

Políticas públicas, sostenibilidad y seguridad alimentaria en Chiapas

Octavio Grajales
Irene Barboza
Julio Guillén
Neín Farrera



CENTRO DE ESTUDIOS
PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL
Y POLÍTICAS PÚBLICAS



Autores:
Octavio Grajales
Irene Barboza
Julio Guillén
Neín Farrera



Primera edición: noviembre 2018
© Ediciones Grupo Compás 2018
ISBN: 978-9942-33-111-3

Diseño de portada y diagramación:
Dra. Ana Daniela Villaseñor Rodríguez

Este texto ha sido sometido a un proceso de
evaluación por pares externos
con base en la normativa del editorial

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las
sanciones en las leyes, la producción o
almacenamiento total o parcial de la presente
publicación, incluyendo el diseño de la portada,
así como la transmisión de la misma por
cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico,
como químico, mecánico, óptico, de grabación
o bien de fotocopia, sin la autorización de los
titulares del copyright.

Cita.

Grajales, O, Barboza, I, Guillén, J, Farrera, N (2018) Políticas públicas, sostenibilidad y seguridad alimentaria en Chiapas, Editorial Grupo Compás, Universidad Autónoma de Chiapas, Guayaquil Ecuador, 101 pag

Políticas públicas, sostenibilidad y seguridad alimentaria en Chiapas

Autores:

Octavio Grajales

Irene Barboza

Julio Guillén

Neín Farrera

Contenido

PRÓLOGO	5
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1	9
LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	9
ORIGEN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS.....	9
EL DERECHO HUMANO A LA ALIMENTACIÓN	12
CONFERENCIA MUNDIAL DE ALIMENTACIÓN	15
CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE NUTRICIÓN	16
CUMBRE MUNDIAL SOBRE LA ALIMENTACIÓN	18
CUMBRE MUNDIAL SOBRE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	19
COMITÉ DE SEGURIDAD ALIMENTARIA MUNDIAL.....	20
OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM).....	20
LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS A NIVEL NACIONAL.....	25
LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LAS POLÍTICAS IMPLEMENTADAS EN CHIAPAS 2000-2018	33
CONCLUSIONES.....	38
CAPÍTULO 2	40
SOSTENIBILIDAD	40
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	46
SOSTENIBILIDAD SOCIAL	48
CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE COMUNIDADES RURALES MARGINADAS DE CHIAPAS	49
PROCESO DE SELECCIÓN Y TRABAJO EN LAS COMUNIDADES	52
TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	69
ESTUFAS ECOLÓGICAS CON CUBIERTA DE MADERA	74
ESTUFA ENERCHÍA Y ECOCHÍA DE TRIPLE AISLANTE TÉRMICO	77
SISTEMAS FOTOVOLTAICOS INTERCONECTADOS A LA RED.....	81
CENTRALES FOTOVOLTAICAS PARA LA AGROINDUSTRIA	82
CALENTADORES DE SOLARES DE AGUA PARA VIVIENDAS Y PARA LA INDUSTRIA O AGROINDUSTRIA	83
CAPÍTULO 3	84
EL ESTADO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	84
LA SEGURIDAD ALIMENTARIA A NIVEL MUNDIAL	86

LA POBLACIÓN MUNDIAL.....	87
LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN MÉXICO	94
PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN MÉXICO	94
MEDICIÓN DE LA POBREZA EN MÉXICO.	96
LA CANASTA BÁSICA	102
SEGURIDAD ALIMENTARIA EN CHIAPAS	104
MAÍZ	111
FRIJOL	112
ARROZ PALEY	113
SOYA.....	114
LA POBREZA EN CHIAPAS	117
CONCLUSIÓN	118
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	120

Prólogo

Uno de los Objetivos principales de la atención nutricional para los grupos vulnerables en el mundo, principalmente en países subdesarrollados o en vías de desarrollo es el tema de *seguridad alimentaria y sostenibilidad*.

Las *políticas públicas* son todas aquellas acciones o proyectos enfocados atender las necesidades de la población, siendo estas las enfocadas a la Inseguridad alimentaria con visión de sostenibilidad.

La *seguridad alimentaria* considerada como “situación que se da cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social 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” (FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS, 2018).

Al hablar sobre *sostenibilidad* es importante comentar que según la OMS y OPS en la Salud y el Ambiente, las malas condiciones ambientales son directamente responsables de una cuarta parte de la morbilidad prevenible – por ejemplo, las enfermedades diarreicas y las infecciones respiratorias – y se vinculan, directa o indirectamente con el paludismo, el dengue y otras enfermedades transmitidas por vectores. La pobreza, como otro determinante clave de la salud, es también un factor limitante en el tema de sostenibilidad.

En la actualidad el libro *Políticas públicas, sostenibilidad y seguridad alimentaria en Chiapas* es un documento base y llena un vacío en los planes y programas de desarrollo social en México y en especial en Chiapas. Así mismo, este documento es de mucha utilidad en los ámbitos tanto profesional como en la formación de personal en los pregrados y posgrados de ciencias de la nutrición como de salud pública.

La política es un asunto demasiado serio para dejarlo en manos de los políticos. Charles de Gaulle, presidente de Francia (1890-1970), este documento es un libro para todo aquel grupo de funcionarios públicos y profesores/investigadores.

Dr. Ángel Gutiérrez Zavala

*Profesor Investigador del cuerpo académico
de "Investigaciones clínicas y epidemiológicas" de la Unicach*

Introducción

El aumento exacerbado de la pobreza en México y en especial el de la pobreza alimentaria en la última década, deja de manifiesto que las políticas públicas implementadas para su erradicación no han tenido los resultados esperados. Los cuestionamientos que se hacen en esta materia son: por un lado, la falta de voluntad política de los Gobiernos nacional, estatal y municipal; por otro, el mal manejo de los recursos destinados a la agricultura y los programas sociales en beneficio de las familias que padecen pobreza.

A pesar de que cada día el Gobierno invierte más en programas de asistencia social y otros que impactan en el bienestar de las familias que padecen pobreza, los pobres siguen aumentando lejos de disminuir, y esto tiene que ver entre otras cosas con el crecimiento acelerado de la población, principalmente en zonas indígenas y marginadas, donde los padres de familia ven en los hijos una mano de obra más para trabajar en sus tierras poco fértiles y erosionadas.

