convenida con el Ingenio la Gloria o el Modelo. Los cítricos como la toronja y el limón, están establecidos en las localidades de Puente Jula y Plan de Manantial. Otro cultivo que se encuentra establecido es el chile habanero, el cual es establecido en pequeñas superficies debido a los costos de producción, pero los productores mencionan que la utilidad es buena. En la localidad de Cerro Guzmán un productor estableció cacao, con el fin de obtener plántula y comercializarla en otros municipios. Bandera de Juárez y Plan de Manantial siembran

pipián para comercializar en todos santos. También en Bandera de Juárez algunos productores siembran frijol, el cual intercalan con el maíz.

La diversidad de cultivos, está en relación con la cultura y tradiciones (figura 37), de las localidades (microrregión).



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en talleres participativos de intercambio de saberes y recorridos de campo con autoridades locales.

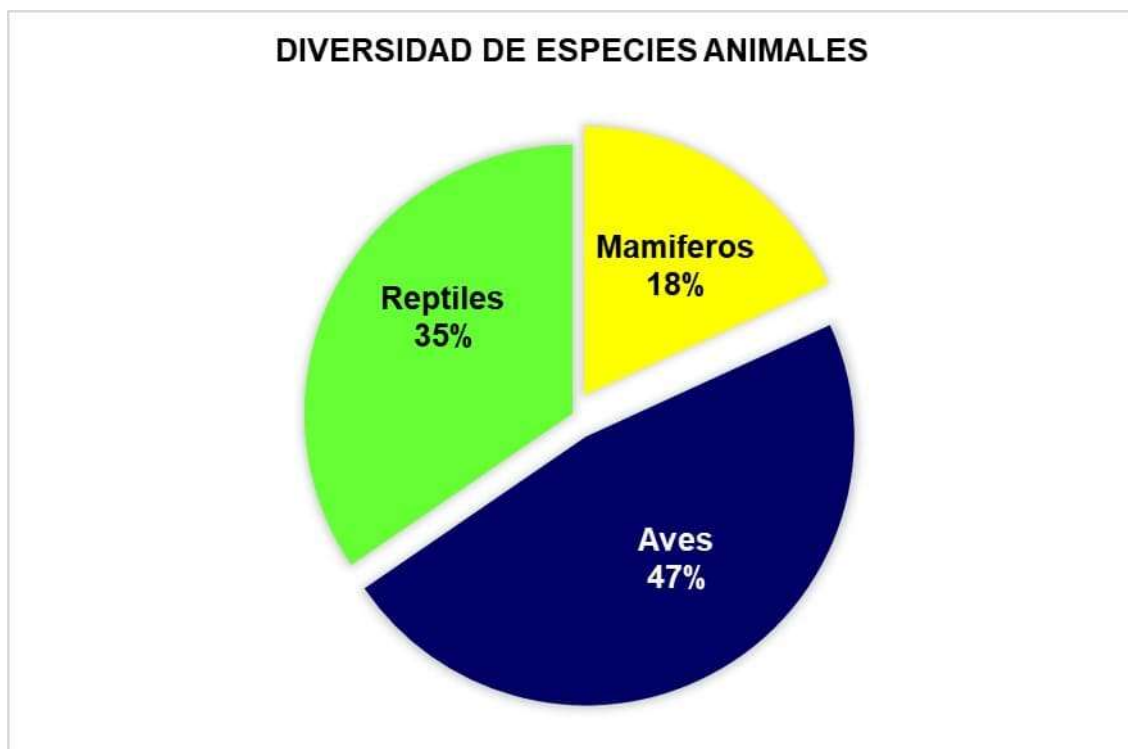
**Figura 37.** Usos de los cultivos de acuerdo con la cultura y tradiciones.

Los resultados indican que los cultivos: maíz (*Zea Mays*), limón (*Citrus latifolia Tanaka*), toronja (*Citrus aurantium*), papaya maradol (*Carica papaya L.*), piña (*Ananas comosus*), mango manila (*Mangifera indica*) y chile habanero (*Capsicum chinense*); son utilizados para consumo, comercialización y uso medicinal. En lo que respecta al maíz de grano, maíz negro (*Zea Mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris L*) y pipián (*Cucurbita argyrosperma*) son establecidos por tradición cultural para el autoconsumo y comercialización de excedentes. La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), además de comercializar el jugo



tiene uso medicinal y es utilizada para celebraciones religiosas (posadas). El cacao (*Theobroma cacao*), es un cultivo nuevo en la localidad por lo que sólo se tiene establecido para semillero.

En la región, existe una gran diversidad biológica animal (figura 38), el 47% de las especies corresponden a las aves, seguido de un 35% que corresponde a reptiles y 18% a mamíferos. Sin embargo, la utilización de estas especies ha sido de manera informal, ocasionando que algunas se encuentren en peligro de extinción.



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en talleres participativos de intercambio de saberes y recorridos de campo con autoridades locales.

**Figura 38.** Diversidad de especies animales en la Región

En la región de estudio, el consumo de especies animales de monte es diversa (cuadro 16), ya que depende del fin de su utilización; por ejemplo, uso medicinal, platillos tradicionales o por ser incluidos dentro de un estatus social. Es importante mencionar, que los usos que se le han dado a ciertas especies han dado origen a la caza furtiva. Sin embargo, otro factor importante que conlleva a esta situación son los altos costos y bajo poder adquisitivo para comprar carne de res, cerdo, pollo y/o pescado como principales

fuentes de proteína. Carpinetti, (2012), en su estudio el consumo de “Carne de Monte” menciona que, ante la falta de otros medios de vida en las zonas rurales donde existe ausencia de proteína fresca para la población, hacen que la caza de animales silvestres y el comercio de la carne de monte sea cada vez más insostenible y como consecuencia un impacto ecológico y cultural.

**Cuadro 16.** Cultura alimentaria (consumo de animales de monte)

Costumbres	Platillos tradicionales	Comunidad	Temporada
Alimentos del Monte	Tamales de huevo de iguana.	Bandera de	Mapache: ago/dic
	Tamales de tilcampo.	Juárez	Armadillo y oso
	Iguana en adobo.	Plan de	hormiguero: sep/feb
	Armadillo en salsa roja y adobo	Manantial	Liebre: ago/feb
	Oso hormiguero en adobo.	Cerro Guzmán	Tlacuache:mar/jun
	Víbora de cascabel asada.	Puente Julia	Iguana y
	Tamales de tlacuache o en salsa. Adobo de liebre o asado.		tilcampo:ene/abr Víbora de cascabel: jun-sep
Uso medicinal (Animales de monte)	Caldo de Zopilote (cáncer y sida). Zorrillo asado (control de alergias, es considerado purificador de sangre). Víbora de cascabel asada (cáncer, anemia, sida).		
	Té de concha de armadillo (bronquitis, sinusitis, tosferina entre otras enfermedades respiratorias). Sangre de Iguana (para aumentar las defensas del cuerpo y curar la anemia).	Bandera de Juárez Plan de Manantial Cerro Guzmán Puente Julia	Todo el año, salen de cacería en busca de sus presas, de acuerdo a las necesidades.
	Manteca de Tejón (para aumentar la defensa inmunológica, curar heridas, infertilidad y su carne es rica en nutrientes, se utiliza en personas que padecen anemia y prevenir el envejecimiento).		
Alimento de temporada por tradición (insectos)	Salsa de Chicatana ( <i>Atta mexicana</i> ), también conocidas como hormigas voladoras.	Bandera de Juárez Plan de Manantial Cerro Guzmán Puente Julia	Temporada de inicio de lluvias. Son recolectadas y utilizan sólo el dorso de la hormiga.

Fuente: Elaboración propia, entrevistas abiertas y observación directa.

Se observó que 13 especies son cazadas para autoconsumo y/o comercialización, 8 especies son utilizadas para reuniones sociales. También, suelen domesticar las especies cazadas habiendo incidencia con 10 especies, además son consideradas 7 especies de importancia medicinal, 2 usadas como amuletos y los sapos (*Rhinella horribilis*), son una especie usada para rituales de brujería.

En lo que se refiere a las especies animales de crianza, se identificaron principalmente seis. A continuación, en el cuadro 17 se observa la especie de acuerdo a su nombre común, consumo de las mismas de respecto a sus usos y costumbres, así como su abundancia.

**Cuadro 17.** Diversidad de especies animales de crianza.

No.	Nombre común	Usos y costumbres	Crianza/Caza	Abundancia
1	Cerdo	Consumo tradicional, religioso, social, venta en pie y carne.	Crianza	Suficiente
2	Borregos	Consumo tradicional, social, venta en pie y carne.	Crianza	Poco
3	Gallinas	Consumo tradicional, medicinal, venta en pie.	Crianza	Suficiente
4	Pollos de engorda	Consumo tradicional, venta en pie y carne	Crianza	Suficiente
5	Guajolotes	Consumo tradicional, religioso, venta en pie.	Crianza	Poco
6	Vacas	Consumo tradicional, social, venta en pie y carne	Crianza	Poco

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Talleres participativos de intercambio de saberes y recorridos de campo con autoridades locales.

La crianza animal, no sólo es considerada como una fuente económica de ingresos, también es una fuente de abastecimiento de proteína (autoconsumo). Vargas (2018), dice que la cría de animales domésticos en traspatio es considerada una estrategia mundial para la producción de alimentos de las familias del medio rural y periurbano. Además, considera que a través del aprovechamiento de los recursos naturales y la implementación de prácticas agroecológicas conlleva al fortalecimiento de la sostenibilidad y autosuficiencia en la producción de alimentos de traspatio.

La cultura alimentaria se diversifica de acuerdo con cada región, se basa en los usos, tradiciones, costumbres (posición social, interacción social), así como la preparación

simbólica de los alimentos. Al mismo tiempo, esto va depender del ciclo productivo de los alimentos. A continuación, en el cuadro 18 se hace una descripción de los platillos representativos, con relación a la temporada festiva en la región de estudio.

**Cuadro 18. Platillos representativos en la Región**

<b>Costumbres</b>	<b>Platillos tradicionales</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Ciclo productivo</b>
Navidad y Año nuevo	Tamal de barbacoa de res y cerdo (envuelto en hoja de plátano), carnitas, chiles en frío (de pollo o atún), hojuelas y buñuelos (elaborados con harina de trigo), gandinga (vísceras de cerdo con verdura).	Bandera de Juárez Plan de Manantial Cerro Guzmán Puente Julia	Todo año: res, cerdo y pollo. Todo el año: hoja de plátano
02 de febrero Virgen de la Candelaria	Tamales de hoja de plátano con carne de cerdo o pollo (salsa roja). Tamales de elote.	Bandera de Juárez Plan de Manantial Cerro Guzmán Puente Julia	Todo año: hojas de plátano, cerdo y pollo.
Semana Santa	Flor de cardón (borrego) capeado/huevo, flor de izote con huevo y en adobo con carne de cerdo, crucetas con huevo o en adobo con carne de cerdo, nopales con huevo, ensalada de nopales.	Bandera de Juárez Plan de Manantial Cerro Guzmán Puente Julia.	Abril-mayo (flor de izote) Marzo-junio (cardón) Todo el año: con riego (nopal y cruceta)
Fiestas Patrias	Antojitos Mexicanos: Picadas, empanadas, tostadas, gorditas, chiles rellenos de pollo o carne molida, pozole con carne de cerdo, barbacoa aguada.	Bandera de Juárez Plan de Manantial Cerro Guzmán Puente Julia	Todo el año: maíz blanco. Todo año: res, cerdo y pollo.
Día de Muertos	Tamales de pedo (pipián, chayotes, salsa roja y carne de cerdo o pollo), tamales de elote (salsa roja de pollo y cerdo), mole, atole y/o manjar de nalga (maíz negro), mole (guajolote), pipián, hojuelas y buñuelos (elaborados con harina de trigo), calabaza en dulce (variedad de castilla), dulces típicos de jamoncillo, pipián, cacahuete y alfajores.	Bandera de Juárez Plan de Manantial Cerro Guzmán Puente Julia	Maíz negro y blanco: may-oct Calabaza: otoño Pipián: jun-sep/dic

Fuente: Elaboración propia, entrevistas abiertas y observación directa.

Para la preparación de los platillos cuando no se cuenta con todos los ingredientes, estos son obtenidos de otras comunidades o en su caso adquirido en tiendas locales o en el mercado Malibrán ubicado en el puerto de Veracruz.

Es importante mencionar, que en las comunidades los que profesan la religión católica celebran a su Santo Patrón. Durante estas fechas, estas son adornadas de múltiples colores para anunciar su fiesta patronal, también preparan diversos platillos que comparten con todas las personas invitadas o que llegan de visita de diferentes partes del estado cuadro, 19.

**Cuadro 19.** Cultura alimentaria de acuerdo con sus costumbres religiosas

<b>Costumbres</b>	<b>Platillos tradicionales</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Ciclo productivo</b>
San Isidro Labrador (15 de mayo).	Tamal de barbacoa de res, borrego y cerdo (envuelto en hoja de plátano), barbacoa aguada de res, gandinga (vísceras de res o borrego y verduras), chanfaina (vísceras de cerdo), mole, chiles rellenos (pollo y carne molida de res o cerdo), tamales de masa con carne de cerdo o de pollo, tamales de elote con carne de cerdo o pollo.	Bandera de Juárez	Todo el año: hoja de plátano.
San Nereo y Aquileo (12 de mayo).		Plan de Manantial	Todo el año: pollo, cerdo, res, borrego.
San Antonio de Padua (13 de junio).		Cerro Guzmán	Maíz: P/V.
San Miguel Arcángel (29 de septiembre).		Puente Julia	Todo el año: aguacatillo.

Fuente: Elaboración propia, entrevistas abiertas y observación directa.

### 5.2.3. Diagnóstico físico y geográfico del centro de estudio.

En este apartado se muestra la ubicación geográfica, de los cuatro centros de estudio, así como sus características físicas (cuadro 20).

**Cuadro 20.** Localización y características de los centros de estudio

Localización	Características
<p><b>Puente Julia</b> Esc. Primaria Tomasa Valdés Viuda de Alemán, se localiza en las coordenadas: 19°12'03.07" N y 96°20'53.77" O, a 17 msnm. Se ubica sobre la carretera vieja Veracruz-Paso de Ovejas-Xalapa.</p> 	<p>La escuela posee un perímetro de 238 metros (0.34-00-00 has), cuenta con servicios de: luz, internet, teléfono y agua potable. Además de instalaciones para el comedor escolar, sin embargo no cuentan con el servicio por acuerdo de los padres de familia.</p>
<p><b>Plan de Manantial</b> La Esc. Primaria Unión y Progreso, se localiza en las coordenadas: 19°13'9.31"N y 96°22'18.74" O, a 17 msnm. Esta se encuentra sobre la carretera vieja Veracruz-Paso de Ovejas-Xalapa, desviándose hacia el camino Tierra Colorada-Bandera de Juárez.</p> 	<p>La escuela tiene un perímetro de 244 metros (0.37-00-00 has), cuenta con servicios de: luz, internet, agua potable y un pozo dentro de la institución. Tiene servicio de comedor escolar al cual le hace falta rehabilitar (muebles e infraestructura). Asimismo, cuenta con parcela escolar la cual se encuentra arrendada para la siembra de caña de azúcar.</p>

Localización	Características
--------------	-----------------

**Cerro Guzmán**

La primaria Juan Jacobo Torres, se localiza en las coordenadas: 19°14'09.74"N y 96°22'43.91" O, a 26 msnm. Esta se encuentra sobre la carretera vieja Veracruz-Paso de Ovejas-Xalapa, entrando por Boquerón.



La escuela tiene un perímetro de 273.71 metros (0.47-00-00 has), cuenta con servicios de: luz, internet, agua potable y comedor escolar, el cual requiere de rehabilitación e inmobiliario.

**Bandera de Juárez**

La Telesecundaria Benito Juárez García, se localiza en las coordenadas: 19°11'49.35"N y 96°25'27.34" O, a 100 msnm. Esta se encuentra sobre la carretera vieja Veracruz-Paso de Ovejas-Xalapa, entrando por Tierra Colorada.



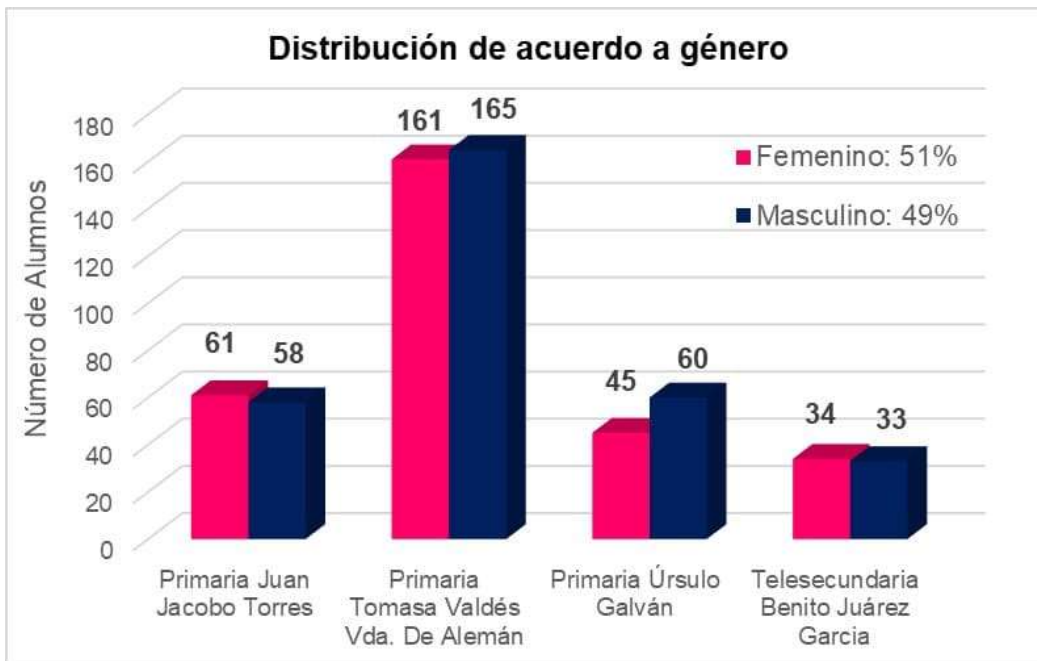
La escuela tiene un perímetro de 257 metros (0.43-00-00 has), cuenta con servicios de: luz, internet y agua potable. A pesar de que es de reciente creación, tiene instalaciones para el comedor escolar, sin embargo, no se utilizan debido a que los padres de familia no quieren participar para su funcionamiento, solo se venden productos procesados.

Fuente: Elaboración propia, entrevistas abiertas y observación directa. Google Earth Pro (2019).

#### 5.2.4. Diagnóstico antropométrico

En este apartado se presentan los resultados de los cuatro centros de estudio, donde se diagnosticó una matrícula de 617 alumnos, incluyendo a niños y niñas de primero a sexto grado de 6 a 12 años y adolescentes de primero a tercer grado de secundaria de 12 a 15 años.

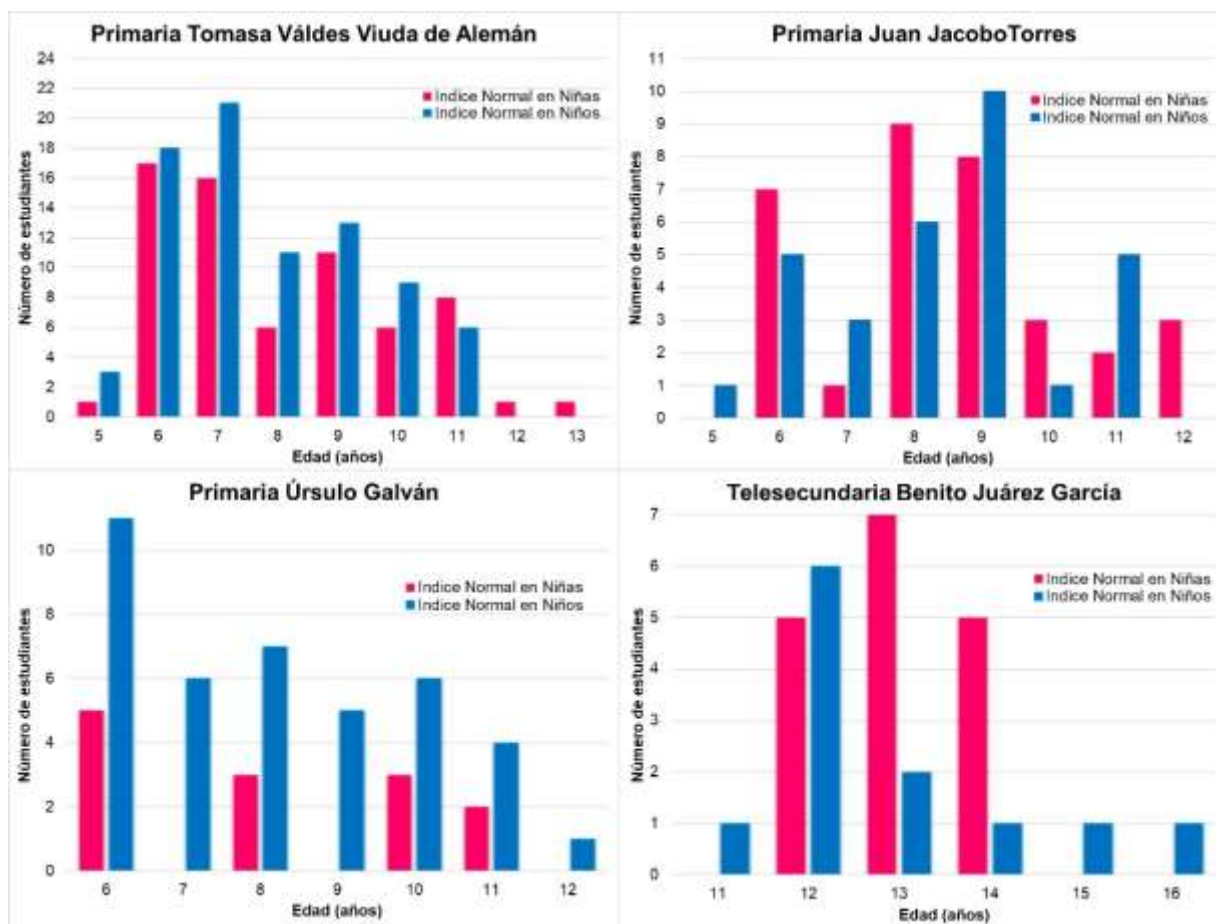
La distribución total de los estudiantes de acuerdo al género, correspondió en 51% a hombres y 49% a mujeres (figura 39). En tres de las escuelas existe una mínima disparidad entre ambos sexos, a diferencia de la Primaria Úrsulo Galván, que presenta mayor prevalencia de niños. Es importante mencionar que la educación además de ser un derecho, es fundamental para promover el cuidado de la salud en los educandos (hombres y mujeres), ya que favorece el acceso a la información, el desarrollo de habilidades y empoderamiento de los mismos (De Vincezi y Tedesco, 2009, p.1). Sin embargo, la educación de las mujeres, genera el beneficio de mejores cuidados a la familia, puesto que podrá apoyar en la correcta higiene y una dieta saludable (Hill y King, 1955).



Fuente: Elaboración propia, obtenida del Diagnóstico Antropométrico.  
**Figura 39.** Distribución de estudiantes por centro de estudios de acuerdo a género.



Por otra parte, los resultados de la evaluación del estado de malnutrición, se clasificaron en las categorías: normal, sobrepeso, obesidad, desnutrición leve, desnutrición moderada y desnutrición severa. El indicador normal, muestra una frecuencia de 294 casos (figura 40), que corresponden al 48% de la población total evaluada. Se observó una distribución mayoritaria de peso normal en los niños del 27% a diferencia de las niñas que representan el 21%. Las edades con mayor incidencia a peso normal fueron los niños y niñas de seis, siete, nueve y 13 años.



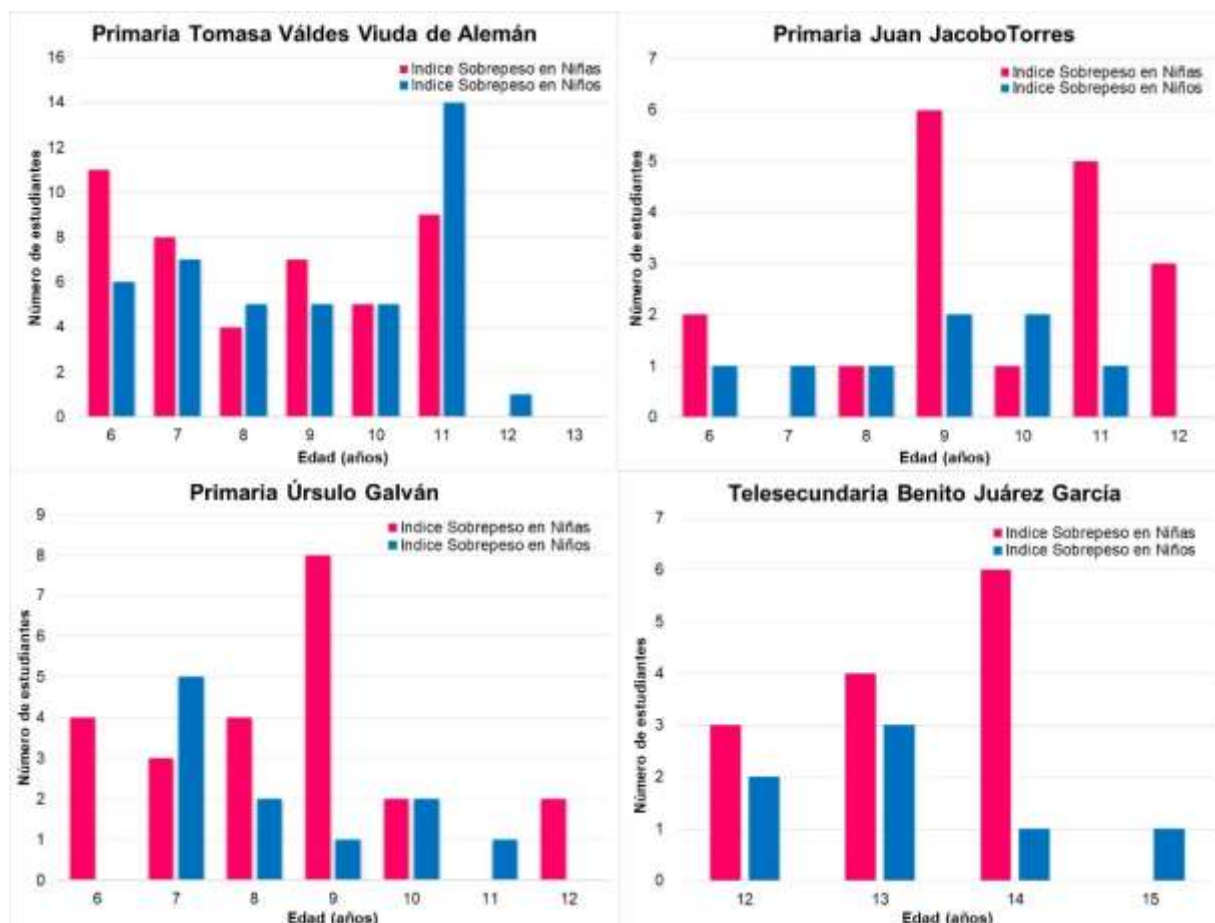
Fuente: Elaboración propia, obtenida del Diagnóstico Antropométrico.

**Figura 40.** Distribución de alumnos con indicador normal de acuerdo a su género y edad.

De acuerdo con estos resultados, más del 50% de los niños tienen problemas de malnutrición, por lo que, no se debe perder de vista los casos con indicadores de: sobrepeso, obesidad y desnutrición. Teniendo en cuenta que los primeros años de vida se deben iniciar con un buen sistema inmunológico, lo que aumenta las probabilidades

de supervivencia de los niños, protegiéndolos durante el resto de sus vidas. Por esta razón, es importante mantener una dieta equilibrada aunado con el ejercicio para el cuidado de la salud creando un “estado de bienestar completo: físico, mental y social” (UNICEF, 2019).

Con relación al indicador de sobrepeso (figura 41), se observan 167 casos (27%) de los cuales 99 corresponden a niñas (16%) y 68 a niños (11%). En la Primaria Tomasa Valdés viuda de Alemán hubo 87 casos (14%), con mínima diferencia entre ambos sexos. Este problema incidió principalmente en niñas de seis, nueve, once y catorce años, y en niños de once años edad en las tres primarias.



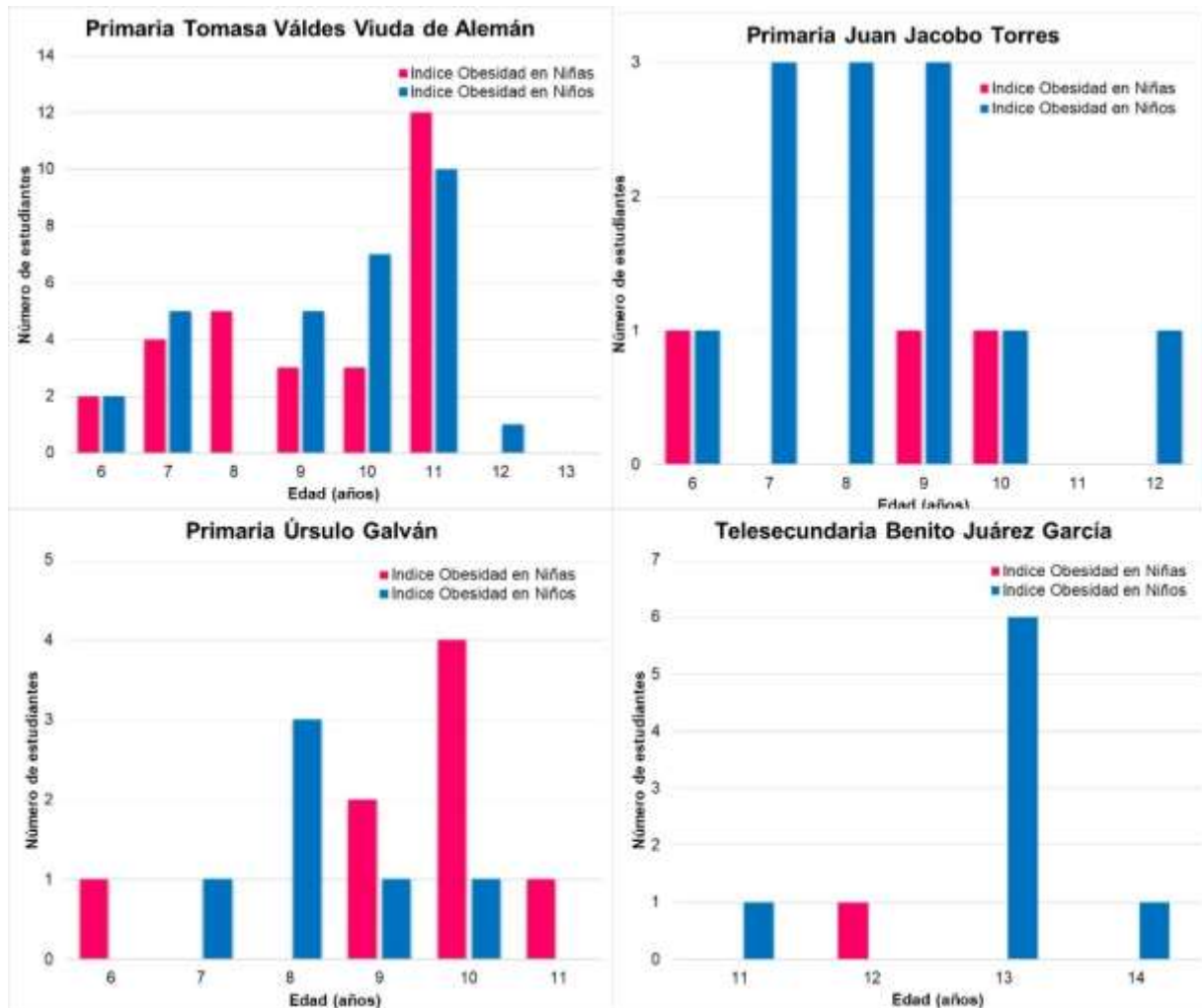
Fuente: Elaboración propia, obtenida del Diagnóstico Antropométrico.

**Figura 41.** Distribución de alumnos con problema de sobrepeso de acuerdo a su género y edad.

De modo similar Hernández *et al.* (2003), en su estudio observaron que los mayores riesgos de sobrepeso y obesidad se encontraban especialmente en las niñas. Y que los

factores asociados a ese problema nutricional son: el nivel socioeconómico, la edad de los escolares y la escolaridad de las madres (Hernández *et al.*, 2003). Sin embargo, existen otros factores como: bajo nivel de actividad física, el sedentarismo asociado con los hábitos alimenticios, que son causales de sobrepeso y obesidad. Y este problema de salud se presenta con mayor frecuencia cuando hay antecedentes de sobrecarga ponderal tanto en el padre como en la madre (Pérez-Villagrán *et al.*, 2010). De tal modo, que el sobrepeso es el principal problema nutricional en las escuelas, mismo que si no se controla dará origen a la obesidad. Los resultados de esta investigación, coinciden con el estudio de evaluación de sobrepeso/obesidad en niños escolares realizados por Machado *et al.* (2018), en el que señalan que el 28.3% presentaba sobrepeso y el 14.5% obesidad. Esto indica que la prevalencia de sobrepeso/obesidad ha aumentado en América Latina y el Caribe, afectando progresivamente a niños de menor edad (Machado *et al.*, 2018).

En el indicador obesidad, las cuatro escuelas presentaron un total de 97 casos, que corresponde al 16% del total de la población estudiantil, con una frecuencia del 9% de prevalencia en los niños (figura 42). Es preciso enfatizar que la Primaria Tomasa Valdés viuda de Alemán representa el 9.6% del total de casos (aunque con mínima diferencia los niños presentaron mayor frecuencia). Este problema, tuvo mayor incidencia en niños y niñas de diez y once años. De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud Pública, el problema de obesidad ha prevalecido durante más de dos décadas, siendo los niños de 5 a 11 años la población más vulnerable. Asimismo, menciona que el incremento de los niños es mayor (77%), comparado con el de las niñas (47%), por lo que, de acuerdo con estos resultados, es urgente aplicar medidas preventivas para controlar la obesidad en los escolares (INSP, 2006).



Fuente: Elaboración propia, obtenida del Diagnóstico Antropométrico.

**Figura 42.** Distribución de alumnos con problema de obesidad de acuerdo con su género y edad.

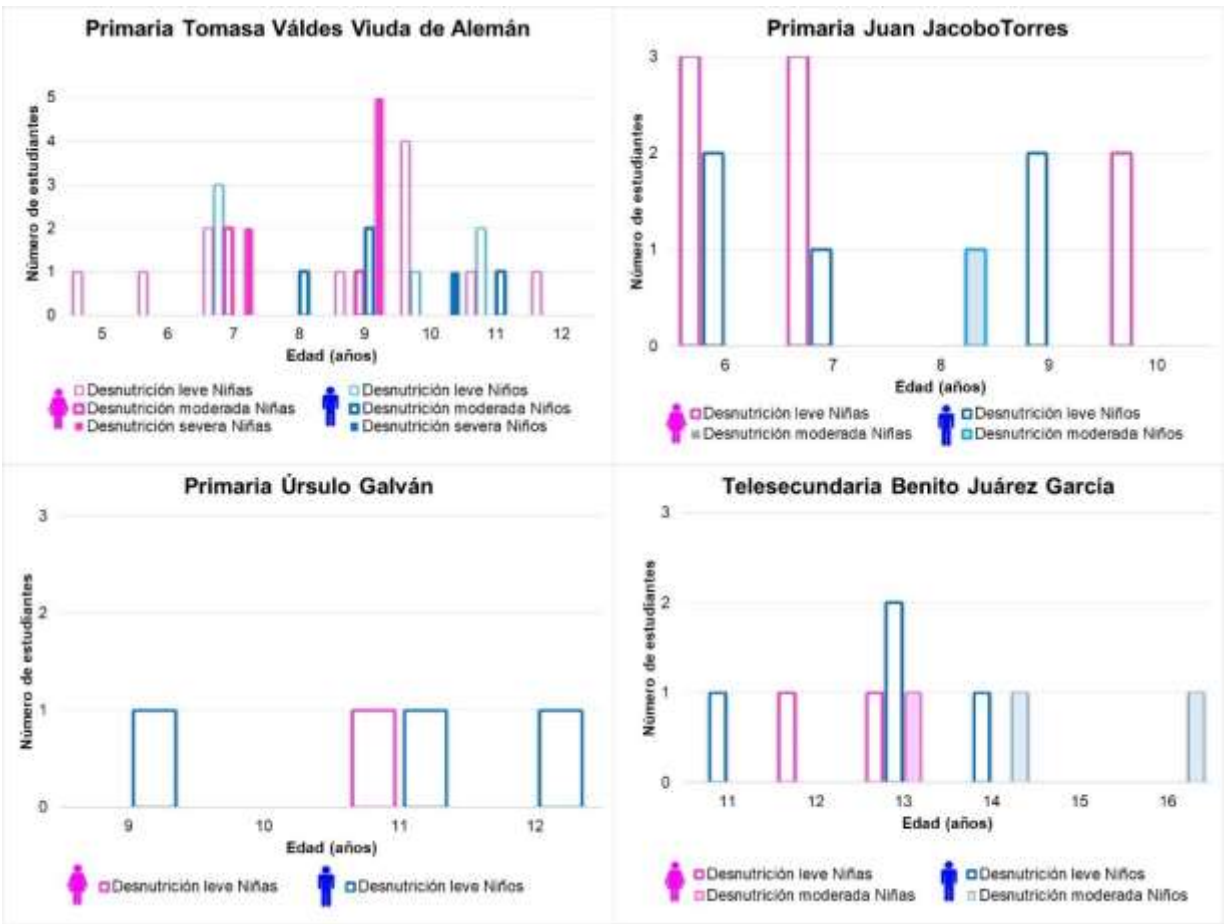
En consecuencia, la obesidad ha dado origen a un creciente problema de salud pública con alcance mundial, ya que es considerada una enfermedad crónica, compleja y multifactorial, que inicia durante la infancia y/o adolescencia (Machado *op. cit.*, 2018). Por otro lado, la Secretaría de Salud (SSA), indica que el origen de esta enfermedad, puede ser endógeno (problemas provocados a la disfunción de alguna glándula endocrina), o exógeno (exceso de alimentación o sedentarismo, entre otros factores). Este último representa el 90 y 95% de todos los casos de obesidad, lo que significa que la mayoría de los individuos que la padecen es por un inadecuado régimen alimenticio y/o estilo de vida (SSA, 2010). Este problema es cada vez más grave, el número de niños y

adolescentes (de 5 a 19 años de edad), que presentan obesidad se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios. Asimismo, la Organización Mundial para la Salud menciona que en su estudio realizado con el *Imperial College de Londres*, los resultados indican que, si se mantienen las tendencias actuales, en el 2022 existirá mayor población infantil y adolescente con problemas de obesidad que con insuficiencia ponderal moderada o grave (OMS, 2017). Sin duda alguna, esta situación debe atenderse a partir de que se detecta el sobrepeso, ya que, la obesidad en edades tempranas de la vida constituye un factor de riesgo significativo para la salud, dando lugar a problemas médicos psicológicos y sociales que afectan la calidad y esperanza de vida (Castañeda *et al.*, 2016).