Esta publicación, pretende mostrar a través de un análisis general, la situación que guarda la seguridad alimentaria en México y en particular en Chiapas. El documento, está conformado en tres capítulos, en el primero "Políticas públicas en seguridad alimentaria", se muestran desde su origen y manera cronológica, las políticas públicas en el plano internacional y nacional; y como ambas han impactado en las políticas públicas en seguridad alimentaria en Chiapas. En el capítulo 2

“Sostenibilidad”, el tema se aborda desde sus tres dimensiones: el de Sostenibilidad económica, Sostenibilidad ambiental y Sostenibilidad social. En el tercer capítulo “Seguridad Alimentaria”, se describe la información estadística de la FAO a nivel mundial reportados en el Informe de la Seguridad Alimentaria en el Mundo 2018, así mismo la situación en la que se encuentra México y Chiapas, estos últimos, complementado con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, del Censo Nacional Agropecuario 2017 y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social.

CAPÍTULO 1

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Garantizar que cualquier persona no padezca hambre es una obligación moral que tenemos como sociedad, además de ser obligación contraída en diversos acuerdos internacionales que los países subscriben, los cuales incluso, agregan en las leyes que los rigen y sus políticas públicas. Además de lo anterior, también existen los alimentos suficientes para alimentar a toda la población del mundo y las Naciones Unidas, proclamaron el derecho a la Alimentación, ampliamente difundido y aceptado por las naciones desde 1948, a pesar de esto, siguen muriendo personas por hambre.

Poner fin al hambre, eliminar todas las formas de malnutrición y lograr la seguridad alimentaria son parte de la Agenda 2030, por tanto, los países la consideran para realizar sus políticas públicas en los planes de desarrollo nacional, con miras a lograrlo y no quedar lejos del objetivo, como se propuso en el 2015.

ORIGEN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

El concepto de seguridad alimentaria, aunque tiene un fin común, no es universal y varía a través del tiempo. Por la globalización, organismos internacionales con que trata, acuerdos y tratados internacionales que cada país sostiene, sus conceptos de seguridad alimentaria generalmente tienen varios elementos en común, pero dado que persigue un objetivo común, éste no debería variar significativamente, puesto que se discute internacionalmente para ser integral e inclusivo, con pleno respeto a los derechos humanos.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) actualmente define la seguridad alimentaria como la "situación que se da cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social 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" (FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS, 2018).

Considerando esta definición la FAO determina que la seguridad alimentaria tiene cuatro dimensiones: disponibilidad de alimentos, acceso físico y económico a los mismos, utilización de los alimentos y estabilidad a lo largo del tiempo, los cuales describe como:

Disponibilidad. Establece si los alimentos se encuentran efectiva o potencialmente presentes en forma física o no. Además, trata aspectos de producción, reservas alimentarias, mercados y transporte, así como alimentos silvestres.

Acceso. Hace referencia si los alimentos se encuentran efectiva o potencialmente presentes en forma física. También considera si los hogares y las personas tienen o no acceso suficiente a tales alimentos.

Utilización. Considera si los hogares están aprovechando al máximo el consumo de nutrientes y energía alimentaria, por ello, analiza las prácticas de atención y alimentación, elaboración de los alimentos, diversidad alimentaria y la distribución de alimentos dentro del hogar. Sin omitir la utilización biológica de los alimentos consumidos.

Estabilidad. Es la condición de que todo el sistema sea estable, es decir, que los 3 elementos (disponibilidad, acceso y utilización) estén garantizados en todo momento (ver figura 1).

Figura 1. Integración de los elementos del concepto de seguridad alimentaria.



Fuente: FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS (2018)

Como se puede observar el concepto de seguridad alimentaria es amplio, resultado de tratados, pactos y declaraciones a través de los años, donde distintos países se comprometen a lograr mejores condiciones de alimentación para erradicar el hambre en la población, independientemente de la raza, credo o ubicación alrededor del mundo. El recorrido para llegar a esta definición, su inclusión en las leyes y planes de desarrollo de cada país, así como los detalles que no se pueden visualizar en el concepto y que son fundamentales para su comprensión, se describen en los siguientes apartados.

El derecho humano a la alimentación

Las normas internacionales de derechos humanos establecen que todo ser humano tiene "derecho a la alimentación", la cual debe ser adecuada, en cantidad, calidad y acorde a su cultura. Los Estados tienen un papel fundamental para que este derecho sea ejercido por todas las personas, ya que tienen la obligación de respetar, proteger, facilitar y hacer efectivo el derecho a la alimentación. Lo anterior no implica que el Estado tenga la obligación de alimentar o proporcionar alimentos, su función es brindar las condiciones para que las personas puedan ejercer este derecho dignamente, al no adoptar medidas que lo impidan, así como velar para que particulares o empresas tampoco priven a personas de lograrlo. Solo en casos excepcionales, el Estado tiene la obligación de proporcionar alimentación o los medios para adquirir los alimentos a las personas que por razones ajenas a su voluntad no puedan alimentarse. Esto fue proclamado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) desde 1948, en el artículo 25 inciso 1 de la Declaración Universal de Derechos Humanos:

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 y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.

En el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966¹, en el artículo 2, los Estados se compromete a adoptar medidas para hacer efectivos los derechos reconocidos, así como a garantizar el ejercicio de los mismos; en el artículo 11 reconocen “el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados, y a una mejora continua de las condiciones de existencia”. México se adhiere a este pacto en 1981, por tanto, reconocen este derecho.

Sobre cuestiones específicas de la participación de los Estados en el derecho a la alimentación adecuada y lo que se considera “adecuada”, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales emite la Observación General 12 en mayo de 1999, en ella se considera que este derecho 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”*. También consideran que el contenido básico del derecho a la alimentación adecuada comprende:

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.

Existen diversas precisiones, para que no la materialización de este derecho no se traduzca a proporcionar un conjunto de calorías, proteínas y otros elementos nutritivos concretos, será “adecuado”

¹16 de diciembre de 1966 este pacto fu adoptado y abierto a la firma, pero entra en vigor hasta el 3 de enero de 1976

cuando se consideren las condiciones sociales, económicas, culturales, climáticas, ecológicas y algunas imperantes en un momento determinado (por ejemplo, un desastre natural). También se incluye la sostenibilidad íntimamente vinculado al concepto de seguridad alimentaria, para no comprometer el acceso a los alimentos de generaciones futuras. Otros elementos considerados son la inocuidad de los alimentos, las etapas del ciclo vital, la ocupación, el sexo, así como los grupos vulnerables (niños, las personas de edad avanzada, personas con capacidades diferentes o con enfermedades persistentes).