Un primer aspecto que se observó durante el trabajo de campo, en la primaria Tomasa Valdés viuda de Alemán, fue el consumo excesivo de alimentos con alto contenido calórico, pero bajo contenido nutricional “alimentos chatarra” en niños, mismos que son adquiridos dentro del plantel o sus padres se los llevan a la hora del recreo. Por tal motivo, es importante el control en el consumo de estos alimentos, ya que constituyen un factor detonante de sobrepeso y obesidad; lo cual es inevitable, porque tienen acceso a estos desde su hogar hasta la escuela. Esta situación prevalece, a pesar de que en nuestro país se ha regulado el consumo mediante etiquetado de productos, además se ha reportado que son bajos en micronutrientes y alto en contenido de grasa, azúcares y energía, aun así, se encuentran entre los productos más anunciados para niños (Velasco, 2016). De modo que, se puede entender que las personas tienen conocimiento respecto a lo que es la obesidad infantil y los problemas o consecuencias que trae consigo, sin embargo, se observa que en diversos hogares prevalece la obesidad y el sedentarismo, ya que a pesar de dicho conocimiento no modifican los patrones alimenticios, lo cual es muy importante para prevenir enfermedades crónico degenerativas como: diabetes, hipertensión, dislipidemias y arterosclerosis (Ruvalcaba *et al.*, 2018). Existen diversos estudios que indican que los malos hábitos alimenticios y el sedentarismo conllevan al problema de sobrepeso y obesidad, no obstante, un segundo aspecto importante de señalar es que, en el Municipio de Paso de Ovejas, como en el estado de Veracruz existen graves problemas de seguridad pública que impiden a los niños realizar actividades físicas fuera de la escuela. Es este mismo contexto Fajardo (2012), menciona

como consecuencia, que los niños pasan varias horas frente al televisor, computadora, tableta o celular y por consiguiente disminuyen la oportunidad de realizar actividades físicas (deportivas o de recreación). Además, considera otros factores como: una baja percepción de ingresos, el miedo de los padres a la inseguridad y violencia existente (calles y parques) o simplemente el modo de vida familiar que impide que los niños tengan un mayor gasto energético (Fajardo, 2012).

En lo que respecta a los resultados del indicador de desnutrición, aunque con menor frecuencia, hubo incidencia en las cuatro escuelas con un total de 58 casos (9.56%), 40 de desnutrición leve, principalmente en las niñas; 11 en desnutrición moderada, con mayor incidencia en niños; 8 en desnutrición severa, siendo las niñas el grupo más vulnerable (figura 43). La primaria Tomasa Valdés viuda de Alemán, presentó el mayor porcentaje en desnutrición leve, moderada y severa, seguido de la Primaria Juan Jacobo Torres, con problemas de desnutrición leve y moderada, al igual que la Telesecundaria Benito Juárez García; la Primaria Úrsulo Galván mostró menor número de casos, relacionados con la desnutrición leve. Algo similar se presenta en una investigación realizada en un municipio de Bolivia, en el cual señalan que la prevalencia de la desnutrición se presenta principalmente en niños en edad escolar de 5 a 14 años; éste es un problema grave, ya que su desarrollo psicomotriz e intelectual se vea afectado de manera directa (Mamani *et al.*, 2013).



Fuente: Elaboración propia, obtenida del Diagnóstico Antropométrico.

**Figura 43.** Distribución de alumnos con indicador desnutrición: leve, moderada y severa de acuerdo con su género y edad.

Estos resultados, nos indican que la desnutrición aún está presente en las zonas rurales del centro de Veracruz, al igual que el aumento en la tasa de sobrepeso y obesidad, por consiguiente, un problema grave de malnutrición (Velasco, *op. cit.*, 2016). Lo que significa, que los problemas de malnutrición que ocurrían hace 30 años siguen ocurriendo e inclusive en mayor escala según la situación cultural, económica, social, geográfica y política de la sociedad (Rodríguez *et al.*, 2018). De acuerdo con UNICEF (2011), las causas a este problema pueden ser: ingesta insuficiente de alimentos (en calidad y cantidad), falta de atención sanitaria, utilización de sistemas de agua y saneamiento insalubres, y las prácticas deficientes de cuidado y alimentación (UNICEF, 2011).

### 5.3. Fase III. Desarrollo Comunitario

A partir de los resultados de los diagnósticos nutricios y de salud se realizaron visitas y recorridos en el Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (CAIS) del Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, en donde se obtuvo el conocimiento de la investigación aplicada, la cual se fundamenta en ecotecnias y cultivos agroecológicos, que se basan en: utilización de materiales de construcción regionales para la vivienda y unidades de producción; autosuficiencia alimentaria y autosuficiencia energética (figura 44), se diseñaron talleres participativos de reflexión y análisis basados en el intercambio de saberes: importancia y principios básicos de nutrición en la alimentación humana; sustancias nutrientes (proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas); alimentos funcionales, características y propiedades; importancia de la deshidratación solar para los productos del HE; principios de la construcción de bomba de sogas y estufas ahorradoras. También, mediante actividades lúdicas (figura 45), se analizan: el plato del buen comer, jarra del buen beber, la importancia del huerto escolar, producción de alimentos a escala familiar y manejo sustentable de los recursos naturales (agroecología).



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 44.** Visitas de las escuelas al CASI.





Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 45.** Actividades Lúdicas.

En el proceso de la presente investigación, se realizaron en total 428 talleres participativos de intercambio de saberes, con 28 temas principales en los cuatro centros de estudio. A continuación, en el cuadro 21, se muestran los temas y número de talleres por centro escolar.

**Cuadro 21.** Temas y número de talleres impartidos en cada centro de estudio

No.	Temas	Tomasa Valdés Viuda de Alemán	Juan Jacobo Torres	Úrsulo Galván	Telesecundaria Benito Juárez Garruña	Padres de Familia	Comité Comedor Escolar
1	Visita al Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (CAIS)	4	3	3	2	1	0
2	Actividades físicas Macrogimnasia: aporte del ejercicio físico y la comida saludable a la salud.	2	10	0	10	0	0
3	Importancia de una alimentación saludable.	6	2	6	6	1	2
4	Evaluación Antropométrica.	6	6	6	3	0	0
5	Diagnóstico Nutricional e Interpretación.	6	6	6	3	4	0
6	Elaboración de menú y métodos de higiene en la cocina escolar (contaminación cruzada)	0	5	5	1	0	8
7	Alimentos: higiene y de dónde vienen los alimentos que consumimos.	6	6	6	3	4	4
8	Efectos de la comida chatarra 1 y 2	6	6	6	3	4	4
9	Valor cultural de las especies vegetales y animales.	6	6	6	3	4	4
10	Hábitos alimentarios saludables.	6	6	6	3	4	4
11	Hábitos alimenticios en etapa escolar.	6	6	6	3	4	4
12	Plato del bien comer y jarra del buen beber.	6	6	6	3	4	2
13	Importancia del desayuno en la etapa escolar.	6	6	6	3	4	4
14	Exposición de raciones de acuerdo a su mano.	1	1	1	1	0	0
15	Manipulación de alimentos crudos y cocidos.	0	0	0	0	0	2
16	Importancia del huerto escolar y conformación del Comité HEA.	6	6	6	1	1	4
17	Elaboración de jabón con aceite reciclado y productos del solar familiar.	0	0	0	1	0	0
18	Opciones en el menú para substituir el arroz.	0	0	1	0	0	2
19	Proceso de Germinación.	3	3	3	0	1	2
20	Tecnología de alimentos: uso de la soya en la alimentación escolar.	0	0	6	5	0	6
21	Tecnología de alimentos: conservas.	0	0	0	3	0	0
22	Plática sobre consumo de sopas instantáneas y aditivos.	1	1	1	3	0	1
23	Propiedades nutricionales de la malanga y espinaca de agua a los comités de los comedores escolares	1	1	1	1	0	2
24	Manejo del cultivo de malanga y espinaca de agua.	1	1	1	0	0	2
25	Deshidratador Solar	1	3	1	1	1	0
26	Estufas Ahorradoras de Leña	1	4	2	2	1	2
27	Taller Bomba de Sogas	0	0	1	0	1	0
28	Codiseño del Huerto Escolar Agroecológico	1	1	1	1	4	4
	<b>Totales</b>	<b>78</b>	<b>92</b>	<b>90</b>	<b>63</b>	<b>42</b>	<b>63</b>

### 5.3.1. Investigación Participativa

El resultado de los talleres de intercambio de saberes en los centros escolares para la construcción participativa del plato del buen comer y jarra del buen beber, con referencia a los alimentos existentes en el área de estudio, motivó a la comunidad estudiantil, maestros, madres y padres de familia a realizar muestras gastronómicas en sus escuelas, elaboraron menús balanceados a partir de los productos del huerto escolar, patio familiar y despensa escolar (figura 46).



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 46.** Muestras gastronómicas de la escuela primaria Úrsulo Galván.

En este proceso los niños y niñas dijeron que la preparación de los alimentos se realizó junto con las mamis, estas a su vez comentaron que buscaron información adicional de los nutrientes que contenía cada uno de sus platillos, para poder explicar al jurado calificador y lograr ocupar uno de los tres lugares a premiar. Además, dichos eventos también fueron alusivos al día internacional de la alimentación.

Van der Horst (2014), en su trabajo *Involving children in meal preparation. Effects on food intake*, señala que la participación de los niños en la preparación de alimentos conlleva a la adaptación de almuerzos escolares aunado con educación nutricional, así como mayor ingesta de frutas y verduras que dan como resultado un menor desperdicio de alimentos.

### 1) Primaria Úrsulo Galván

Como resultado del taller “Propiedades nutricionales de la malanga y espinaca de agua a los comités de los comedores escolares”, realizado en coordinación con estudiantes de la Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana, madres de familia **encargadas del comedor escolar** (ecónomas), así como estudiantes de 6to. año (figura 47), incentivo a las ecónomas para elaborar diferentes menús que posteriormente a través de una muestra gastronómica los niños degustaron.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 47.** Taller participativo de intercambio de saberes, propiedades nutricionales de la malanga y espinaca de agua.

Las ecónomas, elaboraron sus propios menús con malanga y espinaca de agua utilizando los insumos que tenían en su cocina (figura 48).



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 48.** Elaboración de menús con las encargadas del comedor.

## Menús Realizados y Muestra Gastronómica

Primaria Úrsulo Galván

### Puré de malanga



Ingredientes:

- 3 malangas medianas hervidas
- 1 taza de leche descremada
- Pizca de sal opcional
- 1/4 cucharadita de pimienta opcional, no para niños
- Aceite de oliva, preferentemente extra virgen, 2 cucharadas (30 mililitros aproximadamente).

### Sincronizadas con espinaca de agua



Ingredientes:

- 500 gramo
- s de espinaca salteada
- Jamón
- Requesón
- Tortillas de maíz y/o harina.

### Crema de espinaca de agua



Ingredientes:

- 1 manojo de espinacas
- 1 cebolla
- 2 cucharadas de mantequilla
- 1 pieza de queso philadelphia o 200 gramos de crema casera (opcional).
- 5 tazas de agua o caldo de pollo
- Sal y pimienta al gusto.

### Huevos revueltos con espinaca de agua



Ingredientes:

- 1 manojo de espinaca de agua
- 5 litros de agua
- Sal y pimienta al gusto

### **Bastoncitos de malanga horneados**

Ingredientes: 1 malanga grande y 1 cucharada de aceite vegetal y/o de aceite de oliva.

### **Croquetas de espinaca**

Ingredientes:

- 200 gramos de hojas de espinacas
- 500 ml de leche
- 50 gramos de harina de trigo
- 50 gramos de mantequilla o margarina
- 2 huevos batidos
- Pan rallado, aceite para freír, sal y pimienta.

### **Frituras de malanga**

Ingredientes:

- 2 malangas grandes
- 2 huevos
- 3 dientes de ajo, machacados y bien picados
- 1/2 cebolla bien picada
- 1 rama de perejil
- 250 mililitros (1/4 de litro) de aceite de canola o de oliva, preferentemente extra virgen.
- Pimienta y sal opcional (al gusto)

Durante la degustación, los niños comentaron que les gustaron todos los platillos y las madres de familia encargadas del comedor dijeron que iban a elaborar diversos platillos con estos productos (figura 49).



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 49.** Degustación de platillos.

La directora, durante el periodo vacacional, repartió las plantas de espinaca de agua, para que las(os) niñas(os) las cuidarán en su casa, además de consumirlas y que, de regreso a clases, serán restablecidas en el huerto escolar.

## 2) Primaria Juan Jacobo Torres

En la **Primaria Juan Jacobo Torres**, se realizó este mismo taller participativo con las “encargadas del comedor escolar”, explicaron que la malanga era la misma planta que se daba a orilla de los ríos y al exponerles las diferencias entre estas 2 plantas, empezaron a notar que si existían pero no habían puesto suficiente atención para diferenciarlas, otras comentaron que no conocían la planta de malanga, sin embargo dijeron que habían probado la malanga por invitación de amigas y familiares de otras comunidades como el municipio de Actopan y que en el mercado de Veracruz habían visto que la venden, pero desconocían sus propiedades y beneficios. Con respecto a la espinaca de agua, explicaron que sólo conocían la espinaca normal, pero que estaban interesadas en incluir al menú la espinaca de agua por los beneficios, así que concluyeron diciendo **“el manejo de los cultivos de malanga y espinaca de agua son fáciles”** llegando al acuerdo de llevar a sus casas para producir y elaborar otros platillos y otra parte de las semillas los niños las establecieron en el huerto escolar agroecológico (figura 50).





Fuente: Elaboración propia.

**Figura 50.** Taller participativo de intercambio de saberes, propiedades nutricionales de la malanga y espinaca de agua.

En respuesta a los talleres impartidos de malanga y espinaca de agua, las encargadas del comedor elaboraron algunos menús como se muestra en la figura 51.

- a. Crema de espinaca de agua
- b. Huevos con espinaca de agua
- c. Espaguetis verdes (espinaca de agua).
- d. Horchata de malanga
- e. Agua de espinaca con limón.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 51.** Taller participativo de intercambio de saberes, propiedades nutricionales de la malanga y espinaca de agua.

A la hora del almuerzo se realizó la degustación en el comedor escolar (figura 52). La respuesta de los estudiantes al consumir los alimentos fue positiva teniendo gran demanda el agua de horchata de malanga, después de la de espinaca de agua con carambola.



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 52.** Elaboración y degustación de menús.

### 3) Primaria Tomasa Valdés Viuda de Alemán

La **Primaria Tomasa Valdés Viuda de Alemán**, como resultado de la visita realizada al Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (CAIS), en su recorrido los estudiantes de 3er. año decidieron sembrar malanga y espinaca de agua en su huerto escolar agroecológico. Posteriormente, se programa un taller iniciando con el rescate de saberes en relación a los cultivos de malanga y espinaca de agua. Se realiza el taller de “Manejo del cultivo de malanga y espinaca de agua” (figura 53).



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 53.** Manejo del cultivo de malanga y espinaca de agua.

A través de la participación de los estudiantes de nutrición, se explicó las propiedades nutricionales de estos cultivos, así como su preparación en diversas recetas, quedando pendiente la realización de una muestra gastronómica. Al finalizar se realizó una dinámica donde los niños pasaban a exponer a sus compañeros cómo entendieron el tema, esta dinámica se realizó para el rescate de saberes.

Posteriormente los niños realizaron la siembra de las plantas malanga en su huerto escolar (figura 54). La espinaca de agua, se colocó en un cubo con agua limpia para posteriormente repartirla entre los alumnos del grupo y su propagación la realizarán en los patios de sus viviendas.



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 54.** Siembra de malanga.

La muestra gastronómica se realizó en la escuela con los alumnos de tercer grado (figura 55), ya que ellos son los que tienen establecido el HEA, aunque cuentan con comedor escolar, este no está funcionando, debido a que el comité de padres de familia vende alimentos en el interior de la escuela.

Los productos que degustaron fueron: panquecitos de espinaca de agua, horchata de malanga.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 55.** Degustación de productos elaborados con espinaca de agua y malanga.

A los niños y las niñas les gustaron ambos productos, comentaron que les dirán a sus mamás que se los preparen (pedían repetir la degustación), así mismo la Directora de la escuela comentó que la espinaca de agua y malanga son excelentes alimentos para los niños.

En la Telesecundaria Benito Juárez, en coordinación con la directora y profesora de tercer grado, se realizaron talleres para la conservación de alimentos (figura 56), previo análisis del desaprovechamiento de especies frutales existentes en la comunidad. Del mismo modo, durante el proceso de planificación surgió la necesidad de realizar talleres para la construcción de un deshidratador solar, así como la construcción de una estufa ahorradora de leña; debido a que el plantel no cuenta con esta herramienta para la realización de este tipo de actividades con los jóvenes.



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 56.** Taller de conservas.

Los frutales son alimentos estacionarios, mejor conocidos como de temporada. Sin embargo, no se tiene un aprovechamiento total de estos ya que al existir un sobre producción se genera un desperdicio de alimentos. El proceso de conservación es una alternativa para la conservación de alimentos y su acceso durante todo el año. Además de acuerdo con Costa (2016), el generar valor agregado a los productos del huerto familiar constituye una fuente de ingreso aparte de abastecer de alimentos a la familia.

### 5.3.2. Codiseño y establecimiento de ecotecnias

De acuerdo a los resultados de los diagnósticos y las visitas al Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (CAIS), se adoptaron diversas ecotecnias en los centros escolares, a continuación, se describen:

La Escuela Primaria Juan Jacobo Torres, de la comunidad de Cerro Guzmán, se diseñó y construyó una estufa ecológica en el comedor escolar (figuras 57 y 58), esta adopción de ecotecnia surge después de la visita al CAIS.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 57.** Proceso de construcción de estufa ahorradora de leña.

Durante la construcción de la estufa, productores y productoras de las comunidades del Sauce y Loma de los Carmona pertenecientes al Municipio de Manlio Fabio Altamirano, asistieron para conocer el proceso y poder adoptar esta ecotecnia en sus hogares.



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 58.** Estufa terminada.

La estufa fue forrada de mosaico gracias a la donación de materiales de los padres de familia.

Otra ecotecnia, adoptada por la escuela fue el deshidratador solar, el proceso de diseño y operación de este inició con un taller, en donde se reflexionó sobre los principios de la conservación de alimentos, se mencionaron los diferentes procesos que existen y se enfatizó la importancia del deshidratado solar (figura 59). Como actividad extra se les solicitó que diseñaran y operaran un deshidratador solar, de acuerdo a los principios aprendidos.



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 59.** Taller de Deshidratador Solar.

En el segundo taller realizado en la Escuela Primaria, un equipo, de tres niños apoyados por una madre de familia, presentó un deshidratador de cartón y plástico (figura 60), el equipo explicó el diseño y los materiales deshidratados, los cuales mostraron, para

analizar la eficiencia del proceso. Esta experiencia demostró el interés de los estudiantes por lo aprendido y los motivó a solicitarles a sus padres a que los apoyaran a construir su propio deshidratador.



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 60.** Deshidratador de cartón y plástico

En otro taller realizado en la escuela con todos los grupos, los alumnos mostraron el diseño del deshidratador mejorado, además deshidrataron diversos productos como: chile, carambola (una madre de familia elaboró una gelatina con la fruta deshidratada), limón, algunas especies aromáticas, además hicieron unas pulseras con fruta deshidratada (bisutería) y otro equipo diseño un deshidratador de madera (figura 61).



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 61.** Deshidratadores y productos deshidratados.

Después de los talleres, los alumnos se interesaron en deshidratar otras especies vegetales, con este aprendizaje las maestras programaran a los grupos para deshidratar frutas y/o verduras en la escuela a través del deshidratador que se les donó.

En lo que respecta a la escuela Primaria Úrsulo Galván, de Plan de Manantial, el comité de padres de familia construyó la ecotecnia bomba de sogas para sacar agua del pozo de la escuela (figura 62), debido a que en la comunidad se presenta el problema de abasto de agua. Esta es utilizada para regar el huerto escolar y en ocasiones para abastecer los sanitarios de la escuela.



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 62.** Bomba de Sogas.

Es importante mencionar que antes de elaborar esta ecotecnia se realizó un taller con el comité de padres de familia y el albañil que apoyo en el proceso de construcción.

En la Escuela Primaria Tomasa Valdés viuda de Alemán, se estableció el huerto escolar agroecológico (figura 63). Uno de los problemas que se presentaron, fue el poder obtener la superficie para llevar a cabo el proyecto, sin embargo, ante la solicitud de estudiantes, madres de familia y profesora, la nueva directora del plantel les asigno una superficie de aproximadamente 35.9 m<sup>2</sup>. Para su implementación se conformó un comité, para llevar el control de las actividades.

Otra limitante, fue el terreno asignado que presentaba una capa arable poco profunda y por lo tanto deficiente en materia orgánica. Para solucionar el problema, los estudiantes acordaron en llevar tierra negra de sus casas. La limpieza del terreno fue con el apoyo de madres y padres de familia, así como la adquisición de las semillas que fueron compradas en Veracruz. Los cultivos establecidos fueron: tomate (*Solanum lycopersicum* L), pepino (*Cucumis sativus*) y lechuga (*Lactuca sativa* L), se impartieron



talleres del aporte nutricional y mediante actividades lúdicas se generaron propuestas de menú para su uso, que posteriormente fue realizado y degustado por los estudiantes



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 63.** Huerto escolar agroecológico.

Como actividad extra y para tener control de algunas plagas, en macetas recicladas (botellas de plástico) plantaron especies condimenticias: hierbabuena (*Mentha spicata*) ya que ahuyenta la mosquita blanca y albahaca (*Ocimum basilicum*), funciona como repelente de pulgones y orégano (*Origanum vulgare L.*), para el control de hongos y diversos insectos. Cada estudiante se hizo cargo de un surco, y fueron anotando el proceso de desarrollo de sus plantas.

Para un mejor acceso al agua, solicitaron un tanque de 200 litros que fue ubicado a un costado del huerto, además diseñaron sus propias regaderas, reciclando los envases vacíos de jabón líquido y suavizante (figura 64).



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 64.** Riego del huerto escolar agroecológico.

Esta actividad se efectuaba de 8:00 a 8:30 am, se observó que las niñas ejecutaban el riego con mayor cuidado a diferencia de los niños (regaban en menos de 5 minutos). Como dinámica para conocer el aprendizaje obtenido, se les pidió a los niños que dibujaran las actividades que habían realizado en su huerto escolar (figura 65).



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 65.** Dibujos de las actividades realizadas en el huerto escolar.

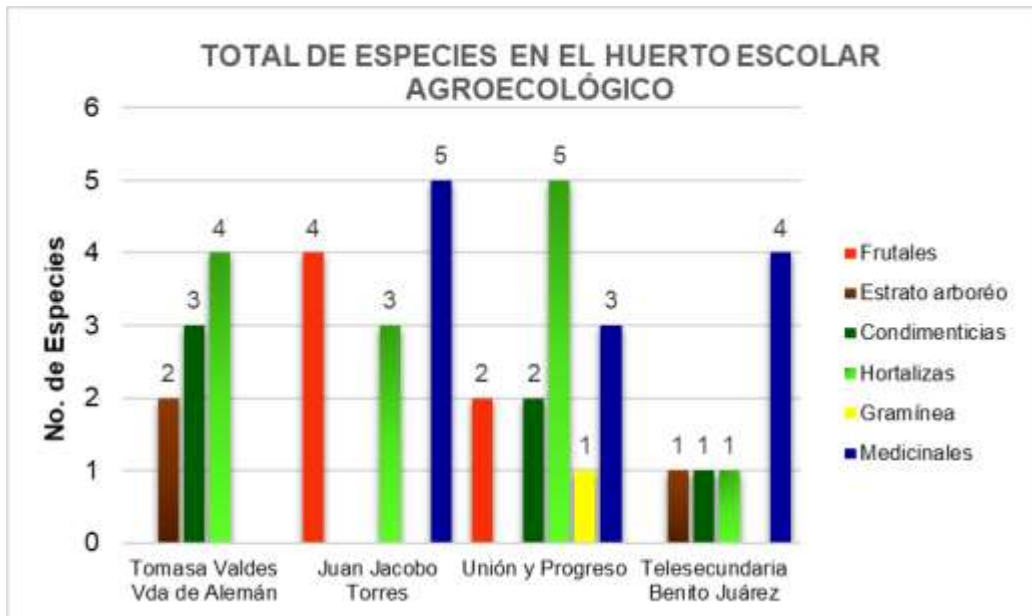
En los dibujos, todos los estudiantes expresaron la realización de seis actividades entre las que destacan: limpieza del terreno, preparación de suelo, elaboración de surcos, siembra, riego diario, cuidado del huerto (plagas y enfermedades), crecimiento de plantas y cosecha.

#### 5.4. Fase IV. Evaluación

Para evaluar el aporte del huerto escolar agroecológico (HEA) a la seguridad alimentaria y nutricia, se tomará en cuenta el número total de especies establecidas, así como el número de especies con alto valor nutricional y la adopción de las mismas a través de muestras gastronómicas. A continuación, se describe en cada escuela las especies establecidas en su HEA.

##### 5.4.1. Especies establecidas en el huerto escolar agroecológico

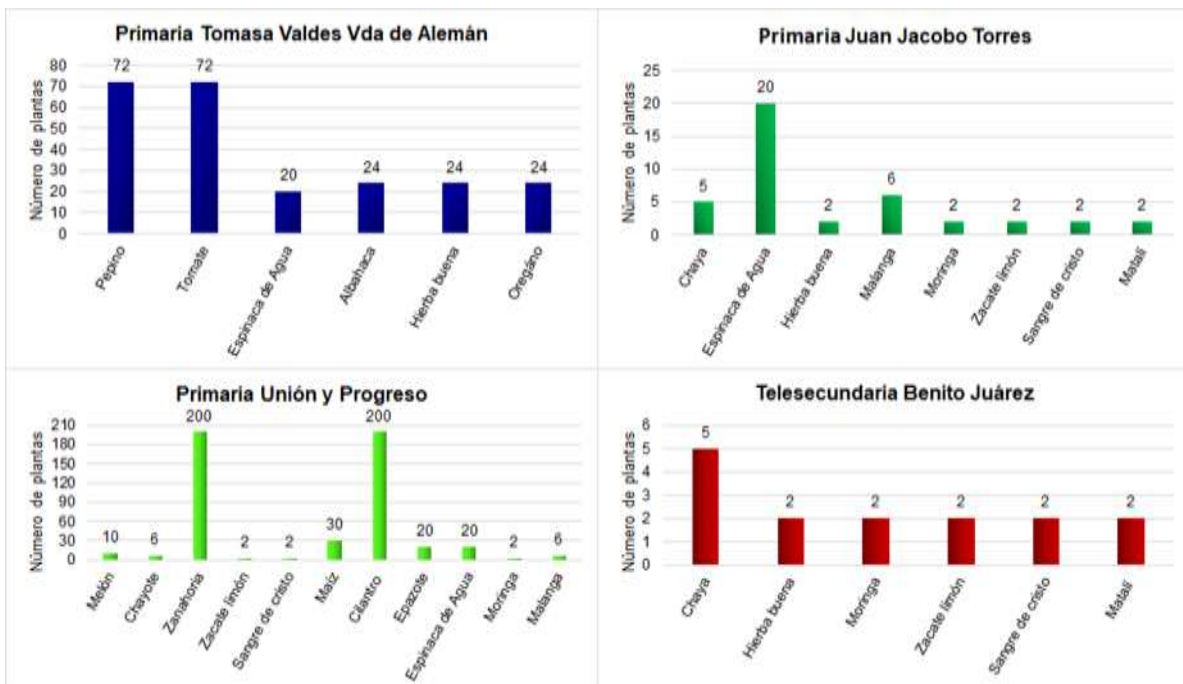
Antes de codiseñar los huertos, las escuelas tenían algunas especies establecidas, por ejemplo: Tomasa Valdés Vda. de Alemán especies arbóreas (pinos y almendros); Juan Jacobo Torres, limón criollo (*Citrus aurantifolia*), mango manila y ataúlfo (*Mangifera indica* sp) y palmas de coco (*Cocos nucifera* L); Unión y Progreso, mango manila y ataúlfo (*Mangifera indica* sp), Carambola (*Averrhoa carambola* L.); la Telesecundaria Benito Juárez únicamente tenía almendros (*Terminalia catappa*) utilizados para sombra. Los cuatro centros de estudios establecieron diferentes especies vegetales, que fue de acuerdo a su interés, así como por usos y costumbres. En la figura 66, se muestra el total de especies de cada centro escolar.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 66.** Especies existentes en los huertos escolares agroecológicos.

Tomasa Valdés Vda. de Alemán, estableció en una superficie total de 35.9 m<sup>2</sup>: pepino (*Cucumis sativus*), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), espinaca de agua (*Ipomoea aquatica*), en macetas albahaca (*Ocimum basilicum* L), hierba buena (*Mentha spicata*) y orégano (*Origanum vulgare*). La primaria Juan Jacobo Torres, en una superficie de 18.65 m<sup>2</sup> estableció: malanga (*Colocasia esculenta*), espinaca de agua (*Ipomoea aquatica*), moringa (*Moringa* sp.), zacate limón (*Cymbopogon citratus*), sangre de cristo y/o móvil (*Fumaria agraria*), hierba buena (*Mentha spicata*), chaya (*Cnidoscolus chayamans*) y matalí (*Tradescantia zebrina*). En una superficie de 110.32 m<sup>2</sup> la primaria Unión y Progreso sembro: maíz elotero (*Zea mays* L.), cilantro (*Coriandrum sativum*), zanahorias (*Daucus carota*), chayotes (*Sechium edule*), moringa (*Moringa* sp.), melón (*Cucumis melo*), epazote (*Dysphania ambrosioides*), zacate limón (*Cymbopogon citratus*) y sangre de cristo (*Fumaria officinalis*). La Telesecundaria Benito Juárez en una superficie asignada de 125.8 m<sup>2</sup>, establecieron: moringa (*Moringa* sp.), zacate limón (*Cymbopogon citratus*), sangre de cristo (móvil) (*Fumaria agraria*) hierba buena (*Mentha spicata*), chaya (*Cnidoscolus chayamans*) y matalí (*Tradescantia zebrina*). En la figura 67, se presenta la frecuencia de plantas por especie en cada centro escolar.



Fuente: Elaboración propia.  
**Figura 67.** Frecuencia de especies por centro de escolar.

La escuela primaria Unión y Progreso, es la que presentó mayor número de especies establecidas, así como la frecuencia de las mismas (número de plantas por especie), seguida de la escuela primaria Tomasa Valdés Vda. de Alemán, también se observó que la primaria Juan Jacobo Torres por tener una superficie mejor para el huerto escolar agroecológico estableció menor número de plantas, caso contrario a la Telesecundaria Benito Juárez, que a pesar de tener mayor superficie estableció el menor número de especies y plantas, sin embargo, este resultado fue debido al cambio de directora.

En definitiva, el “Huerto Escolar Agroecológico” es una estrategia para la implementación de la educación ambiental, esto debido a que en la escuela los estudiantes, docentes, directivos y padres de familia conforman la “comunidad escolar”, y estos se caracterizan por estar directamente involucrados en el ámbito de la educación escolar. Algunos aspectos relevantes para la educación ambiental, de niños y jóvenes son (figura 68):

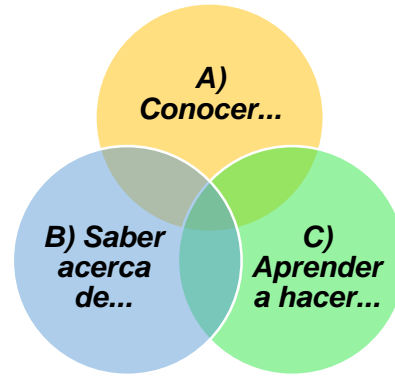
**A) Naturaleza y Territorio:** Identificar las especies vegetales y animales (nativas y domesticadas) que existen en el territorio donde pertenece la comunidad.

**B) Identidad cultural:** Considerando que los pueblos originarios descubrieron, protegieron, domesticaron, criaron y reprodujeron cada una de las especies comestibles que hoy usamos. A través del reconocimiento de las especies se pretende revalorizar la multiculturalidad de la región y fortalecer la transmisión intergeneracional de valores y saberes.

**C) Agroecología:** el huerto escolar como una praxis centrada en la implementación prácticas agroecológicas en el sistema alimentario escolar, mediante su: producción, transformación y consumo de alimentos.



**Comunidad Escolar**



**“Huerto Escolar Agroecológico”**

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 68.** Huerto escolar agroecológico, estrategia para la implementación de educación ambiental.

**Algunos Atributos identificados en el HEA son:**



Elaboración de menús saludables (para su consumo en el comedor escolar)



Apoyar a la conservación de valores y tradiciones a través del consumo de especies vegetales (comestibles-medicinales)



Rescate de especies vegetales y producción de productos inocuos, mediante el manejo sustentable de los recursos naturales.

Hacer conciencia  
 Generar Conocimientos  
 Adquirir valores sociales (actitudes y aptitudes)  
 Participación en actividades

**5.4.2. Aporte Nutricional de las Especies Establecidas en el HEA.**

Se establecieron un total de 18 especies en los cuatro centros de estudio, que de acuerdo a su evaluación poseen diversos aportes nutrimentales e incluso funcionales. A continuación, en el siguiente cuadro 22 se presenta su composición nutricional.

## Cuadro 22. Composición Nutricional de las especies establecidas en los huertos escolares agroecológicos

Composición de Alimentos en 100 Gramos de Porción Comestible																								
No	Nombre común	Agua %	Energía Kcal.	Proteína g	Grasa total g	Carbohidratos g	Fibra Diet. Total g	Calcio mg	Fósforo mg	Hierro mg	Tiamina mg	Riboflavina mg	Niacina mg	Vit.C mg	Vit. A Equiv. Retinol mcg	Potasio mg	Sodio mg	Zinc mg	Magnesio mg	Vit. B6 mg	Vit. B12 mg	Ac. Fólico mcg	Fracción comestible %	
1	Chaya	79.8	64	6.2	1.3	10.7	0	234	76	2.8	0.2	0.4	1.6	194	946	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	Malanga (cruda)	65.9	132	1.7	0.3	30.9	2.4	14	56	0.8	0.13	0.03	0.7	5	1	0	0	0	0	0.29	0	23	0.69	
3	Espinaca de Agua		38.6	3.9		4.4		71		3.2				49	4800									
	Hoja de Malanga			4.4				268		4.30				142	6115.5									
4	Pepino	96.75	12	0.59	0.16	2.16	0.7	14	21	0.22	0.03	0.03	0.04	3	4	136	2	0.17	12	0.05	0	0	0.73	
5	Melón	90.15	34	0.84	0.19	8.16	0.9	9	15	0.21	0.04	0.02	0.73	37	169	267	16	0.18	12	0.07	0	21	0.51	
6	Chayote	90.8	31	0.9	0.2	7.7	1.7	12	30	0.6	0.03	0.04	0.4	20	3	125	2	0.74	0	0.08	0	0	0.77	
7	Zanahoria	88.29	41	0.93	0.24	9.58	2.8	33	35	0.3	0.07	0.06	0.98	6	841	320	69	0.24	12	0.14	0	0	0.89	
8	Tomate	93.8	21	0.8	0.3	4.6	1.2	7	24	0.6	0.06	0.05	0.7	23	42	237	5	0.17	0	0.08	0	0	0.98	
9	Maíz	10.37	365	9.42	4.74	74.26	0	7	210	2.71	0.38	0.2	3.63	0	0	287	35	2.21	127	0.62	0		1	
10	Albahaca	90.96	27	2.54	0.61	4.34	3.9	154	69	3.17	0.03	0.07	0.93	18	264	462	1	0.85	81	0.13	0	0	0.64	
11	Hierba buena	85.55	44	3.29	0.73	8.41	6.8	199	60	11.87	0.08	0.17	0.95	13	203	458	30	1.09	63	0.16	0	0	41	
12	Oregano																							
13	Cilantro	7.3	279	21.93	4.78	52.1	10.4	1246	481	42.46	1.25	1.5	10.71	567	293	4466	211	4.72	694	0.61	0	0	1	
14	Epazote	85.5	42	3.8	0.7	7.6		304	52	5.2	0.06	0.28	0.6	11	155	0	0						0.76	

Fuente: INCAP, 2007. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica y Álvarez (1997).

En el grupo de hortalizas, la espinaca de agua (*Ipomoea aquatica*), contiene mayor cantidad de Vitamina “A” en comparación con la zanahoria (*Daucus Carota L.*); la malanga (*Colocasia esculenta*), tiene un aporte mayor cantidad de ácido fólico; el pepino (*Cucumis Sativus*), melón (*Cucumis Melo Var. Cantalupensis*), chayote (*Sechium Edule*), zanahoria (*Daucus Carota L.*) y tomate (*Lycopersicon Esculentum*), aunque en menor medida, tienen mayor cantidad de nutrientes; la chaya (*Cnidoscolus Chayamansa*), tiene mayor cantidad de Vitamina “C”, “A” y Calcio. El maíz (*Zea Mays*), presenta mayor contenido de vitamina B6, Magnesio y Fósforo; el cilantro (*Coriandrum sativum*), tiene mayor contenido de proteína y Calcio, Hierro, Tiamina, Niacina, Vitamina C, Zinc, Potasio, Sodio y Magnesio que el maíz.

Otra especie establecida en los huertos es la moringa (*Moringa sp.*), la cual faltó utilizar para la elaboración de platillos. FAO (2022), señala que la moringa es una hortaliza

verde, sus hojas son consideradas ricas en minerales, vitaminas A, B, y C. Por lo que, ha sido recomendada para mujeres gestantes, lactantes y niños. También, los productos de la moringa tienen propiedades antibióticas. Una ventaja de esta planta, es que resiste periodos de sequía. En lo que respecta al zacate limón (*Cymbopogon*), sangre de cristo o móvil (*Fumaria officinalis*) y matalí (*Tradescantia Zembrina*), son especie establecidas en los huertos con fines de uso medicinal.

Los productos establecidos en los huertos escolares, tienen un importante aporte nutricional y funcional. De acuerdo con Silveira *et al.* (2003), señalan que las frutas, verduras y hortalizas proporcionan sustancias funcionales a través de su composición nutricional como vitaminas, provitaminas, minerales entre otros elementos con actividad antioxidante, antiinflamatoria, anti proliferativa, antimicrobiana y reguladora del homeostasis lipídica.