Las obligaciones de los Estados en la alimentación adecuada, son de tres tipos o niveles:

Respetar. Requiere que los Estados no adopten medidas de ningún tipo que tengan por resultado impedir ese acceso.

Proteger. Requiere que los Estados adopten medidas para velar por que las empresas o los particulares no priven a las personas del acceso a una alimentación adecuada.

Realizar. Incluye la obligación de facilitar como de hacer efectivo. Los Estados deben procurar actividades que fortalezcan el acceso y la utilización de los recursos y medios de vida por la población, incluida la seguridad alimentaria. Cuando un individuo o grupo, por razones ajenas a su voluntad sean incapaz de disfrutar el derecho a la alimentación adecuada utilizando los medios a su alcance, los estados tienen la obligación de hacerla efectiva directamente, como cuando son víctimas de catástrofes naturales.

En el plano nacional, los medios variarán inevitablemente en cada país, pero el Pacto especifica que

“Cada Estado adoptará las medidas que sean necesarias para garantizar que todas las personas queden libres del hambre y que puedan disfrutar lo más pronto posible del derecho a una alimentación adecuada. Esto exigirá aprobar una estrategia nacional que garantice la seguridad alimentaria y de nutrición para todos, sobre la base de los principios de los derechos humanos que definen los objetivos, y formular las políticas y los indicadores correspondientes”

Conferencia Mundial de Alimentación

Uno de los argumentos para realizar esta conferencia es que se estima que con este evento se “proporcionaría a los miembros un foro para lograr el mejoramiento de la seguridad mundial en materia de alimentos y de asistencia en situaciones de emergencia”² . La Conferencia es celebrada en Roma del 5 al 16 de noviembre de 1974, tiene dentro de sus principales resultados la Declaración Universal sobre la Erradicación del Hambre y la Malnutrición, la adopción de un Compromiso Internacional sobre Seguridad Alimentaria Mundial y el establecimiento de un Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA) como parte de la estructura de la FAO.

La Declaración Universal sobre la Erradicación del Hambre y la Malnutrición menciona que “todos los hombres, mujeres y niños tienen el derecho inalienable a no padecer de hambre y malnutrición a fin de poder desarrollarse plenamente y conservar sus capacidades físicas y mentales”. Los gobiernos tienen la responsabilidad de incrementar la producción y asegurar la distribución más equitativa y que para lograr los objetivos deberían formular políticas de alimentos y nutrición adecuadas

²Resolución 3180 (XXVIII), 17 de noviembre de 1973

e integrarlas en planes y programas nacionales de desarrollo social y económicos, considerando sus recursos disponibles y potenciales para la producción de alimentos.

Con el Compromiso Internacional se busca que los países garanticen en todo momento la disponibilidad suficiente de productos alimenticios básicos, expandir el consumo en países con bajo consumo per cápita, evitar escasez por fallas de mercado o desastres naturales, apoyando el diseño e implementación de políticas apropiadas de existencias de alimentos (incluido almacenamiento y transporte) como prioridades dentro de los planes nacionales de desarrollo.

El Comité se crea para brindar información oportuna, dar recomendaciones de políticas a corto y largo plazo, examinar y dar seguimiento a las políticas de seguridad alimentaria, producción de alimentos, nutrición y acceso a la alimentación en el mundo.

Conferencia internacional sobre nutrición

Esta Conferencia se celebró en Roma en diciembre de 1992, de ella se deriva la Declaración Mundial sobre Nutrición y Plan de Acción para la Nutrición, ambas se convirtieron en guías para la elaboración de políticas y programas nutricionales. En la Declaración Mundial sobre Nutrición los Estados se comprometen a eliminar el hambre y la malnutrición ya que consideran “son inaceptables en un mundo que tiene el conocimiento y los recursos para poner fin a esta catástrofe humana”, también se reconoce que cada gobierno tiene la responsabilidad de proteger y promover la seguridad alimentaria, así como el bienestar nutricional de la población, sobre todo de los grupos vulnerables.

En el Plan de Acción Mundial hacía énfasis en nueve estrategias y acciones, una de los cuales era mejorar la seguridad alimentaria de los hogares. La seguridad alimentaria se define en este documento como “el acceso de todas las personas en todo momento a los alimentos necesarios para una vida sana”, y tiene tres dimensiones:

Garantizar el suministro de alimentos inocuos y nutricionalmente adecuados tanto a nivel nacional como a nivel de los hogares

Un grado razonable de estabilidad en el suministro de alimentos todo el tiempo

Garantizar que cada hogar tenga acceso físico, social y económico a alimentos suficientes para satisfacer sus necesidades. Para lograr esto cada hogar debe tener el conocimiento y la capacidad de producir o adquirir los alimentos que necesita de forma sostenible, así también, se deben fomentar las dietas balanceadas y la distribución adecuada dentro de los integrantes.

En la Segunda Conferencia Internacional de Nutrición (CIN2) realizada en noviembre de 2014, se reconoce que “la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada en el contexto de la seguridad alimentaria nacional se favorece a través de sistemas alimentarios sostenibles, equitativos, accesibles en todos los casos, resistentes y diversos”. Los países se comprometen a erradicar el hambre y prevenir todas las formas de malnutrición en el mundo, a través de la colaboración entre países y el establecimiento de políticas nacionales que transformen los sistemas alimentarios, específicamente a “promover sistemas alimentarios sostenibles mediante la formulación de políticas públicas coherentes desde la producción hasta el consumo y en los sectores pertinentes para proporcionar acceso durante todo el año a

alimentos que satisfagan las necesidades nutricionales de las personas y promover una alimentación saludable, diversificada e inocua".

De la CIN2 también se desprende el Marco de Acción, el cual establece un conjunto de opciones de política y estrategias que los gobiernos, considerando sus respectivas Constituciones, pueden incorporar en sus planes o programas nacionales para atender problemas de salud, agricultura, desarrollo e inversión o considerarlos al negociar acuerdos internacionales, para alcanzar las metas y objetivos planteado en la Conferencia.

Cumbre mundial sobre la Alimentación

La Cumbre se celebró en noviembre de 1996, fue un espacio para el debate sobre cuestiones relacionadas con la erradicación del hambre. De este evento se derivan dos documentos importantes: Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y el Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, ambos son un marco para diseñar políticas y los programas nacionales que buscan garantizar alimentos. México es uno de los países participantes.

En la Declaración de Roma los líderes prometen a "conseguir la seguridad alimentaria para todos y a realizar un esfuerzo constante para erradicar el hambre de todos los países", estableciendo como objetivo inmediato reducir el número de personas desnutridas a la mitad para el año 2015. Se busca un objetivo común: la seguridad alimentaria a nivel individual, familiar, nacional, regional y mundial; para lograrlo se establecen siete compromisos. Las bases para la acción, el objetivo y las medidas para poner en práctica los siete compromisos se desarrollan en el Plan de Acción.

En el Plan de Acción se menciona que existe seguridad alimentaria “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”. A cada Estado le corresponde la aplicación de las recomendaciones mediante la formulación de estrategias, políticas, programas y prioridades de desarrollo.

Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria

Realizada en Roma en noviembre de 2009, en ella se menciona el prácticamente el mismo concepto de seguridad alimentaria que en Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, se agrega el término “social” y se hace referencia a que la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad como sus cuatro pilares, así también, que la nutricional es parte del concepto; por tanto, se describe de la siguiente manera:

Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social 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. Los cuatro pilares de la seguridad alimentaria son la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad. La dimensión nutricional es parte integrante del concepto de seguridad alimentaria.

En esta Cumbre se establecen los Cinco Principios de Roma para la Seguridad Alimentaria Mundial Sostenible, donde se comprometían a realizar planes nacionales y programas mejor diseñados para alcanzar resultados en agricultura, seguridad alimentaria, desarrollo rural y

nutrición, mejorar la gobernanza, enfrentar el cambio climático, incrementar la inversión agrícola y mejorar la productividad de este sector.

Comité de Seguridad Alimentaria Mundial

En su 39 período sesiones en octubre de 2012 el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CFS, por sus siglas en inglés) analizó y realizó un debate sobre el significado y uso de las expresiones “seguridad alimentaria”, “seguridad alimentaria y nutrición”, “seguridad alimentaria y nutricional” y “seguridad nutricional” para saber la terminología oficial que debiera emplear el Comité, ya que éste constituye una plataforma internacional de referencia para los gobiernos en el diseño de políticas de seguridad alimentaria y nutricional.

Como resultado se recomienda que el Comité utilice el término “seguridad alimentaria y nutricional” cuya definición es:

Existe seguridad alimentaria y nutricional cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a alimentos inocuos, cuyo consumo es suficiente en términos de cantidad y calidad para satisfacer sus necesidades y preferencias alimentarias, y se sustenta en un marco de saneamiento, servicios sanitarios y cuidados adecuados que les permiten llevar una vida activa y sana.

Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)

Los ODM de las Naciones Unidas estaban constituidos por ocho objetivos que proclamaron adoptar los Estados miembros durante la Cumbre del Milenio en septiembre del 2000, se conoce como la Declaración del

Milenio y buscaban alcanzarse en el año 2015 a fin de terminar con la pobreza, el hambre, enfermedades transmisibles y otras privaciones. Para alcanzar los ODM se diseñaron 19 metas orientadas a lograr el desarrollo de países pobres, su enfoque principal eran las personas, solo uno hacía referencia al medio ambiente y otro a formar alianzas para alcanzarlos. Los ocho objetivos eran:

Erradicar la extrema pobreza y el hambre

Lograr la enseñanza primaria universal

Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer

Reducir la mortalidad infantil

Mejorar la salud materna

Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades

Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente

Lograr una alianza mundial para el desarrollo

Los ODM se transforman en ODS en septiembre de 2015 al aprobar la agenda para el desarrollo después de 2015, a la que se denomina "Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible". En ella se reconoce que la erradicación de la pobreza en todas sus formas es un desafío y requisito para el desarrollo sostenible. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y las 169 metas que se establecen para alcanzar en el año 2030 son de carácter integrado e indivisible, retoman los ODM y busca lograr lo que no se consiguió en el año 2015, son de aplicación para todos los países (no solo los pobres) y conjugan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental. Aunque son muy amplios tienen enfoque en las personas

(objetivos 1 al 5), planeta (objetivo 6 y 12 al 15), prosperidad (objetivos 7 al 11), paz (objetivo 16) y alianzas (Objetivo 17).

Figura 2. Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: ONU (2016)

Aunque los objetivos y metas expresan las aspiraciones a nivel mundial, cada gobierno debe fijar sus propias metas nacionales, considerando las circunstancias de su país para lograrlos. También cada gobierno decidirá la forma de incorporarlos en los procesos de planificación, las políticas y las estrategias nacionales.

Con respecto a la seguridad alimentaria en la Agenda se decide “poner fin al hambre y lograr la seguridad alimentaria como prioridad, y a eliminar todas las formas de malnutrición”. Para lograrlo proponen destinar recursos para desarrollar zonas rurales, agricultura y pesca sostenibles, así como apoyar a pequeños agricultores, ganaderos y pescadores de los países en desarrollo. El objetivo 2 refleja la convicción de los jefes de Estado.

Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

2.1 De aquí a 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los niños menores de 1 año, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año

2.2 De aquí a 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad

2.3 De aquí a 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los ganaderos y los pescadores, entre otras cosas mediante un

acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos e insumos de producción y a los conocimientos, los servicios financieros, los mercados y las oportunidades para añadir valor y obtener empleos no agrícolas

2.4 De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo

2.5 De aquí a 2020, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales conexos y su distribución justa y equitativa, según lo convenido internacionalmente

2.a Aumentar, incluso mediante una mayor cooperación internacional, las inversiones en infraestructura rural, investigación y servicios de extensión agrícola, desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de

producción agropecuaria en los países en desarrollo, particularmente en los países menos adelantados

2.b Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, incluso mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvención a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo

2.c Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a la información sobre los mercados, incluso sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos.