#### 5.5. Situación de los Comedores Escolares

Los centros de estudio cuentan con infraestructura asignada al comedor escolar, sin embargo, sólo las primarias Úrsulo Galván y Juan Jacobo Torres están funcionando como es debido. En las escuelas Tomasa Valdés Viuda de Alemán y la Telesecundaria Benito Juárez García, la asociación de padres de familia decidió no trabajar el comedor escolar y sólo vender alimentos procesados (galletas, dulces, sabritas, chicharrones de harina, jugos, refrescos, etc.). Para estas dos escuelas las directoras argumentan que se debe a una falta de organización por parte de los padres de familia y que muchos manifiestan que los alimentos que se preparan en el comedor escolar no les gustan a sus hijos. Además, las despensas para los comedores son suministradas por el DIF Municipal de Paso de Ovejas y estas no son dotadas en tiempo y forma y la evasiva por parte del municipio es que el Gobierno del Estado a través del DIF-Estatal no envía estos apoyos.

Esta situación genera problemas para un buen desempeño en los comedores escolares ocasionando el mal funcionamiento hasta la suspensión de los mismos. Estudios señalan que la salud y la nutrición son componentes de “educabilidad”, combinados a la calidad educativa, además de ser medios que permiten a niños y niñas desarrollar su potencial para el aprendizaje, sin embargo, una deficiencia o limitación en esta genera un impacto



negativo (Pérez, *et al.*, 2012). Además, los comedores escolares son de vital importancia en los centros de educativos ya que de acuerdo con Togo *et al.* (2016), una dieta correcta durante la niñez representa un factor determinante para lograr un crecimiento y desarrollo adecuado; generando a su vez hábitos alimentarios que pueden perdurar de manera transgeneracional.

Por lo que urge la implementación de acciones estratégicas que procuren el bienestar de los niños y niñas, tal como lo indica Bermejo y Orozco (2016), quienes reconocen que el área escolar es favorable en la promoción de una cultura alimenticia sana, ya que se ha observado un aumento de consumo de vegetales y frutas en el almuerzo y en los comedores escolares, aunado con la incorporación de huertos escolares como parte del aprendizaje.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados del diagnóstico antropométrico muestran una mayor incidencia de sobrepeso y desnutrición en las niñas, a diferencia de los niños que presentan más casos de obesidad. De las evidencias anteriores, la primaria Tomasa Valdés viuda de Alemán tiene la población más alta con problemas de malnutrición, sin embargo, las otras escuelas no están exentas. Se observó que, los niños a la hora del receso tienen un consumo excesivo de alimentos ultra procesados con alto contenido calórico y un bajo contenido nutricional, por lo que es posible que esta situación se deba a una dieta desequilibrada aunado con el sedentarismo.

El conocer estos resultados, permitió establecer el grado de importancia del problema y buscar alternativas para mejorar las condiciones de seguridad alimentaria y nutricional de los niños y adolescentes, aunado con una intervención transdisciplinaria, con un enfoque ascendente, tomando como base la Investigación Participativa.

La fase de motivación dentro del proceso Investigación-Desarrollo-Innovación, es un punto clave para el surgimiento de los procesos de cambio en los educandos, profesores, profesoras, madres y padres de familia. A través de este proceso se genera la necesidad de adquirir nuevos conocimientos que permitan comprender su entorno. Sin embargo, es un proceso lento ya que existe la resistencia al cambio por múltiples factores: sociales, culturales, ambientales, administrativos y económicos. En estas escuelas se ha cambiado del modelo tradicional al de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de ecotecnias, como herramientas pedagógicas considerando que propician la sensibilización en los estudiantes, a través del contacto con la naturaleza y aprenden de manera práctica, dinámica y amena.

Algunos de los atributos considerados del HEA son: el aprendizaje en la elaboración de menús saludables, permite el rescate y conservación de valores (tradiciones) a través del intercambio de saberes (transgeneracional), aunado con el consumo de especies vegetales nativas (comestibles-medicinales). Además, incentiva el manejo sustentable de los recursos naturales (agroecología) obteniendo así alimentos saludables, inocuos. La

adopción de ecotecnias, ha permitido que los comedores escolares puedan operar de manera eficiente.

Mediante las actividades realizadas, destacan los siguientes saberes aprendidos: han sido sobre patrones de consumo lo más importante, es que los actores involucrados se han empoderado de los conocimientos adquiridos.

Finalmente, los huertos escolares representan una estrategia educativa para luchar contra el hambre y los malos hábitos de alimentación. Es importante observar, el impacto que han tenido estrategias de otros países (en huertos escolares), como las implementadas en Brasil que han tenido éxito en nuestro país. Estos pueden ser espacios donde la agroecopedagogía, ejerce un papel importante para mejorar las condiciones de seguridad alimentaria y la protección al medio ambiente, a través del manejo sustentable de los recursos naturales.

### **Recomendaciones**

Es necesario aplicar una evaluación del aporte pedagógico de acuerdo a las asignaturas donde se emplea el huerto escolar. Evaluar el desarrollo cognitivo que han generado los estudiantes, desarrollar e implementar estrategias pedagógicas para el desarrollo del proyecto HEA. Esto aunado con la impartición de clases de cocina en los comedores escolares involucrando a estudiantes, madres/padres de familia y maestros.

Diseñar un programa pedagógico transdisciplinario, para las escuelas y realizar diagnósticos nutricios y de salud, evaluar de manera frecuente el aporte nutricional y cambio de patrones alimenticios en los educandos. Además de incentivar la activación física.

Hacer un análisis legislativo, así como de las políticas públicas establecidas para la implementación de los huertos escolares dentro del Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Estatal y Municipal de Desarrollo, con dirección a programas agrícolas, de nutrición y educación.

## 7. LITERATURA CITADA

- Acevedo, J. J. L. (2019). Huerto escolar como componente auto sostenible de merienda escolar en la Seguridad Alimentaria Nutricional y su uso como herramienta pedagógica. *REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 7(14), 87-98.
- ACNUR. (2017). Tipos de desnutrición infantil. 1993-2017. Comité Español del ACNUR, Recuperado de <https://eacnur.org/blog/tipos-desnutricion-infantil/>.
- Acosta, M. F., Fárez Román, V., & Cevallos Trujillo, B. (2019). La experiencia de la Chakra, como ambiente de aprendizaje, en el Centro de Educación Infantil de Innovación UNAE. In *IN-RED 2019. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 1561-1570). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Aguilera O. E., Di Sciullo A., Figueroa J. A., Corbacho V. B., Galotti L. D. (2016). Avanza. Biología 2 CABA. *Editorial Kapelusz, 1a edición*. Ciudad Autónoma de Buenos Aire. p.10
- Alarcón, M. H., y Atalah, E. (2009). Confiabilidad de las mediciones antropométricas en escolares de la comuna de Vicuña (Chile). *Revista chilena de nutrición*, 36(4), 1056-1062. (p. 1056).
- Altieri Soto, M. A., & Nicholls, C. I. (2000). Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable.
- Altieri, M. A. (2002). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. SARANDON, SJ *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable. Buenos Aires–La Plata*, 49-56. (p.28).
- Altieri, M. Á., & Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología*, 7(2), 65-83.
- Altieri, M., & Toledo, V. M. (2010). La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. *El otro derecho*, 42, 163-202.
- Alvarez A.M.C. 1997. Malanga y espinaca de agua. Recetario de Cocina. Campus Veracruz. Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo.de México. pp 60.

- Álvarez, M. C., Alfonso, A., & Díaz, H. (2011). Modelo de gestión para pequeñas explotaciones agrarias, orientado a la seguridad alimentaria en México. *Modelos para el desarrollo rural con enfoque territorial en México*. Colegio de Postgraduados ISBN, 978-968.
- Álvarez-Ávila, M del C., C. Olguín-Palacios, A. Asiain-Hoyos. (2015). Centro de Aprendizaje e Intercambio de Saberes (CAIS). Colegio de Postgraduados. México.51p.
- Álvarez Ávila y Diaz, (2017). Reporte de Prácticas de la Materia de Desarrollo Comunitario Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana. Comunicación Personal.
- Aragón Núñez, L. (2019). ¿Desde qué perspectiva diseñamos nuestro huerto? Aproximación a la Agroecología desde la formación inicial del profesorado. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(2), p. 2201-18 (5).
- Arnold Cathalifaud, M., & Osorio González, F. (1998). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas.
- Arroniz, J. V. (2013). La ganadería doble propósito desde una visión agroecosistémica. *Agroproductividad*, 6(6), 9-16.
- Ashwell, M. (2004). Conceptos sobre los alimentos funcionales. ILSI Europe. p.4. Recuperado de: <https://www.chilebio.cl/wp-content/uploads/2015/09/Conceptos-sobre-alimentos-funcionales.pdf>
- Avila, M. D. C. A. (2008). *Modelo de gestión para pequeñas explotaciones agrarias, orientado a la seguridad alimentaria en México* (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid).
- Ávila C., Flores S., Rangel, F. 2011. La Política Alimentaria en México. Capítulo I "El Marco Conceptual y Legal de la Política Alimentaria en México. *Colección: Estudios e Investigaciones Editorial CEDRSSA*. pp. 35-43.
- Bai Filho, P., Mafra, G. M., Sbardella, M., Kohn, L. S., & Santos, M. A. A. (2015). Horta Escolar Agroecológica: um instrumento para a educação ambiental. *Cadernos de Agroecologia*, 9(4).
- Balcazar, F. E. (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en humanidades*, (7), 59-77.

- Barca-Lozano, A., Almeida, L. S., Porto-Rioboo, A. M., Peralbo-Uzquiano, M., & Brenlla-Blanco, J. C. (2012). Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 28(3), 848–859. <https://doi.org/10.6018/analesps.28.3.156101>
- Bastidas-Zambrano, Alejandra C.(s/f). “DISEÑO DE NUEVAS ALTERNATIVAS DE MENÚS NUTRICIONALES PARA TRABAJADORES OPERATIVOS DEL ÁREA DE COCINA DE LOS HOTELES DE LUJO DE LA CIUDAD DE QUITO”. *Tesis para la obtención del título de Administrador Gastronómico*. Quito, Ecuador. p.13-14. dificultades de implementación. *Fundamentos en humanidades*, (7), 59-77.
- Becht, G. (1974). Systems theory, the key to holism and reductionism. *Bioscience*, 24(10), 569-579.
- Beltrán-de Heredia M.R. (2016). Alimentos funcionales. *Farmacia profesional*, 30(3), 12-14.
- Bello, A., & González-Pérez, J. (1997). Ecología de sistemas agrarios. *Geórgica*, 5, p.73.
- Bellenda, B., Galván, G., García, M., Gazzano, I., Gepp, V., Linari, G., & Faroppa, S. (2018). Agricultura urbana agroecológica: más de una década de trabajo de Facultad de Agronomía (Udelar) junto a diversos colectivos sociales. *Agrociencia (Uruguay)*, 22(1), 140-151.
- Bermejo Sarmiento, A. P., & Orozco Sanchez, F. M. (2016). Obesidad infantil, nuevo reto mundial de malnutrición en la actualidad.
- Bertalanffy Von, L.1959. "The Theory of Open Systems in Physics and Biology". En: *Science*. N°3. pp. 23-29.
- Brandão, G. (2012). Acerca del concepto de sistema: Desde la observación de la totalidad hasta la totalidad de la observación. *Revista Mad. Revista del Magíster en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad*, (26), 44-53.
- Burgos, B. O., Estrada Martínez, M. E., & Benítez Ruíz, C. (2017). Diseño de un huerto escolar para la formación agroecológica de los educandos de la Unidad Educativa “Ciudad Machala”. *Cantón Machala, Ecuador. Revista Conrado*, 13(1-Ext), 168-177.
- Carpinetti, B., & Fa, J. E. (2012). El consumo de “Carne de Monte” en la Isla de Bioko: Una mirada desde la antropología ecológica. *Avá*, (20), 00-00.

- Casado, G. G., & Hernández, J. M. (2011). Agroecología y agricultura ecológica. Aportes y sinergias para incrementar la sustentabilidad agraria. *Agroecología*, 6, 55-62.
- Costa, M. L., Piermaria, J. A., Bello, G. R., & Terminiello, L. A. (2016). Sumando valor a la horticultura familiar.
- Castañeda-Castaneira, E., Ortiz-Pérez, H., Robles-Pinto, G., y Molina-Frechero, N. (2016). Consumo de alimentos chatarra y estado nutricional en escolares de la Ciudad de México. *Rev Mex Pediatr*, Volumen 83 (Numero 1) 15-19. (p.19). Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2016/sp2161d.pdf>.
- Cazorla, A. (2006). La planificación y el planificador en el medio rural europeo: Relevancia para América Latina. *Planificación para la sostenibilidad. Proyectos de ingeniería en un ámbito rural local*. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior Ingenieros Agrónomos. Madrid, España. ISBN: 84-7401-195-7. Pp.376.
- CEPAL (2000), Documento "Organización de la secretaría de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe", Boletín del Secretario General de Naciones Unidas, del 7 de febrero de 2000, ST/SGB/2000/5. Recuperado de: <https://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/noticias/paginas/8/21328/P21328.xml&base=/tpl-i/top-bottom.xsl>
- CEPAL, N. (2017). Seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y la República Dominicana: explorando los retos con una perspectiva sistémica.p.29.
- Cervera Pilar., Clapés Jaume y Rigolfas Rita. (2004). Alimentación y Dietoterapia (Nutrición aplicada en la salud y la enfermedad). *Editorial McGRAWHILL/INTERAMERICANA. 4a edición*. Aravaca, Madrid. p. XXI.
- Chávez G., Macías M. (2007). Vulnerabilidad alimentaria y política agroalimentaria en México. Desacatos. Revista de Ciencias Sociales Núm. 25, pp. 47-78.
- CIS (2004). Asociación Civil Conciencia e Investigación para la Salud. Recuperado de: <http://cismexico.org/home/huertos-escolares/>
- Conway, G. R. (1986). *Agroecosystem analysis for research and development* (p. 111). Bangkok: Winrock International Institute for Agricultural Development. Recovered from:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.7772&rep=rep1&type=pd>

- CNDH (2013). Marco Normativo. *Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.* p.22. Recuperado de: <https://www.cndh.org.mx/DocTR/2016/JUR/A70/01/JUR-20170331-NOR37.pdf>
- Código Agrario (1940). Cinco Siglos de Legislación Agraria en México. p.623. Recuperado de: [http://www.ran.gob.mx/ran/dgaj/Normateca/Documentos/Leyes/Abrogadas/CODIGO\\_AGRARIO\\_1940.pdf](http://www.ran.gob.mx/ran/dgaj/Normateca/Documentos/Leyes/Abrogadas/CODIGO_AGRARIO_1940.pdf)
- CONEVAL (2010). Dimensiones de la seguridad alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto. Recuperado de: [https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/info\\_public/PDF\\_PUBLICACIONES/Dimensiones\\_seguridad\\_alimentaria\\_FINAL\\_web.pdf](https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/info_public/PDF_PUBLICACIONES/Dimensiones_seguridad_alimentaria_FINAL_web.pdf)
- CONEVAL (2012). Informe de la pobreza en México 2012. México. Recuperado de: [http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Informe%20de%20Pobreza%20en%20Mexico%202012/Informe%20de%20pobreza%20en%20M%C3%A9xico%202012\\_131025.pdf](http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Informe%20de%20Pobreza%20en%20Mexico%202012/Informe%20de%20pobreza%20en%20M%C3%A9xico%202012_131025.pdf)
- Corkery, L. (2004). Community gardens as a platform for education for sustainability. *Australian Journal of Environmental Education*, 20(1), 69-75.
- Cortés, M., Chiralt, A., & Puente, L. (2005). Alimentos funcionales: una historia con mucho presente y futuro. *Vitae*, 12(1), 5-14.
- Cuadrado, A. G. (1995). Notas sobre la teoría general de sistemas. *Revista general de información y documentación*, 5(1), 197.
- Da Cunha, A. P. (2016). Projetos de hortas escolares e debate agroecológico em Pernambuco e no contexto latinoamericano. *Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II*, 2(4), 121-133.
- Davis, J. N., Ventura, E. E., Cook, L. T., Gyllenhammer, L. E., & Gatto, N. M. (2011). LA Sprouts: a gardening, nutrition, and cooking intervention for Latino youth improves diet and reduces obesity. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(8), 1224-1230.
- De Burgos Lunar, C., Corella, S. M., & Bordonada, M. Á. R. (2017). CAPÍTULO 2 LOS NUTRIENTES. *NUTRICIÓN EN SALUD PÚBLICA*, 23. p.24-56. Recuperado de:



[https://repisalud.isciii.es/bitstream/handle/20.500.12105/5780/Nutrici%C3%B3n en SaludP%C3%ABblica\\_2017.pdf?sequence=1#page=23](https://repisalud.isciii.es/bitstream/handle/20.500.12105/5780/Nutrici%C3%B3n%20en%20SaludP%C3%ABblica_2017.pdf?sequence=1#page=23)

De Molina, M. G. (2011). Introducción a la Agroecología. Sociedad Española de Agricultura Ecológica. *Cuadernos Técnicos SEAE*. p 7-9.

Delgado L.H., Palma P., Paimeri (1999). La iniciativa de seguridad alimentaria nutricional en Centro América, 2ª edición. INCAP. Guatemala. p. 2.

Delgado, H. (2001). Inseguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica: factores coyunturales y exclusión social. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 10, p.420.

De Vincezi, A., & Tedesco, F. (2009). La educación como proceso de mejoramiento de la calidad de vida de los individuos y de la comunidad. *Revista iberoamericana de Educación*, 49(7). 12 pp. 5. doi.org/10.35362/rie4972047

Díaz C. M. A., Sánchez L. M., Díaz B. A. (2016). Inseguridad alimentaria en los estados de México: un estudio de sus principales determinantes. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. XVI, núm. 51, mayo-agosto. El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México. p. 462.

DOF (1983). Ley de Planeación. Recuperado de: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4791123&fecha=05/01/1983](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4791123&fecha=05/01/1983)

DOF (2014). ACUERDO mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio o distribución de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica. SEGOB. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5344984&fecha=16/05/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5344984&fecha=16/05/2014)

DOF (2017). Ley Agraria. Recuperado de: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5506396&fecha=01/12/2017](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5506396&fecha=01/12/2017)

DOF (2018). Ley de Desarrollo Rural Sustentable. México. p.3.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), (2012a). Resultados por entidad federativa. Veracruz. Instituto Nacional de Salud Pública, Primera edición electrónica, 2013, 9-111. (p. 75-80) Recuperado de <https://ensanut.insp.mx/informes/Veracruz-OCT.pdf>.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), (2012b). Evidencia para la política pública en salud. Distribución de la inseguridad alimentaria: evidencia para

- intervenciones diferenciadas. Recuperado de:  
<http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/InseguridadAlim.pdf>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), (2018). Presentación de resultados. Recuperado de:  
[https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT), (2016). Informe final de resultados. Secretaría de Salud. 149 p. (p.64-66).
- Fajardo Bonilla, E. (2012). Obesidad infantil: otro problema de malnutrición. *Revista Med*, 20(1), 6-8. (p. 7). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/910/91025872001.pdf>.
- FANTA. (2013). Tablas de IMC y tablas de IMC para la edad, de niños(as) y adolescentes de 5 a 18 años de edad y tablas de IMC para adultos(as) no embarazadas, no lactantes  $\geq$  19 años de edad. *Food and Nutrition Technical Assistance (USAID From the American People)*, 1-12. (p. 6, 7).
- FAO (2005). DIRECTRICES VOLUNTARIAS en apoyo de la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada en el contexto de la seguridad alimentaria nacional. p.4-6.
- FAO (2010). Nueva Política de Huertos Escolares. Promover hábitos alimentarios saludables Durante toda la vida. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 28p (p.3).
- FAO (2011). La Seguridad Alimentaria: Información para la toma de decisiones. Programa CE-FAO. p.1-4.
- FAO (2011b). Seguridad Alimentaria y Nutricional: Conceptos Básicos. 3ra. Edición. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA – Centroamérica Proyecto Food Facility Honduras. p.7.
- FAO (2013). Hambre en América Latina y el Caribe: acercándose a los Objetivos del Milenio. Publicación en la Revista Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe. p. 6.
- FAO (2013b). Evaluación del derecho a la alimentación. Roma. Cuadernos de Trabajo Sobre el Derecho a la Alimentación 7. (p.6.)

- FAO (2013c). El Derecho a la Alimentación. El derecho a la alimentación en el marco internacional de los derechos humanos y en las constituciones. Roma. p.4.
- FAO (2014). Experiencias del PESA en México. Educación nutricional y huertos escolares en el PESA, Hidalgo. Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria Unidad Técnica Nacional PESA-FAO. México. p.32. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-br098s.pdf>
- FAO (2016). Marco conceptual de la inseguridad alimentaria hogar. Recuperado de: [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/GT\\_Infografia\\_ELCSA\\_FAO-20160229.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/GT_Infografia_ELCSA_FAO-20160229.pdf)
- FAO (2018). EL TRABAJO DE LA FAO SOBRE AGROECOLOGÍA Una vía para el logro de los ODS. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/i9021es/i9021es.pdf>
- FAO (2018b). LOS 10 ELEMENTOS DE LA AGROECOLOGÍA. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. p.1-15.
- FAO, (2020). Programa de Cooperación Internacional Brasil-FAO. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/programa-brasil-fao/proyectos/alimentacion-> Feenstra, G. y Ohmart, J. (2012). La evolución del movimiento de alimentos escolares y de granja a escuela en los Estados Unidos: conectando la salud infantil, las granjas y las comunidades. *Obesidad infantil (anteriormente Obesidad y control de peso)*, 8 (4). p. 280-289.
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2019). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. Roma, FAO. p.vii. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>
- FAO, OMS y OPS, (2018). Políticas y programas alimentarios para prevenir el sobrepeso y la obesidad. Lecciones aprendidas. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/i8156es/l8156ES.pdf>
- FAO/OMS (2014). Marco de acción de la Segunda Conferencia Internacional Sobre Nutrición. Roma. 8 p.
- FAO-INTA (2003). Educación en Alimentación y Nutrición para la Enseñanza Básica. Módulo 3. Santiago de Chile. p. 66-90. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/am401s/am401s00.htm>

- FAO (2022). Cultivos tradicionales. Recuperado de: <https://www.fao.org/traditional-crops/moringa/es/>
- Feenstra, G. y Ohmart, J. (2012). La evolución del movimiento de alimentos escolares y de granja a escuela en los Estados Unidos: conectando la salud infantil, las granjas y las comunidades. *Obesidad infantil* (anteriormente *Obesidad y control de peso*), 8 (4). p. 280-289.
- Fernández Ales, R., & Leiva Morales, M. J. (2003). *Ecología para la agricultura* (No. 574.5). Mundi-Prensa. p.15.
- Fernández, H.A, Conde C. JL. 2010. La Ecopedagogía en la formación inicial de maestros. Publicado en: *Revista de Investigación en la Escuela*, 71 Edición. pp.39-49.
- Ferreira-Montero I.J. y Luengo-Fernández, E. (2007). Cap.1. Alimentos funcionales y nutraceuticos. La dieta como concepto terapéutico. Conceptos de alimento funcional y de nutraceutico. Situación actual de los alimentos funcionales y nutraceuticos. *Publicación oficial por la Sociedad Española de Cardiología* (Grupo: Acción Médica). p.1-12.
- Flórez, A. y Thomas, J. (1993). La teoría general de sistemas. En: Cuadernos de Geografía: Revista del Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. Vol. 4, No. 1/2; pp. 111-137. (p.124-126).[escolar/escuelas-sostenibles/es/](https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/70711)
- Flórez, A. y Thomas, J. (1993). La teoría general de sistemas. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 4(1-2), 111–137. (p.124-126). Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/70711>
- Fontanillo, P., José Antonio Carbajal Azcona, Á., & de Sanidad, C. D. M. C. (2011). La dieta equilibrada, prudente o saludable. p.8-19.
- Fox J. 1992. The politics of food in Mexico: State power and social mobilization. En: Buttel Frederick H, Ed. *Food Systems and Agrarian Change*. Ithaca: Cornell University Press.305p.
- Gadotti, M. (2017). Pedagogía de la tierra y cultura de la sustentabilidad. Paulo Freire. *Revista De Pedagogía Crítica*, (2), 61-76.
- Galarza Serrano, A. A., & Montaña Aguirre, W. M. (2014). *Modelo de gestión en una escuela ecopedagógica comunitaria para el desarrollo de una cultura de educación*

- ambiental en la escuela Fiscal Elisa Ayala González de Pascuales* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación). p.29.
- Gallardo L., F., Olguín P., C., Álvarez A., M.C., Martínez D., J.P., Pérez H., P. 2006. El proyecto LEADER de la Comunidad Económica Europea en Veracruz centro: Región del Danzón. Manuscrito no publicado. Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz. 45 pp.
- García, A. R. (1976). Plaguicidas en los agroecosistemas tropicales: evaluación del conocimiento actual del problema. *Revista de Biología Tropical*, 69-77.
- Gómez Candell, M. E. (2019). Evaluación de los niveles de sustentabilidad agropecuaria de los sistemas productivos implementados por familias campesinas de la vereda Arenillo corregimiento Ayacucho-municipio de Palmira (tesis de maestría). Universidad Nacional Abierta y a Distancia "UNAD" Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades Palmira. 168p.
- Graham, H., & Zidenberg-Cherr, S. (2005). California Teachers Perceive School Gardens as an Effective Nutritional Tool to Promote Healthful Eating Habits. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(11), 1797–1800.
- Gunter, Diez. (1983). Indigenismo y Educación diferencial en México: balance de medio siglo de políticas educativas en la región purépecha. CREFAL. pp.43-45.
- Guzmán C. G.I., Mielgo A. A.M. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Revista Científica y Técnica de la Ecología y Medio Ambiente* p.24 (13p). ISSN 1697-2473.
- Hasler, C. M., & Brown, A. C. (2009). Position of the American Dietetic Association: functional foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(4), 735-746.
- Hecht, S. (1999). La evolución del pensamiento agroecológico. *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*, 4, 15-30.
- Hernández, B., Cuevas-Nasu, L., Shamah-Levy, T., Monterrubio, E. A., Ramírez-Silva, C. I., García-Feregrino, R., Rivera, J. A., y Sepúlveda-Amor, J. (2003). Factors associated with overweight and obesity in Mexican school-age children: Results from the National Nutrition Survey 1999. *Salud Pública de México*, 45, 551-557. (p. S564). Recuperado de <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/4667/5139>.

- Hernández, J. L. C., & Cuevas, R. Z. (2004). Valoración del estado nutricional. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 4(2), 29-35.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*, 5ta edición McGRAW-HILL.
- Hernández-Ruiz, J., Juárez-García, R. A., Hernández-Ruiz, N., & Hernández-Silva, N. (2013). Uso antropocéntrico de especies vegetales en los solares de San Pedro Ixtlahuaca, Oaxaca México. *Ra Ximhai*, 9(1), 99-108.
- Hernández, V., Goulet, F., Magda, D., & Girard, N. (2014). *La agroecología en Argentina y en Francia. Miradas Cruzadas*. p.53. (53-70).
- Hill, M. A., y King, E. M. (1995). WOMEN'S EDUCATION AND ECONOMIC WELL-BEING. *Feminist Economics*, 1(2), 21-46. (p. 25).
- Huesca, R. L., López, S. R. y M. Palacios E. 2016. El Programa de Apoyo Alimentario y la política social integral en la Cruzada contra el Hambre en México. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. Nueva Época, Año LXI, núm. 227*. p.382.
- IFPRI, International Food Policy Research Institute (2004). "Africa's Food and Nutrition Security Situation: Where Are We and How Did We Get Here?". Capítulo 2 in *Food and Nutrition Security. 2020 Discussion Paper 37*. Washington D.C. 86 p.
- INCAP (1999). *La iniciativa de seguridad Alimentaria Nutricional en Centro América. Segunda Edición. Guatemala. Recuperado de: <http://www.incap.int/sisvan/index.php/es/acerca-de-san/conceptos/marco-referencial-de-la-san>*
- INCAP, O. (2007). *Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. Menchú and Mendez, Guatemala City.*
- INEGI (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Paso de Ovejas, Veracruz de Ignacio de la Llave* Clave geoestadística 30126. 9 p. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2005/06/1059361>
- INEGI (2017). *Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave*. 9 pp. Recuperado de: <http://www.veracruz.gob.mx/finanzas/anuario-estadistico-y-geografico-2017/>
- INEGI (2020). *Censo de Población y Vivienda*. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

- INEGI (2022). Áreas geográficas. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2006). Obesidad Infantil. Boletín de Práctica Médica Efectiva. Instituto Nacional de la Salud Pública. p.1. Recuperado de [https://www.insp.mx/images/stories/Centros/nucleo/docs/pme\\_14.pdf](https://www.insp.mx/images/stories/Centros/nucleo/docs/pme_14.pdf).
- INSP. (2006). Obesidad Infantil. *Boletín de Práctica Médica Efectiva. Instituto Nacional de la Salud Pública.* Recuperado de: [https://www.insp.mx/images/stories/Centros/nucleo/docs/pme\\_14.pdf](https://www.insp.mx/images/stories/Centros/nucleo/docs/pme_14.pdf)
- Jácome Lara, J. D. (2013). Influencia de los hábitos alimentarios y la actividad física en la malnutrición de los trabajadores de la “aseguradora del sur”, en el periodo febrero–julio 2012 (Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2013). p.14-16.
- Joshi, A., Azuma, AM y Feenstra, G. (2008). ¿Los programas de la granja a la escuela hacen la diferencia? Hallazgos y necesidades futuras de investigación. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 3 (2-3), 229-246.
- Kaufer-Horwitz, M., y Toussaint, G. (2008). Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 502-518. (p. 505).
- Kaufman, M. (1999). La Huerta en la Escuela. Un recorrido didáctico para docentes y alumnos. Ediciones Novedades Educativas (Colección recursos didácticos). 1ra. Edición. Buenos Aires-México. p. 8.
- Leavy, P. (2017). *Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches*. Guilford Publications.
- León, T. (2012). Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas. La perspectiva ambiental. Bogotá, Colombia: *Instituto de Estudios Ambientales/Universidad Nacional de Colombia*. p.33-35.
- Lima, J. (2020). El Sol de Tlaxcala. <https://www.elsoldetlaxcala.com.mx/local/incrementara-la-sepe-los-huertos-escolares-4723738.html>
- Llerena del Castillo, G. (2015). *Fundamentación teórica y estudio de casos sobre el desarrollo de los huertos escolares con el referente de la agroecología*. Universidad Autónoma de Barcelona.p.124.

- Llerena del Castillo, G., & Espinet Blanch, M. (2013). Agroecología escolar en comunidades urbanas mediterráneas. El caso de Sant Cugat del Vallès (Barcelona). *In World Congress on Environmental Education*. 17p.
- López Guarín, L. Y. (2017). Ecopedagogía. Fundación Universitaria del Área Andina. Fondo editorial Areandino. Bogotá D.C., Colombia. p.24.
- Lowi, Theodore. 1964. American Business, Public Policy, Case-Studies, and Political Theory. *World Politics*. USA, 16(4), pp. 677-715.
- Machado, H. y Campos (2008). Reflexiones acerca de los ecosistemas agrícolas y la necesidad de su conservación. *Pastos y Forrajes* Vol.31. No.4. p. 1-2.
- Machado, K., Gil, P., Ramos, I., y Pírez, C. (2018). Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 89, 16-25. (p. S18).
- Malacalza, L. (2013). Ecología y ambiente. Asociación de Universidades Grupo Montevideo y Universidad Nacional de La Plata. p.28.
- Mallart Navarra, J. (2007). Es la hora de la ecopedagogía: la década de la educación para un futuro sustentable. *Encuentros multidisciplinares*. p.4.
- Maycotte Morales, C. C. (2011). Biodiversidad. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4770/biodiversidad.pdf>
- Mamani-Ortiz, Y., Rojas-Salazar, E. G., Caero-Suarez, R. I., y Choque-Ontiveros, M. d. C. (2013). Prevalencia de desnutrición en niños y niñas en edad escolar del municipio de Vinto. *Revista Médico-Científica "Luz y Vida"*, Vol. 4, núm. 1, p. 36-40. (p.39,40).
- Manzanal, M., & González, F. (2010). Soberanía alimentaria y agricultura familiar. Oportunidades y desafíos del caso argentino" en *Realidad Económica*, 255, 12-42.
- Marín, T. (2019). La ecopedagogía en la construcción de la ciudadanía: una revisión. *Social Innova Sciences*, 1(1), 22-36
- Martí, J. (2017). La investigación-acción participativa: estructura y fases. 27 p.
- Matute A. 2017. Constitución de 1917, el documento más importante de la historia contemporánea de México. INAH, Boletín N° 144. Secretaria de Cultura. 2p.



- Mendivil Zuñiga T.N. (2014). Estudio del contexto en la planificación de las organizaciones sociales de educación superior del sector público. *Revista Dimensión Empresarial*;12(2): pp. 127-137.
- MINED-FAO.2009. El Huerto Escolar: Orientaciones para su implementación. Primera Edición. El Salvador. pp. 9
- Mischler, Frank, Kracht Uwe y Immink Maarten (2014). El Derecho a la Alimentación. GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL DERECHO A LA ALIMENTACIÓN. Libro 3. Organización De Las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura, Roma.p.2.
- Morales, F. (2010). Tipos de investigación. *Bogotá DC*. Recuperado de: [https://selinea.unidep.edu.mx/files/528to832\\_r649220160427120000289061.pdf](https://selinea.unidep.edu.mx/files/528to832_r649220160427120000289061.pdf)
- MORALES, H., HERNÁNDEZ, C., MORILLE, C., PÉREZ, C. R. O., PEREGRINO, V., SANTIZ, A. R., ... & ARGUELLO, A. Z. (2020). Huertos Educativos. *En este número: Red Chiapaneca de Huertos Educativos.*, 9.
- Muñiz, M. (2010). Estudios de caso en la investigación cualitativa. *división de estudios de posgrado universidad autónoma de nuevo León. Facultad de psicología. México*, 1-8. Recuperado de: [https://psico.edu.uy/sites/default/files/cursos/1\\_estudios-de-caso-en-la-investigacion-cualitativa.pdf](https://psico.edu.uy/sites/default/files/cursos/1_estudios-de-caso-en-la-investigacion-cualitativa.pdf)
- Naciones Unidas para los Derechos Humanos (2010). Derechos Humanos. El derecho a la alimentación adecuada. Folleto Informativo No.34. p.8.
- Niniz, F. S. (2010). Lázaro Cárdenas y su legado en la educación. *Revista Vinculando*. Recuperado de: [http://vinculando.org/educacion/lazaro\\_cardenas\\_y\\_su\\_legado\\_en\\_la\\_educacion.html?iframe=true&width=90%25&height=90%25&format=pdf](http://vinculando.org/educacion/lazaro_cardenas_y_su_legado_en_la_educacion.html?iframe=true&width=90%25&height=90%25&format=pdf)
- OCDE. 2016. Compendio de buenas prácticas para el Desarrollo Local en América Latina. Recuperado de: [https://www.oecd.org/cfe/leed/2016\\_COMPENDIUM\\_SUMMER\\_SCHOOL\\_TRENTO.pdf](https://www.oecd.org/cfe/leed/2016_COMPENDIUM_SUMMER_SCHOOL_TRENTO.pdf)
- Odum, E. P. (1972). Ecología. Tercera Edición, *Nueva Editorial Interamericana, México*. 653 p.
- Odum, E. P. (1984). Properties of agroecosystems. *Agricultural ecosystems*, 5-11.

- Olguín-Palacios, C., Álvarez-Ávila, MDC, & Asiain-Hoyos, A. (2017). Investigación aplicada para el manejo de los recursos naturales del traspatio familiar tropical. *Agroproductividad*, 10 (7), 33-38.
- OMS (2017). La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios. Recuperado de <https://www.who.int/end-childhood-obesity/es/>.
- OMS (2019a). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Organización Mundial para la Salud., Recuperado de [https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood\\_what/es/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_what/es/).
- OMS (2019b). Nutrición. Organización Mundial de la Salud., Recuperado de [https://www.who.int/nutrition/topics/moderate\\_malnutrition/es/](https://www.who.int/nutrition/topics/moderate_malnutrition/es/).
- ONU (2005). FAO subraya importancia de huertos escolares en educación y nutrición  
Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2005/06/1059361>
- ONU (2015). Declaración Universal de los Derechos Humanos. Librería de la ONU.  
Recuperado de: <http://www.un.org/es/udhrbook/index.shtml>
- OPS-OMS (2010). Seguridad Alimentaria y Nutricional. Recuperado de:  
<https://www.paho.org/es/noticias/3-10-2010-seguridad-alimentaria-nutricional>
- Paleólogos, M. F., Iermanó, M. J., Blandi, M. L., & Sarandón, S. J. (2017). Las relaciones ecológicas: un aspecto central en el rediseño de agroecosistemas sustentables, a partir de la Agroecología. *Redes* (St. Cruz Sul, Online), 22(2), 92-115.
- Parmer, S. M., Salisbury-Glennon, J., Shannon, D., & Struempfer, B. (2009). School gardens: an experiential learning approach for a nutrition education program to increase fruit and vegetable knowledge, preference, and consumption among second-grade students. *Journal of nutrition education and behavior*, 41(3), 212-217.
- Parodi, Carlos. 2003. Perú 1960-2000: Políticas económicas y sociales en entornos cambiantes. *Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico*, Lima. p. 24.
- Patón Domínguez, D. (2016). CONCEPTO DE ECOLOGIA. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Licencia Creative Commons. Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/3204872/Concepto\\_de\\_Ecolog%C3%ADa](https://www.academia.edu/3204872/Concepto_de_Ecolog%C3%ADa)

- Pedraza, D. F. (2004). Estado nutricional como factor y resultado de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. *Revista de Salud Pública*, 6(2), 140-155. (p.141, 142).
- Pérez, R., Aya, D. H., Prieto, F., y Pinzón-Rondón, Á. M. (2012). Disminución de las prevalencias de desnutrición mediante la promoción de la salud en grupos de escolares en una localidad de Bogotá. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 15(1), 35-42. (p. 40). Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262012000100005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262012000100005).
- Pérez-Villagrán, S., Rodríguez-Martín, A., Ruiz-Novalbos, J., Nieto-Martínez, J., y Campoy-Lechuga, J. (2010). Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad. *Nutr Hosp*, 25(5), 823-831. (p. 826) Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112010000500022](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000500022).
- PEREZ, M., LEMA, P., NAVARRO, H., & MARTINEZ, M. T. (2018). Diversidad en solares de dos comunidades de Tuxpan, Veracruz, México. *Cadernos de Agroecología*, 13(1).
- Posada Saavedra, C. M. (2020). Estudio de las problemáticas ambientales, a partir de la ecopedagogía, en el contexto amazónico de la Corporación Educativa Selvalegre.p.40.
- PROCURADURIA AGRARIA. 2009. Glosario de Términos Jurídico-Agrarios. Recuperado de: <https://www.pa.gob.mx/pa/conoce/publicaciones/Glosario%202009/GLOSARIO%20DE%20T%C3%89RMINOS%20JUR%C3%8DDICO-AGRARIOS%202009.pdf>
- INEGI (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Paso de Ovejas, Veracruz de Ignacio de la Llave Clave geoestadística 30126. 9 p. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2005/06/1059361>
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio internacional de Geocrítica*, 16. p.5.