Fuente: ONU (2015)

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS A NIVEL NACIONAL

A pesar de que el diseño y aplicación de políticas públicas es para contextos específicos (país, estado o municipios), es indispensable considerar en su diseño la existencia de lineamientos internacionales derivados de acuerdos o tratados que México ha suscrito a través de los años, porque como se ha visto en el apartado anterior, existe un gran recorrido al respecto y ni el concepto ni la problemática son nuevos. A

nivel interno también existen restricciones, independientemente del nivel al que se quieran implementar las políticas, no todo es nuevo, no se empieza desde cero, por ello, cuando los nuevos gobiernos quieren realizar cambios, pronto se dan cuenta que gran parte de su agenda y del presupuesto está comprometido por decisiones de las administraciones que le precedieron, además hay que lidiar con prácticas, culturas burocráticas e instituciones preexistentes, enfrentar obligaciones contraídas con la sociedad civil, con otros gobiernos y con organismos internacionales. (Franco y Lanzaro 2006).

En nuestro país, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es la base fundamental donde se establecen los derechos y obligaciones de los ciudadanos, así como las obligaciones del Estado hacia ellos. Dentro de las funciones del Estado, está asegurar y observar que se cumpla con el derecho a la alimentación, considerando las necesidades de la población y los recursos disponibles ya que de estos últimos dependerá que se atiendan de manera rápida y de forma gradual dichas necesidades, así lo estipula CPEUM, a partir de octubre de 2011 en su artículo 4 donde se establece que: "Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará".

Además de la constitución, para dar atención a los problemas y mejorar la situación del país en todos los ámbitos, es decir para avanzar en su desarrollo, se implementa cada inicio de sexenio, el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el cual contiene la visión de país que tiene el gobierno en turno y las vías para lograrlo a través de las políticas públicas, objetivos y estrategias que se implementaran a nivel nacional. El PND también se convierte en la base sobre la cual se planea a nivel estatal y municipal. Esta forma de planeación tiene sustento en el artículo 25 de la CPEUM,

donde se establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para que los individuos puedan ejercer plenamente los derechos como es la alimentación.

Como se ha mencionado en el apartado anterior la producción agropecuaria es parte fundamental para alcanzar la seguridad alimentaria, pero además involucra a gran parte de población vulnerable que interviene en su desarrollo y que se ubica en el medio rural, por ello es fundamental que el Estado le preste atención. En México, el artículo 27 en su fracción XX, menciona que la producción, industrialización y comercialización agropecuaria es de interés público por lo que se legislara para planear y organizarla. Lo anterior tiene dentro de otros fines, garantizar el abasto suficiente y oportuno de alimentos básicos, así como promover las condiciones para el desarrollo rural integral

Derivado de la fracción XX del artículo 27 de la CPEUM, en diciembre de 2001 se emite la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS). En el artículo 3 fracción XXVIII de la LDRS se define a la seguridad alimentaria como “el abasto oportuno, suficiente e incluyente de alimentos a la población”, la definición es limitada considerando los debates y definiciones existentes al momento de emitirse esta ley, así como las posibilidades al interpretarla. También se incluye la definición de soberanía alimentaria, la cual menciona es “la libre determinación del país en materia de producción, abasto y acceso de alimentos a toda la población, basada fundamentalmente en la producción nacional” (artículo 3, fracción XXXIII). Ambos conceptos se usan juntos prácticamente en todo el documento, el único espacio donde se emplea seguridad alimentaria por separado, se hace referencia a la infraestructura hidroagrícola, que en todo caso se apega más a la definición de soberanía alimentaria.

En el artículo 5º menciona que el Estado impulsará políticas, acciones y programas en el medio rural que serán considerados prioritarios para el desarrollo de México, orientados a favorecer económica y socialmente a la población rural, sus recursos y actividades. Con respecto a la seguridad alimentaria la fracción III indica “contribuir a la soberanía y seguridad alimentaria de la nación mediante el impulso de la producción agropecuaria del país”.

La seguridad y soberanía alimentaria son una prioridad para México y la LDRS lo manifiesta en el Capítulo XVII, el cual lleva ese mismo título. En los artículos de este capítulo se menciona que “el Estado establecerá las medidas para procurar el abasto de alimentos y productos básicos y estratégicos a la población, promoviendo su acceso a los grupos sociales menos favorecidos y dando prioridad a la producción nacional” (art. 178). Y salvo que se justifique otra cosa por los organismos facultados, se considerarán productos básicos y estratégicos al maíz, caña de azúcar, frijol, trigo, arroz, sorgo, café, huevo, leche, carne de bovinos, porcinos, aves y pescado (art. 179), algunos no son de consumo directo o básico por su aporte nutricional, lo son en el sentido de que generan ingresos a los productores y porque una proporción considerable de productores dependen del cultivo, como es el café, la caña de azúcar o el sorgo.

La LDRS también menciona que la política agropecuaria que se establezca a nivel federal, así como los acuerdos y tratados internacionales deben propiciar la inocuidad, seguridad y soberanía alimentaria, mediante la producción y abasto de los productos considerados básicos (art. 180).

Adicional a la LDRS y con la finalidad de garantizar el ejercicio de los derechos sociales establecidos en la CPEUM, definir los principios y lineamientos generales de la política nacional, así como para establecer

responsabilidades de las órdenes de gobierno en materia de planeación del desarrollo social, surge en enero de 2004 la Ley General de Desarrollo Social (LGDS). En esta ley se establece la alimentación como un derecho de los sujetos del desarrollo social, por ello su artículo 6 menciona:

“Son derechos para el desarrollo social la educación, la salud, la alimentación nutritiva y de calidad, la vivienda digna y decorosa, el disfrute de un medio ambiente sano, el trabajo y la seguridad social y los relativos a la no discriminación en los términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”

A nivel nacional, estos artículos son la base principal sobre la cual se establece actualmente la política de seguridad alimentaria, de México, sus estados y municipios. A pesar de que la LDRS surgió en 2001, así como de los múltiples acuerdos, pactos, y declaraciones internacionales que México ha firmado en cuestiones de seguridad alimentaria, el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 no menciona en todo el documento la seguridad ni la soberanía alimentaria, tampoco la nutrición, es decir no fueron consideradas dentro de las políticas públicas, objetivos rectores o estrategias. Lo único que se incluyó con respecto al tema de seguridad alimentaria fue la producción y abasto de alimentos, dentro de los temas para la elaboración de programas sectoriales, regionales, institucionales y especiales.