- RIMIPS (2012). Pobreza, desnutrición y obesidad en el medio rural mexicano. Recuperado de: <https://www.rimisp.org/noticia/pobreza-desnutricion-y-obesidad-en-el-medio-rural-mexicano/>
- Rivas Gonzalo, J. C., & Santos Buelga, C. (1985). *La alimentación humana. Aspectos fundamentales*. Instituto de Orientación y Asistencia Técnica del Oeste. p.11.
- Rivas, Y. C. (2019). La importancia de la motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*.
- Rodas, M. D. C. S. (2013). Nutrición básica y aplicada. p.45-47.
- Rodríguez Orozco, C. L., Muñiz Granoble, G. J., y Sánchez Hernández, C. A. (2018). La salud nutricional escolar y los cuidados de enfermería. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. doi:10.26820/recimundo/2. (3). julio.2018.422-438. (p. 435, 436).
- Rodríguez-Haros, B., Tello-García, E., & Aguilar-Californias, S. (2013). Huerto escolar: estrategia educativa para la vida. *Ra Ximhai*, 9(1). p.4.
- Rosset y Altieri (2018). Agroecología. Ciencia y Política. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). Tercera Edición (español). p.21.
- Royo Bordonada, M. A. (2017). Nutrición en salud pública. Recuperado de: [https://repisalud.isciii.es/bitstream/handle/20.500.12105/4997/Nutrici%c3%b3nenSaludP%c3%bablica\\_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repisalud.isciii.es/bitstream/handle/20.500.12105/4997/Nutrici%c3%b3nenSaludP%c3%bablica_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ruiz R. (2006). Agroecología: una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia* 31(2): pp.140-145.
- Ruvalcaba Ledezma, J. C., Hernández Barrera, J., García Díaz, J. R., Lozano Jaén, A., Morales García, L. I., Hernández Medina, M. S., Islas Vega, I., Rivera Gómez, M., y Reynoso Vázquez, J. (2018). *Factores desencadenantes de obesidad infantil, un problema de salud pública*. *JONNPR*, 3(8), 614-626. doi:10.19230/jonnpr.2542 (p. 622).
- SAM. 2008. El Derecho a la Alimentación en México: Marco Jurídico del Derecho a la Alimentación. Recuperado de: <http://plataformacelac.org/es/derecho-alimentacion/mex>
- Sans, F. X. 2007. La diversidad de los agroecosistemas. *Revista Ecosistemas* 16 (1): 44-49 pp.

- Sánchez Plascencia, A. (2008). Dieta saludable o el plato del bien comer. p.19. Recuperado de: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1635/1/Dieta%20saludable%20o%20el%20plato%20del%20bien%20comer.pdf>
- Sarandón, S.J. y Flores, C.C. 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables, 1a ed. - *La Plata: UNLP, R.A.* p. 466.
- Sarmiento Medina, P. J. (2013). *Bioética ambiental y ecopedagogía: una tarea pendiente*. Acta bioethica, 19(1), 29-38. (p.31).
- Sarmiento, F. O. (2000). *Diccionario de ecología: paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica*. Editorial Abya Yala. p.153.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri, Metodología de la Investigación*, 11-1.
- SEFIPLAN (2015). ANUARIO ESTADÍSTICO Y GEOGRÁFICO 2015. Recuperado de: <http://www.veracruz.gob.mx/finanzas/anuario-estadistico-y-geografico-2015/>
- SEFIPLAN, (2018). SISTEMA DE INFORMACIÓN MUNICIPAL, CUADERNILLOS MUNICIPALES. Recuperado de: <http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2018/05/Paso-de-Ovejas.pdf>
- SEGOB (2018). Unidad General de Asuntos Jurídicos. Recuperado de: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/leyesreg.php>
- SEP (2021). Gobierno de México. Documentos Jurídicos. Recuperado de: [https://centenario.sep.gob.mx/documentalia/fundacion\\_sep.php?doc=53](https://centenario.sep.gob.mx/documentalia/fundacion_sep.php?doc=53)
- SIAP (2020) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Recuperado de: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>
- Shamah L. T, Mundo R. V., Rivera D. J. A. 2014. La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos. *Salud Pública de México. Vol. 56, suplemento 1.* pp.S81.
- Silveira Rodríguez, M. B., Monereo Megías, S., & Molina Baena, B. (2003). Alimentos funcionales y nutrición óptima: ¿Cerca o lejos? *Revista española de salud pública*, 77, 317-331.

- SSA (2010). *Obesidad en México: Primera Parte. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Sistema Único de Información. México, 27, Núm.43.1-28. (p. 1).*
- Talavera, M. L. (2021). Analizando “El Plato del Bien Comer”. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo, 4(1).*
- Tansley, A. G. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology, 16(3), 284-307.*
- Téllez Villagómez, M. E. (2014). *Nutrición Clínica. 2da. Edición. México: Editorial Manual Moderno. p. 12*
- Togo Luna, Y. D., Romero Velarde, E., Vásquez Garibay, E. M., Chávez Palencia, C., & Caro Sabido, E. (2016). Comparación del consumo de alimentos de niños que habitan una zona urbana y una rural en la población de Arandas, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 66(4), 287-293.*
- TOMA-BIANOV, A., & SARAMET, O. (2012). The Concepts of food security and the right to safe food from the international and european perspective. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov• Vol, 5(54).*
- Trejo Hernández, D.A. y Raya Giorguli, G. (2018). Buenas prácticas para el control y la reducción del sobrepeso y obesidad en escolares - Casos en escuelas primarias de México. Ciudad de México, FAO. 56 pp.
- Turner, L., Sandoval, A., & Chaloupka, F. J. (2014). School garden programs are on the rise in US public elementary schools, but are less common in schools with economically disadvantaged student populations: A BTG research brief. *Health Policy Center, Institute for Health Research and Policy, University of Illinois at Chicago.*
- Turner, L., Leider, J., Piekarz, E., Schermbeck, R. M., Merlo, C., Brener, N., & Chriqui, J. F. (2017). Facilitating fresh: state laws supporting school gardens are associated with use of garden-grown produce in school nutrition services programs. *Journal of nutrition education and behavior, 49(6), 481-489.*
- UNESCO-IPF-ICT (1999). Carta de la Ecopedagogía. Primera Reunión Internacional de la Carta de la Tierra y Perspectivas en Educación. Organizada por El Instituto Paulo Freire con el apoyo del Consejo de La Tierra y La Unesco. 2 p

- UNICEF-MEXICO. (2018). Salud y Nutrición: El doble reto de la malnutrición y la obesidad. Recuperado de: <https://www.unicef.org/mexico/salud-y-nutrici%C3%B3n>
- UNICEF. (2011). La desnutrición infantil: causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento. 3-32. (p. 6) Recuperado de <https://www.unicef.es/sites/unicef.es/files/Dossierdesnutricion.pdf>.
- UNICEF. (2019). La Agenda de la Infancia y la Adolescencia 2019-2024. UNICEF Para cada niño, 1-22. (p. 14). Recuperado de <https://www.unicef.org/mexico/media/306/file/agenda%320de%320la%320infancia%320y%320la%320adolescencia%202019-202024.pdf>.
- UNICEF/FAO - OPS/OMS (2020). Nota Técnica. Recomendaciones dirigidas a tomadores de decisiones en México para dar respuesta a la vulnerabilidad alimentaria derivada del COVID-19. 4p.
- Utter, J., Denny, S., & Dyson, B. (2016). School gardens and adolescent nutrition and BMI: Results from a national, multilevel study. *Preventive medicine*, 83, 1-4.
- Van Gigch J.P. (1987), Teoría general de sistemas. --2da. ed.-- México: Trillas (reimp.1997). 607 p. (p.24-27, 50).
- Van der Horst, K., Ferrage, A., & Rytz, A. (2014). Involving children in meal preparation. Effects on food intake. *Appetite*, 79, 18-24.
- Vega-Macedo, M., Shamah-Levy, T., Peinador-Roldán, R., Méndez-Gómez Humarán, I., & Melgar-Quiñónez, H. (2014). Inseguridad alimentaria y variedad de la alimentación en hogares mexicanos con niños menores de cinco años. *Salud Pública de México*, 56. p. s21-s22.
- Velasco Lavín, M. d. R. (2016). La desnutrición y la obesidad: dos problemas de salud que coexisten en México. *Revista Mexicana de Pediatría*, Vol. 83, No. 1, 5-6. (p. 6). Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2016/sp2161b.pdf>.
- Velásquez, F. (2000). El enfoque de sistemas y de contingencias aplicado al proceso administrativo. *Estudios Gerenciales*, 16(77), 27-40.
- Vargas-López, S. (2018). DIVERSIDAD Y PRÁCTICAS DE CRIANZA DE ANIMALES DOMÉSTICOS EN TRASPATIOS DE COMUNIDADES INDÍGENAS EN GUERRERO, MÉXICO. *Agro Productividad*, 10(7). Recuperado a partir de

<https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1050>

- Vía Campesina (1996). Declaración de Roma de la Vía Campesina que define por primera vez la Soberanía Alimentaria. Recuperado de: <https://viacampesina.org/es/1996-declaracion-de-roma-de-la-via-campesina-que-define-por-primera-vez-la-soberania-alimentaria/>
- Vilches Norat, M. D. L. Á. (2016). *Ecopedagogía y el programa de eco-escuelas en Puerto Rico: Propuesta para la integración de la carta de la tierra*.p.48.
- Vinueza, D., Lera, L., Salinas, J., González, C.G., Barrios, L. and Vio, F. (2016) Evaluation of a Nutrition Intervention through a School-Based Food Garden to Improve Dietary Consumption, Habits and Practices in Children from the Third to Fifth Grade in Chile. *Food and Nutrition Sciences*, 7, 884-894.
- Wadsworth, J. (1997). *Análisis de sistemas de producción animal. Tomo 1: Las bases conceptuales.-Tomo 2: Las herramientas básicas* (No. FAO APHP-140). FAO, Roma (Italia). 195 p. (p.25).
- Wagenfeld, A., & Whitfield, E. (2015). Going, doing, gardening: School gardens in the underrepresented communities of Lake Worth, Palm Springs, and Greenacres, Florida. *Children Youth and Environments*, 25(1), 119-131.
- Windfuhr, M., & Jonsén, J. (2005). Soberanía Alimentaria. Hacia la democracia en sistemas alimentarios locales. Heidelberg, Alemanha: *FIAN-Internacional e Heifer Internacional*.p.3.
- World Health Organization (2008). World Health Organization, 2008-2013. *Action plan for the global strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases*. Washington, DC. 25p.
- WorldVeg Publication, s/f. School Gardens for Nutrition and Health No.17-821.
- Zamboni M., Alves dos Santos (2016). HORTA ESCOLAR AGROECOLÓGICA: REFLEXÃO A PARTIR DAS AULAS DE GEOGRAFIA COM NOVOS OLHARES PARA AS QUESTÕES AMBIENTAIS. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE. *Artigos. Cadernos PDE. Volume 1. 22 p.* Recuperado de:



[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_geo\\_unioeste\\_silviazambonimaria.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_geo_unioeste_silviazambonimaria.pdf)

Zubirán S., Chavéz A. (1963). Día Mundial de la Salud: El hambre, enfermedad mundial. Boletín de la oficina Sanitaria Panamericana.pp.101-113.

## ANEXO RECORRIDOS DE CAMPO



¿que plantas condimentarias hay en mi comunidad? R= las plantas condimentarias son hierbas que se usan en la cocina tales como el perejil, el oregano, albahaca, tomillo y hierba buena.

¿que plantas alimenticias hay en mi casa? R= frijol, albahaca, limon, maiz, mango, tamarindo, oregano, epasote, cilantro, hierba buena.



¿que plantas condimenticias existen en mi comunidad?

R= laurel, oregano, pimienta, hoja de aguacatillo, albahaca, cilantro, hierba buena, menta.

¿que plantas alimenticias tengo en mi casa?

R= limon, manzana, cilantro, aguacate, naranja.

## ANEXO ESPECIES VEGETALES NATIVAS

### Estrato arbóreo y arbustivo

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Tradicional/social	Cerco Vivo	Sombra	Leña	Ornato	Maderable/ construcción	Carbón	Forrajero	Religioso	Comestible	Medicinal
1	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>		x	x								x
2	Cocuite	<i>Gliricidia sepium</i>		x	x								x
3	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.			x	x		x palo de escoba					x
4	Higuera	<i>Ficuss sp</i>		x	x								
5	Roble	<i>Didymopanax morototonii</i>	x	x				x					
6	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	x					x					
7	Quebracho	<i>Diphysa robinoides</i>		x	x			x elaboración de mangos para herramientas		x			x
8	*Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)	x	x		x		x postes		x	x		x
9	Patancán	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	x	x								x (hongos)	x
10	Cañamazo	<i>Cojoba arborea</i>		x	x	x		x postes					
11	Nacaxtle	<i>Enterolobium cyclocarpum.</i>			x			x					
12	Ficus	<i>Ficus benamina</i>	x	x	x		x						
13	Frutillo	<i>Ehretia tinifolia</i>		x		x		x postes		x			x
14	Comezuelo	<i>Acasia cornigera</i>		x	x								x
15	Espino blanco	<i>Acasia glomerosa</i>				x			x				x
16	Zarza	<i>Bytneria aculeata</i>											x
17	Flor de día	<i>Handroanthus hrysanthus</i>		x			x	x postes					x
18	Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>		x	x	x		x postes	x	x			x
19	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>		x	x		x						x
20	Caña vaquera	<i>Bambusa vulgaris</i>		x				x	x		x		
21	Tepeguaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>		x		x		x postes					x
22	*Ceiba/Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth)		x	x								
23	Crucetillo	<i>Randia monantha</i> Benth	x	x									x
24	Neem	<i>Azadirachta indica</i>	x	x	x								x
25	Higuerilla	<i>Ricinus communis,</i>	x										x

## Especies Frutales

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Tradicional	Autoconsumo	Social	Medicinal	Nutricional	Cerco vivo
26	Ciruela de monte (roja)	<i>Spondias purpurea</i> L.	x	x	x	x		x
27	Ciruela de monte (amarilla)	<i>Spondias purpurea</i> L.	x	x	x	x		x
28	Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	x	x	x	x		x
29	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>		x		x		x
30	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>		x		x	x	x
31	Chicozapote	<i>Manilkara sapota</i> (L.)		x		x		x
32	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.		x	x	x	x	x
33	Aguacatillo	<i>Persea caerulea</i>		x		x		x
34	Cópite	<i>Cordia dodecandra</i> A DC.	x	x		x		x
35	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	x	x	x	x		x
36	llama	<i>Annona reticulata</i> L.	x	x		x		x
37	Guayabillo	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.		x				x
38	Berenjena	<i>Cyphomandra betaceae</i>		x				
39	Palma real	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. F) Wess.Boer Palmae		x	x			
40	Chile de monte	<i>Capsicum annum var. glabriusculum</i> (Dunal)		x				
41	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	x	x		x		
42	Guanábana	<i>Annona muricata</i>	x	x		x	x	
43	Coco	<i>Cocos nucifera</i> ; L.		x		x	x	
44	Limón	<i>Citrus latifolia</i> Tanaka	x	x		x	x	
45	Tomate silvestre	<i>Solanum lycopersicum</i>		x		x	x	

## Cactus y suculentas

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Tradicional	Autoconsumo	Social	Medicinal	Nutricional	Cerco vivo	Ornato	Religioso
46	Pitajaya	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw)								
47	Cardón	<i>Bromelia pinguin</i> L.								
48	Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	x	x		x		x		
49	Cruceta	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	x	x				x		
50	Órgano	<i>Pachycereus marginatus</i>							x	
51	Izote	<i>Yucca elephantipes</i>								
52	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	x	x			x			
53	Sábila	<i>Aloe maculata</i>	x			x		x	x	x

## Herbáceas

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Tradicional	Abono verde	Forraje	Medicinal	Nutricional	Autoconsumo
54	Frijolillo	<i>Phaseolus lathyroides</i> l.	x	x	x			
55	Pica Pica	<i>Stizolobium aterrira</i>		x		x		
56	Pega Pega	<i>Desmodium tortuosum</i> (sw.)			x	x		
57	Hierba del Sapo	<i>Asclepias curassavica</i> l.				x		
58	Zarcilla	<i>Mimosa pigra</i> l.				x		
59	Quelite	<i>Amaranthus spinosus</i> l.	x			x	x	x
60	Tronadora	<i>Abutilon trisulcatum</i>				x		
61	Escobilla	<i>Sida acuta</i> buró. f.				x		
62	Cadillo	<i>Cenchrus echinatus</i>			x	x		
63	Hierba del Burro	<i>Parthenium hysterophorus</i> l				x		
64	Hierba mora	<i>Solanum americanum</i>				x	x	x
65	Mala mujer	<i>Cnidioscolus multilobus</i>				x		
66	Gramma natural	<i>Paspalum orbiculatum</i>			x			
67	Pasto estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>			x			
68	Sabana o acahual	<i>Axonopus</i> spp			x			

## Especies vegetales cultivadas (Agroecosistemas)

No.	Nombre común	Especie	Usos y costumbres
1	Maíz grano	Zea Mays	Consumo, comercialización, cultural.
2	Maíz elotero		Consumo, comercialización y medicinal.
3	Maíz negro		Consumo, comercialización, cultural.
4	Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Consumo, comercialización, cultural.
5	Pipián	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Consumo, comercialización, cultural.
6	Limón	<i>Citrus latifolia</i> Tan.	Consumo, comercialización y medicinal.
7	Papaya maradol	<i>Carica papaya</i> L.	Consumo, comercialización y medicinal.
8	Piña	<i>Ananas comosus</i>	Consumo, comercialización y medicinal.
9	Mango manila	<i>Mangifera indica</i> sp	Consumo, comercialización y medicinal.
10	Pepino blanco	<i>Cucumis sativus</i>	Consumo, comercialización y medicinal.
11	Chile habanero	<i>Capsicum chinense</i>	Consumo, comercialización y medicinal.
12	Toronja	<i>Citrus aurantium</i>	Consumo, comercialización y medicinal.
13	Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Comercialización, medicinal y religioso.
14	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Comercialización de plantas (semillero)

## Diversidad de la vegetación cultivada en los solares familiares

No.	Nombre común	Nombre científico	Usos y costumbres
1	Epazote	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
2	Acuyo	<i>Piper auritum</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
3	Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
4	Orégano cimarrón	<i>Coleus amboinicus</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
5	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
6	Canela	<i>Cinnamomum verum</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
7	Aguacatillo	<i>Persea caerulea</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
8	Albahaca	<i>Ocimum basilicum L</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
9	Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
10	Romero	<i>Salvia rosmarinus</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
11	Pimienta	<i>Piper nigrum</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
12	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
13	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
14	Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
15	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Autoconsumo y medicinal.
16	Aguacate criollo	<i>Persea americana</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
17	Limón	<i>Citrus latifolia Tanaka</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
18	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
19	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
20	Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
21	Toronja	<i>Citrus aurantium</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
22	Mango manila	<i>Mangifera indica</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
23	Plátano roatán	<i>Musa balbisiana</i>	Autoconsumo, tradicional, religioso y medicinal.
24	Plátano Bolsa	<i>Musa orinoco</i>	Autoconsumo, tradicional, religioso y medicinal.
25	Plátano macho	<i>Musa balbisiana</i>	Autoconsumo, tradicional, religioso y medicinal.
26	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Autoconsumo y comercialización.
27	Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	Autoconsumo y comercialización.
28	Ciruella criolla	<i>Spondias purpurea</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
29	Jamaica	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
30	Chicozapote	<i>Manilkara sapota (L.)</i>	Autoconsumo y medicinal.
31	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia (L.)</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
32	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
33	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
34	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
35	Chile habanero	<i>Capsicum chinense</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
36	Chiltepín	<i>Capsicum annuum var.</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
37	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Autoconsumo.
38	Chaya	<i>Cnidioscolus chayamans</i>	Autoconsumo y medicinal.
39	Cruceta	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
40	Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
41	Flor de Isote	<i>Yucca elephantipes</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
42	Pepino blanco	<i>Cucumis sativus</i>	Autoconsumo y comercialización.
43	Maíz elotero	<i>Zea Mays</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
44	Pipián	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.
45	Chayote	<i>Sechium edule</i>	Autoconsumo, comercialización, tradicional y medicinal.