El PND 2007-2012, buscando el desarrollo humano sustentable, si considera la seguridad alimentaria como una estrategia para aprovechar el potencial del sector agropecuario y pesquero y generar cambios para la población inmersa en el sector rural. De esta forma en el eje 2 “Economía competitiva y generadora de empleos”, establece para el sector rural, el objetivo 8: “Abastecer el mercado interno con alimentos de calidad, sanos y accesibles provenientes de nuestros campos y

mares". Este objetivo se pretende alcanzarlo con estrategias de sanidad y promoción de la seguridad alimentaria. Por ello la estrategia 8.2 menciona:

Promover la seguridad alimentaria a través del ordenamiento y la certidumbre de mercados. Se requiere garantizar el abasto de alimentos sanos a través del fomento a la producción de cultivos y productos básicos para la alimentación de los mexicanos y fortalecer su comercialización mediante la promoción y ordenamiento de mercados.

También en el eje 3 "igualdad de oportunidades", se busca garantizar que todos los mexicanos puedan tener acceso a los servicios básicos para tener una vida digna, dentro de los cuales se incluye, al agua, una alimentación suficiente, salud y educación, vivienda digna, recreación, y los servicios que contribuyan al bienestar de las personas y comunidades. Lo cual en términos de seguridad alimentaria incluye elementos de su definición, pero no se especifican como tales.

La modificación al artículo 4 de la CPEUM en 2011 donde se establece la alimentación como un derecho y la cercanía para alcanzar los ODM en el 2015, quizás fue la razón por la cual en el PND 2013-2018 se consideró más a la seguridad alimentaria y los componentes de la misma. De esta manera en la meta II. México incluyente, se busca como primer objetivo garantizar el ejercicio de los derechos sociales de los mexicanos dentro de los cuales se encuentra la alimentación, por lo cual una de sus estrategias se enfoca en asegurar una alimentación y nutrición adecuada sobre todos en los casos de pobreza extrema. Sus líneas de acción buscan el acceso a alimentos suficientes e inocuos a través de ingreso, precios adecuados, políticas y programas coordinados que tengan componentes productivos y generen empleo, así como "adecuar

el marco jurídico para fortalecer la seguridad alimentaria y el derecho a la alimentación”.

En la meta IV. México Próspero, dos objetivos hacen referencia a la seguridad alimentaria, el Objetivo 4, que busca impulsar y orientar un crecimiento verde, plantea como estrategia el uso sustentable del agua y que todos tengan acceso a ella, una de sus acciones proyectadas es “asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria”. En el objetivo 10 es más específico en cuestiones de seguridad alimentaria se plantea “construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país” su estrategia principal es el impulso de la productividad a través de la investigación y desarrollo tecnológico, inversión en infraestructura y equipo, desarrollo de capacidades productivas , financiamiento oportuno y competitivo, política comercial, apoyo al ingreso y producción de productores rurales, así como minimizar pérdidas postcosechas.

Por primera vez, dentro del PND 2013-2018, se establecieron indicadores para conocer el avance en el logro de las metas establecidas de temas prioritarios, la alimentación fue uno de ellos, por ello quedó considerada en dos indicadores de “México incluyente”:

Carencias promedio de la población en pobreza extrema. Cuantifica el número de carencias sociales promedio de la población en pobreza multidimensional extrema. Considera que una persona no puede ejercer plenamente sus derechos sociales si tiene: i) rezago educativo, ii) carencia por acceso a los servicios de salud, iii) carencia por acceso a la seguridad social, iv) carencia por calidad y espacios de la vivienda, v) carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda y vi) carencia por acceso a la alimentación.

Población en pobreza extrema con carencia por acceso a la alimentación. Identifica a la población en hogares en condición de pobreza multidimensional extrema, que presentan un grado de inseguridad alimentaria moderado o severo. Lo anterior considerando la escala de seguridad alimentaria establecida por el CONEVAL: 1) Inseguridad alimentaria severa. 2) Inseguridad alimentaria moderada. 3) Inseguridad alimentaria leve. 4) Seguridad alimentaria.

El gobierno federal en 2013 en la búsqueda de soluciones contra el hambre que aqueja a diversas zonas del país, crea la Cruzada Nacional Contra el Hambre, una estrategia de inclusión y bienestar social, que se implementará a partir de un proceso participativo de esfuerzos y recursos de la Federación, las entidades federativas, los municipios, sectores público, social y privado y de organismos e instituciones internacionales (DOF, 2013). La Cruzada no se planteó dentro de las estrategias del PND, pero pretende general una solución estructural y permanente al grave problema del hambre en México. Cómo su nombre lo indica es una estrategia no un programa, por tanto, carece de presupuesto, y su impacto es indirecto, sin embargo, la atención que se ha brindado a la Cruzada en el país durante el sexenio y considerando la definición descriptiva de política pública que menciona Aguilar (2007)³, hace que sea necesaria su mención.

³ La política pública es “la decisión de una autoridad legítima, adoptada dentro de su campo legítimo de jurisdicción y conforme a procedimientos legalmente establecidos, vinculante para todos los ciudadanos de la asociación que se expresa en varias formas: leyes, sentencias, actos administrativos”

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LAS POLÍTICAS IMPLEMENTADAS EN CHIAPAS 2000-2018

Al ser el estado de Chiapas, la entidad con menores Índices de Desarrollo Humano, mayores niveles de marginación y pobreza, así mismo, ocupa el tercer lugar en población indígena ya que según datos del CEIEGT (2018), en el año 2015 el 28 % de la población de 3 años y más hablaba alguna lengua indígena, por tanto, es población altamente vulnerable ante la desigualdad social. En el estado los problemas de seguridad alimentaria y sus consecuencias como la desnutrición son alarmantes en la entidad, por ello desde el movimiento armado indígena de 1994, los gobernantes en turno le han prestado atención, al menos se hace más evidente en los planes de desarrollo que a nivel nacional.

Para el periodo gubernamental 2001-2006 mejorar la relación con los pueblos indios fue una política transversal, por tanto, se establecieron diversas medidas para atender a este sector de la población y sus problemas. Sin embargo, es poco visible la atención alimentaria para este sector de la población que sufre los estragos de la inseguridad alimentaria, solo en uno de los objetivos del apartado del uso y disfrute de los recursos naturales por parte de los pueblos indios busca:

Garantizar que los proyectos de aprovechamiento de los recursos naturales tengan carácter multidisciplinario, y tomen en cuenta la interrelación que existe entre los valores culturales, la conservación del ambiente, la relación de la sociedad con su entorno, la seguridad alimentaria y la autosuficiencia productiva y de servicios.

En la visión del “desarrollo social y humano” se ve a una sociedad chiapaneca con acceso a mejores niveles de bienestar y condiciones de vida, como resultado de la política social que el gobierno impulsaría, entre otras la seguridad alimentaria, salud y educación. También dentro

de los objetivos generales se plantea “Reducir los graves índices de desnutrición de la población con mayores niveles de marginación, y procurar su seguridad alimentaria”. Para el logro de los objetivos se plantean estrategias diversas, una de las cuales menciona que “Se promoverán programas que garanticen la seguridad alimentaria, para mejorar el estado nutricional de la población y alcanzar la autosuficiencia en esta región”.

En el periodo 2007-2012, el Plan de Desarrollo Chiapas Solidario considera impulsar los derechos humanos universales e implementar políticas de desarrollo orientadas a lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio. El eje 2 “Desarrollo Social y combate a la desigualdad”, en el apartado de desarrollo social, se considera como un rubro la seguridad alimentaria, al identificarla como un grave problema que enfrenta la población en el estado a causa de la pobreza, el desempleo, ingresos insuficientes y políticas agrícolas inadecuadas, lo que impide adquirir alimentos necesarios y suficientes, para garantizarla. El Plan plantea 3 objetivos

Disminuir la prevalencia de desnutrición en la población preescolar. Para lograr el objetivo, se plantea como estrategia poner en marcha un sistema integral de información alimentaria, fortalecer los espacios de organización regional relacionados con los desayunos escolares e implementar un programa de atención a niños menores de cinco años con problemas de desnutrición

Mejorar la dieta de la población de localidades de alto y muy alto grado de marginación. A través del impulso y fortalecimiento a la cultura de la producción de alimentos de traspatio, así como la formulación de proyectos integrales de desarrollo comunitario que impulsen la seguridad alimentaria y prevención de la desnutrición.

Promover la participación social e institucional para el mejoramiento del ingreso y la seguridad alimentaria. Para lograrlo se plantea crear e impulsar proyectos con enfoques participativos y de desarrollo comunitario, e impulsar mejoras de las condiciones de la vivienda.

Durante este periodo la relación con los pueblos indios sigue siendo una política transversal y al considerar que es una población altamente vulnerable. También en el eje 2, el apartado de Pueblos Indios considera el rubro de autodesarrollo y derecho al uso y disfrute de los recursos naturales, que establece como primer objetivo "Mejorar los niveles de seguridad alimentaria de las familias indígenas" a través de iniciativas de desarrollo económico con participación de los pueblos indígenas considerando la sustentabilidad y el ordenamiento territorial, además de, ampliar programas de fomento a la producción de alimentos para el autoconsumo y comercialización.

Los ODM, aunque no se mencionan de forma frecuentemente en el Plan tomaron importancia en el estado, ya que en distintos rubros presentaba los menores Índices de Desarrollo Humano. En julio de 2009 Chiapas se convirtió en la primera y única entidad del mundo en elevar a rango constitucional el cumplimiento de los 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio, sus 21 metas y 60 indicadores.

La reforma a la Constitución Política del Estado de Chiapas se publicó mediante el decreto 272 en el periódico oficial número 178 el 28 de julio del 2009. Las modificaciones se realizaron en los siguientes rubros (Periódico Oficial, 2009):

Artículo 30 El Órgano de Fiscalización tendrá a su cargo .

Fracción VI Revisar y fiscalizar de manera cualitativa las políticas públicas en materia de desarrollo social, que, alineadas a los Objetivos del Milenio, establezca el Ejecutivo del Estado y los Ayuntamientos.

Artículo 42 Son facultades del Gobernador .

Fracción VII Para mejorar e incrementar el Índice de Desarrollo Humano en la entidad, deberá alinear las políticas públicas en materia de desarrollo social del Estado a los Objetivos de Desarrollo del Milenio del PNUD de la ONU.

Artículo 62 Los Ayuntamientos ejercerán sus atribuciones conforme a las siguientes bases:

Fracción IX Para mejorar e incrementar el Índice de Desarrollo Humano de su población, los ayuntamientos deberán alinear las políticas públicas en materia de desarrollo social del municipio a los Objetivos de Desarrollo del Milenio del PNUD de la ONU.

Inmersos en el cumplimiento de los ODM y con la implementación de la Cruzada Nacional Contra el Hambre, el Plan de Desarrollo Chiapas, 2013-2018, establece la política pública Juntos por la alimentación saludable, la cual se plantea como objetivo mejorar la nutrición de la población en el estado. Las acciones realizadas en el marco de esta política pública estaban alineadas con los ODM, específicamente el número 1, así como con objetivos de la Cruzada Nacional Contra el Hambre. Para lograr el objetivo establecido se establecen como estrategias:

1. Impulsar programas integrales con enfoque territorial y de género, encaminados al fortalecimiento de la producción de alimentos, redistribución de recursos alimentarios, nutrición de calidad y aliviar el hambre.
2. Asegurar la producción de alimentos de las familias en situación de pobreza.

3. Atender las problemáticas de los pequeños productores en los municipios con mayores niveles de pobreza, relacionadas con la comercialización y pérdidas poscosecha.
4. Promover un acceso igualitario y en todo momento, una distribución equitativa y educación alimentaria integral, con énfasis en las mujeres, niñas y niños.
5. Instrumentar una estrategia coordinada de suplementación alimentaria y nutricional.
6. Incrementar la calidad del agua para consumo humano en las localidades con mayores niveles de desnutrición.
7. Participar en la Cruzada Nacional Contra el Hambre a partir de una alimentación y nutrición adecuada en la población en extrema pobreza y con carencia alimentaria severa; así como impulsar la participación de los municipios y organizaciones sociales y económicas.
8. Promover la cooperación y vinculación de instituciones educativas, organismos y agencias internacionales en temas de agricultura familiar de autoconsumo, fortalecimiento de capacidades, nutrición y evaluación.