## ESPECIES ANIMALES NATIVAS

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Crianza/Caza	Usos y costumbres			
					Social	Religioso	Nutricional	Tradicional
1	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	-
2	Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	Suficiente	Caza	-	-	Alimenticio	Piel
3	Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Amenazado	Caza	Convivios	-	Alimenticio	Piel
4	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Amenazado	Caza y mascota.	Convivios	-	Alimenticio	Piel
5	Tejón	<i>Nasua narica</i>	Amenazado	Caza	Convivios	-	Alimenticio	Piel
6	Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Amenazado	Caza	Convivios	-	Alimenticio	Medicinal
7	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Suficiente	Caza	-	-	Alimenticio	Medicinal
8	Zorrillo	<i>Conepatus leuconotus</i>	Suficiente	Caza	-	-	Alimenticio	Piel y medicinal
9	Liebre/conejo	<i>Lepus/Sylvilagus floridanus</i>	Suficiente	Caza	Convivios	-	Alimenticio	Piel, Creencias de suerte (pata)
10	Brazo fuerte	<i>Tamandúa norteño</i>	Amenazado	Caza y mascota.	-	-	Alimenticio	Medicinal
11	Picho	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Suficiente	-	-	-	-	
12	Calandria	<i>Icterus gularis</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	Domesticado
13	Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	Domesticado
14	Cotorra	<i>Amazona oratrix</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	Domesticado
15	Loro	<i>Amazona albifrons</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	Domesticado
16	Paloma mora	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Suficiente	Caza y mascota.	-	-	-	Domesticado
17	Paloma pinta	<i>Zenaida asiatica</i>	Suficiente	Caza	-	-	-	Domesticado
18	Paloma huesuda o de collar	<i>Streptopelia decaocto</i>	Suficiente	-	-	-	-	Domesticado
19	Tapacamino	<i>Antrostomus arizonae</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
20	Pichón	<i>Columba livia</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
21	Pájaro saltador	<i>Saltator coerulescens</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
22	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
23	Garza	<i>Egretta thula</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
24	Gavilán	<i>Accipiter cooperii</i>	Amenazado	Caza.	-	-	-	Domesticado
25	Pepe	<i>Parnassus Americano</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
26	Matín pescador	<i>Chloroceryle americana</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
27	Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	-
28	Primavera	<i>Turdus grayi</i>	Suficiente	Caza	-	-	-	Domesticado
29	Tortola	<i>Columbina inca</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
30	Colibrí	<i>Amazilia yucatanensis, Abeillia abeillei</i>	Suficiente	-	-	-	-	Amuleto
31	Matraca veracruzana	<i>Campylorhynchus rufinucha subsp. rufinucha</i>	Suficiente	-	-	-	-	-

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Crianza/Caza	Usos y costumbres			
					Social	Religioso	Nutricional	Tradicional
32	Cholina	<i>Coturnix coturnix</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
33	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	Medicinal
34	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
35	Ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>	Suficiente	Caza	-	-	-	Domesticado
36	Quiebra huesos	<i>Caracara plancus subsp. Cheriway</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	-
37	Tilcampo/Garrobo	<i>Ctenosaura similis, Ctenosaura acanthura</i>	Amenazado	Caza	Convivios	-	-	-
38	Iguana	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Amenazado	Caza	Convivios	-	-	-
39	Iguana cola espinosa	<i>Iguana iguana</i>	Amenazado	Caza	Convivios	-	-	-
40	Teterete	<i>Basiliscus vittatus</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
41	Coralillo	<i>Micrurus diastema</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
42	Falso coralillo	<i>Ninia sebae</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
43	Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Amenazado	Caza	-	-	-	Medicinal
44	Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
45	Bejuquillo	<i>Oxybelis aeneus</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
46	Culebra	<i>Ficimia olivacea</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
47	Culebra negra	<i>Drymarchon melanurus</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
48	Culebra corredora	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
49	Serpiente tigre, voladora y/o sùchil	<i>Spilotes pullatus</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
50	Culebra chirriadora y/o sabanera	<i>Masticophis mentovarius</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
51	Salamandra	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	Amenazado	-	-	-	-	-
52	Besucona/salamanquesa	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Suficiente	-	-	-	-	Rituales
53	Sapo	<i>Rhinella horribilis</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
54	Rana	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Suficiente	-	-	-	-	-
55	Rana Arborescente	<i>Scinax staufferi</i>	Suficiente	-	-	-	-	-

### Especies animales de crianza

No.	Nombre común	Nombre científico	Usos y costumbres	Crianza	Estatus
1	Cerdo	<i>Sus scrofa domestica</i>	Consumo tradicional, religioso, social, venta en pie y carne.	Crianza	Suficiente
2	Borregos	<i>Genus ovis</i>	Consumo tradicional, social, venta en pie y carne.	Crianza	Poco
3	Gallinas	<i>Gallus gallus</i>	Consumo tradicional, medicinal, venta en pie.	Crianza	Suficiente
4	Pollos de engorda	<i>Gallus gallus</i>	Consumo tradicional, venta en pie y carne	Crianza	Suficiente
5	Guajolotes	<i>Meleagris gallopavo</i>	Consumo tradicional, religioso, venta en pie.	Crianza	Poco
6	Vacas	<i>Bos taurus</i>	Consumo tradicional, social, venta en pie y carne	Crianza	Poco



**ANEXO FOTOGRÁFICO**  
**ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS ESCOLARES AGROECOLOGICOS**  
**CENTROS DE ESTUDIO**



**Localidad Puente**



**Úrsulo Galván**



**Cerro Gúzman**



**Bandera de Juárez**



Primaria Tomasa Valdés Viuda  
de Alemán de la Localidad  
Puente Jula.

Superficie sembrada: 35.9 m<sup>2</sup>

**ANEXO FOTOGRÁFICO**  
**ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS ESCOLARES AGROECOLOGICOS**



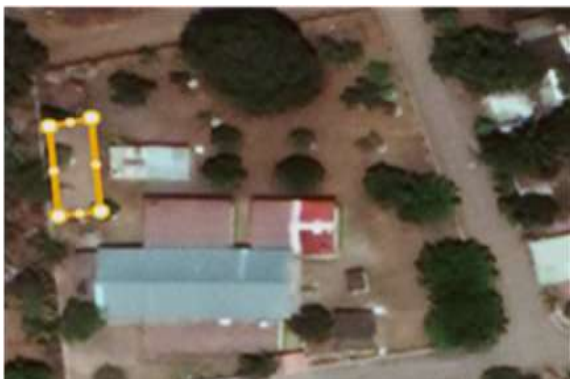
Primaria Juan Jacobo Torres

De la Localidad Cerro Guzmán.

Superficie sembrada: 18.65 m<sup>2</sup>

Escuela Primaria Unión y Progreso de la Localidad Plan de Manantial.

Superficie sembrada: 110.32 m<sup>2</sup>



Escuela Telesecundaria Benito Juárez de la Localidad Bandera de Juárez.

Superficie sembrada: 125.8 m<sup>2</sup>



## ANEXO FOTOGRÁFICO DIAGNOSTICOS ANTROPOMETRICOS



## ANEXO FOTOGRÁFICO TALLERES DE INTERCAMBIO DE SABERES



**ANEXO FOTOGRÁFICO  
TALLERES DE INTERCAMBIO DE SABERES**

**Taller de malanga y espinaca de agua**



**Prim. Tomasa Valdés Viuda de Alemán**

**Elaboración de platillos con malanga y espinaca de agua**



**Prim. Úrsulo Galván, Plan de Manantial**

**ANEXO FOTOGRÁFICO  
TALLERES DE INTERCAMBIO DE SABERES**

**Elaboración de platillos con malanga y espinaca de agua**



**Prim. Juan Jacobo Torres, Cerro Guzmán**

**Sec. Benito Juárez García**



**“Conservas” Chiles en escabeche**

**ANEXO FOTOGRÁFICO  
TALLERES DE INTERCAMBIO DE SABERES**

**Adopción de Ecotecnias**

**Prim. Juan Jacobo Torres, Cerro Guzmán.**

“Estufa ahorradora de Leña”

“Deshidratador Solar”



**Conformación del Comité  
Huerto Escolar**

No	Escuela	Localidad
1	Prim. Tomasa Valdés Viuda de Alemán	Puente Jula
2	Prim. Úrsulo Galván	Plan de Manantial
3	Telesecundaria Benito Juárez	Bandera de Juárez
4	Prim. Juan Jacobo Torres	Cerro Guzmán



**ANEXO FOTOGRÁFICO  
TALLERES DE INTERCAMBIO DE SABERES**

**Prim. Úrsulo Galván, Plan de Manantial**



“Huerto Escolar”

“Huerto Escolar”




**Prim. Tomasa Váldez Vda. de Alemán, Puente Jula**




## ANEXO FOTOGRÁFICO TALLERES DE INTERCAMBIO DE SABERES



# ANEXO. MATERIAL DE APOYO ENTREGADO A LAS ESCUELAS PESO Y TALLA EN NIÑOS Y NIÑAS



Universidad Veracruzana



Colpos Ver  
Colegio de Postgrado Campos Veracruz

### PESO Y TALLA IDEAL PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES MEXICANOS

Esta tabla proporciona la estatura y peso ideal de niños y adolescentes mexicanos desde su nacimiento hasta los 18 años considerando su complejión corporal.

MUCHACHAS		MUCHACHOS		COMPLEJIÓN PEQUEÑA		COMPLEJIÓN MEDIANA		COMPLEJIÓN GRANDE				
EDAD (años)	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	PESO (kg)	TALLA (cm)	EDAD (años)	PESO (kg)	TALLA (cm)	
2	11.14	85.2	11.97	87.2	12.79	89.2	11.6	84.2	12.57	85.6	11.53	87.8
2 ½	12.12	88.2	12.93	90.4	13.91	92.4	12.61	86.8	13.62	88.8	12.62	91.3
3	13.01	92.2	13.95	94.5	15.1	96.8	13.54	88.1	14.61	91.4	13.64	97.5
3 ½	13.7	95.5	14.9	98	16.1	100.4	14.43	96.3	15.57	99.1	14.62	101.7
4	14.66	99.1	15.99	101.8	17.34	104.3	15.26	99.7	16.55	102.3	15.58	105.1
4 ½	15.42	102.1	16.81	105.1	18.41	107.6	16.25	103.3	17.6	105.7	16.57	108.7
5	16.41	105.7	17.9	108.5	19.54	111.6	17.29	106.7	18.7	109.3	17.6	112.6
5 ½	17.42	109.3	18.99	111.5	20.77	114.6	18.43	109.8	19.9	112.7	18.7	116.1
6	18.58	112.2	20.12	115.2	22.28	118.3	19.45	113.2	20.84	116.1	19.45	119.5
6 ½	19.55	115.2	21.42	118.2	23.49	121.2	20.53	116.3	22.35	119.3	20.53	122.7
7	20.61	117.9	22.49	121.3	24.81	124.3	21.63	119.4	23.54	122.4	21.63	125.8
7 ½	21.72	120.9	23.76	124.4	26.74	127.2	22.89	122.5	25.13	125.9	22.89	128.3
8	22.98	123.8	25.16	127.1	28.09	130.2	24.28	125.2	26.3	128.3	24.28	132.4
8 ½	24.15	126.4	26.63	130	29.77	133.3	25.51	128.3	28.11	131.6	25.51	135.1
9	25.46	129.3	27.95	132.6	31.81	136	26.87	131.2	29.31	134.3	26.87	138.2
9 ½	26.79	131.9	29.85	135.8	34.17	138.8	28.2	134	30.99	137.3	28.2	140.8
10	28.32	134.5	31.42	138.5	36.59	142.1	29.65	136.5	32.96	139.8	29.65	143.7
10 ½	29.61	137.1	33.82	141.1	39.37	145.3	31.26	139.1	34.61	142.3	31.26	146.6
11	31.29	140.2	35.71	144.1	42.3	148.8	32.94	141.8	36.9	144.9	32.94	149
11 ½	33.26	143.3	38.46	147.5	45.21	153	34.66	144.2	38.95	147.5	34.66	151.8
12	35.91	147.1	41.91	151.1	48.16	156.3	36.58	146.3	40.37	149.7	36.58	154.6
12 ½	37.49	149.8	43.34	154.4	52.11	159.1	38.54	148.3	43.49	153.4	38.54	157.7
13	40.75	153.6	46.45	157.4	54.08	161.5	40.91	152.7	46.74	157	40.91	160.5
13 ½	43.62	155.6	48.99	159.4	55.44	163.3	44.06	156.3	49.4	160.5	44.06	163.9
14	45.27	157.3	50.74	161.2	56.59	164.4	47.14	160	52.93	164.7	47.14	166.6
14 ½	46.59	158.2	51.27	162.1	58.37	165.9	50.56	163.7	56.3	166.6	50.56	169.4
15	48.58	159.1	53.85	163	59.62	167.2	54.12	167.1	59.87	171.7	54.12	172.8
15 ½	48.93	159.7	53.54	163.5	59.06	167.5	57.35	169.3	62.25	174.5	57.35	175.8
16	48.93	160.4	53.85	164	59.06	167.5	60.64	171.3	64.93	176.3	60.64	179.4
16 ½	50.07	160.6	54.49	164.3	60.12	168.2	63.35	173.2	68.3	177.5	63.35	181.6
17	50.54	160.5	55.05	164.3	61.08	168.4	66.89	173.9	69.16	178.8	66.89	182.2
17 ½	50.12	160.6	55.64	166.4	61.37	168.2	64.89	174.4	69.85	179	64.89	182.4

**ANEXO. MATERIAL DE APOYO ENTREGADO A LAS ESCUELAS  
RECOMENDACIONES DE CONSUMO EN LAS ESCUELAS**



Regiduría Terrena  
M.C. María Mercedes López Román



Universidad Veracruzana



Colégio de Postgraduados Campos Veracruz

**Recomendaciones para el consumo de nutrimentos, en la edad escolar**

Edad (años)	Peso* (kg)	Energía (cal)	Proteína (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Vitamina C (mg)	Vitamina A (mg)
Niños y niñas 4-6	18.2	1 500	40	500	10	40	0.5
Niños y niñas 7-10	26.2	2 000	52	500	10	40	0.5
Adolescentes Masculinos 11-13	39.3	2 000	60	700	18	50	1.0
14-18	57.8	3 000	75	700	18	50	1.0
Adolescentes Femeninos 11-18	53.3	2 300	67	700	18	50	1.0

\* Se considera el peso promedio

# ANEXO. TRIPTICO DE DIAGNÓSTICO ANTROPOMÉTRICO

## Recomendaciones para el hogar

1. Darles un desayuno saludable todos los días antes de acudir a la escuela.
2. No saltarse ninguna comida.
3. Darles refrigerios saludables (cereales integrales, frutas y verduras).
4. Fomentar la ingesta de frutas y verduras.
5. Comer despacio.
6. Reducir la ingesta de comida chatarra y comida rápida.
7. Consumir verduras crudas y cocidas.
8. Reducir la ingesta de bebidas azucaradas (jugos industrializados y refrescos).



## ¡Identifica la desnutrición!

Si tu hijo tiene 2 o más señales de esta lista acude al nutriólogo

1. Su estatura ha sido igual por un largo periodo de tiempo.
2. Se siente cansado
3. Duermes mucho
4. Su cabello esta reseco y sin brillo
5. No aumenta de peso

## ¡Identifica el Sobrepeso!

Mide la circunferencia de cuello de tu hijo:

Circunferencia de cuello promedio		
Edad	Niños	Niñas
11 a 12 años	19.5 cm	18.3 cm
13 años	20.5 cm	19 cm
14 a 15 años	21 cm	20.5 cm

Si el cuello de tu hijo (a) mide más que esto tiene 80 % de posibilidad de tener sobrepeso u obesidad

**¡El Futuro de tu hijo inicia hoy!**



Colegio de Postgraduados Campus Veracruz  
Dra. María del Carmen Álvarez Ávila  
M.C. María Helinda López Azmas



## Mal Nutrición

Grado y Grupo: \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Diagnóstico: \_\_\_\_\_



¿Sabías qué?

México ocupa el primer lugar a nivel mundial en obesidad infantil.

La desnutrición contribuye a cerca de un tercio de todas las muertes infantiles en el mundo.

## ¿Qué es la malnutrición?

Consiste en el seguimiento de una alimentación incorrecta pudiendo ser tanto por insuficiencia y la falta de nutrientes como por el exceso.



## ¿Qué es la Desnutrición?

La falta de nutrientes que puede ocasionar alteraciones del crecimiento o del desarrollo.

## ¿Cuáles son las causas?

1. Consumo insuficiente de alimentos.
2. Mala calidad de los alimentos consumidos.
3. Falta de acceso a los alimentos.
4. Padecimiento de alguna enfermedad crónica o aguda

## Riesgos Desnutrición

1. Alteraciones del crecimiento o del desarrollo.
2. Menor resistencia a infecciones.
3. Mala o más lenta curación de lesiones.
4. Discapacidad mental.
5. Aumento de la morbilidad y de la mortalidad.

## ¿Qué se puede hacer para luchar contra la malnutrición infantil?

- ✓ Tener una alimentación variada y equilibrada
- ✓ Ingerir todos los grupos de alimentos del plato del buen comer
- ✓ Realizar al menos tres tiempos de comida al día.
- ✓ Acudir a los programas de ayuda alimentaria disponibles.
- ✓ Realizar visitas periódicas al nutriólogo o médico.



## ¿Qué es la Obesidad?

Acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.



La obesidad infantil se asocia a una mayor probabilidad de muerte y discapacidad prematuras en la edad adulta.

## ¿Cuáles son sus causas?

- El desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto calórico
  - Consumo excesivo de azúcares y grasas.
  - Falta de actividad física.
  - Estilo de vida
  - Factores genéticos
- Padre Obeso = 4 veces más riesgo de obesidad en el hijo.**  
**Padre y Madre Obesos = 8 veces más riesgo de obesidad en el hijo.**

## Riesgos Obesidad

1. Enfermedades cardiovasculares.
2. Diabetes tipo II
3. Síndrome metabólico
4. Trastornos del aparato digestivo
5. Pubertad precoz
6. Trastornos del hígado
7. Trastornos ortopédicos
8. Depresión y baja autoestima

## ¿Qué se puede hacer para luchar contra la epidemia de obesidad infantil?

1. Tener una alimentación variada y equilibrada.
2. Reducir la ingesta de grasas.
3. Reducir la ingesta de azúcares.
4. Mantener la actividad física: un mínimo de 30 minutos diarios.
5. Fomentar la actividad física y los deportes