Ante el cambio de los ODM por los ODS, mismos que entraron en vigor oficialmente el 1 de enero de 2016. México y los Estados Miembros de la ONU, se comprometieron a cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) antes de 2030. Por el rango constitucional que tienen estos objetivos para Chiapas, el Gobierno del Estado también se ha sumado al compromiso. En lo que concierne a la seguridad alimentaria a diferencia del Objetivo 1 de los ODM, en los ODS se relaciona con el objetivo 2:

2. Hambre Cero. Terminar con el hambre y con todas las formas de malnutrición para 2030. Lograr el acceso universal a una

alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año. Siendo necesario contar con sistemas de producción de alimentos sostenibles y prácticas agrícolas resilientes, un acceso equitativo a la tierra, la tecnología y los mercados y la cooperación internacional en materia de inversiones en infraestructura y tecnología para aumentar la productividad agrícola.

CONCLUSIONES

La seguridad alimentaria en México no se ha conseguido, es el problema social a resolver, en ciertas regiones es ancestral, y en otras se ha tornado multifactorial generado por diversidad cultural, cambios climáticos, desastres naturales o ubicación geográfica, lo cual hace más difícil de resolver esta situación.

Para garantizar la seguridad alimentaria es necesario el diseño de políticas públicas eficientes, que ubique claramente el problema social a resolver, la población que atenderla y el contexto social en el cual se va a desarrollar. Lo anterior considerando que el territorio nacional varía ampliamente, las características del norte del país varían radicalmente con las del sur o el centro del país, por tanto, hacer generalizaciones u omisiones al ámbito de aplicación puede reducir el impacto que se tendrá en la solución del problema.

Alcanzar la seguridad alimentaria en México, debe ser el objetivo de una política pública a nivel nacional, replicada y fortalecida en todos los niveles gubernamentales para revertir las condiciones deplorables de la población más vulnerable que padece inseguridad en este rubro, como son los menores de cinco años de edad y mujeres embarazadas de zonas marginadas, en su mayoría también de origen indígenas. Además

el objetivo se debe perseguir, independientemente de la administración en turno, para reducir progresivamente la brecha existente y garantizar la continuidad de la seguridad alimentaria en las políticas públicas. Lo anterior es necesario porque actualmente cada administración empieza como si no existiera nada, omitiendo incluso tratados o pactos internacionales, y por tanto, los avances existentes en temas como la seguridad alimentaria.

Si bien es cierto que copiar modelos implementados en otros países no da buenos resultados, y se deben generar los propios, esto no aplica para el caso de los conceptos, al menos el de seguridad alimentaria generado por la ONU es por mucho más integral que el que se maneja a nivel interno, sobre todo en la LDRS.

CAPÍTULO 2

SOSTENIBILIDAD

El concepto de Desarrollo Sostenible expone la idea de conservar los recursos naturales para las generaciones futuras, aprovechándolos para mejorar las condiciones de vida de los seres humanos (Teissier 2006). Enrique Leff desde una perspectiva latinoamericana propone que se debe tener una racionalidad ambiental, desde la naturaleza en su conjunto y no solamente desde el ser humano (Leff et al 2000). La economía ecológica retoma este pensamiento y propone que el desarrollo debe considerar lo endógeno y lo exógeno. Lo que nos sirve para vivir y las externalidades que inevitablemente se producen al utilizar estos recursos en forma de materia y energía, el sistema económico debe considerar todo el ciclo de vida de todos los componentes del sistema planetario (Martínez 1998, Teissier 2006).

Los mayores problemas actuales que el ser humano y los seres vivos del planeta enfrentamos son el cambio climático y sus efectos, el agotamiento de los combustibles no renovables (principalmente los de origen fósil) y los desastres provocados por su extracción y transportación, el crecimiento exponencial de la población, la pobreza de tres cuartas partes de la población mundial (Castro 2006), entre otros.

Especialmente el calentamiento global requiere de una acción rápida y efectiva que reduzca su causa principal: la disminución de gases de efecto invernadero (GEI). Esta situación se trató en el informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) de la Organización de las Naciones Unidas a principios del 2007 (IPCC 2007). El cambio climático es provocado por actividades antropogénicas que se reflejan en el gran consumo de combustibles fósiles y a otros factores relacionados con la actividad humana, la emisión de gases de dichos

combustibles son los que principalmente provocan un efecto invernadero en la atmósfera terrestre, de los doce años entre 1995 y 2006, once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura de la superficie mundial (desde 1850).

La solución a los grandes problemas de emisiones de GEI es el uso de energías renovables, solo la energía del sol es considerada inagotable comparada con el tiempo de vida de todo organismo que habita la tierra, la cantidad que llega al planeta es del orden de 173,000 Tw, lo que equivale a 4,500 veces la energía que el hombre consume, y por lo mismo se considera renovable (Creus 2004). Además es energía limpia, en este sentido se puede decir que como principal ventaja no emite gases de efecto invernadero, como el CO₂, metano, óxidos de nitrógeno y clorofluorocarbonos "CFC" (Ribot 2001). La energía del sol realmente es la fuente original de casi toda la energía que existe en nuestro planeta. La energía de la biomasa, por ejemplo, es producto del proceso de fotosíntesis en las plantas (1% de rendimiento), las cuales obtienen la energía de la radiación solar y luego puede ser utilizada como combustible de forma simple como la leña o de forma más compleja como el biodiesel o bioetanol o utilizarse como alimento para animales y personas. También sucede con la energía eólica que es producto de la diferencia de presión que produce la radiación solar, la energía del mar en forma de mareas, corrientes marinas, etc. Inclusive los combustibles fósiles originalmente fueron materia orgánica que con el paso del tiempo se convirtieron en petróleo o gas.

Como se menciona en el primer párrafo, para atender la problemática global, incluido el calentamiento global, surgió el paradigma del "Desarrollo Sostenible". Esta "Idea Fuerza", inicialmente identificada con una expresión muy breve: "Desarrollo Sostenible es aquel que responde a

las necesidades del presente de forma igualitaria, pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras" (soportada por el informe Brundtland en 1987), que sirvió de referencia en su momento, pero que posteriormente quedó limitada y fue necesario especificar y clasificar en la ahora propuesta de la ONU llamada: "Objetivos de Desarrollo Sostenible", con 17 Objetivos. Este sigue siendo un modelo para la búsqueda del equilibrio social, ambiental y económico, pero también es un reto en su aplicación concreta, tanto para proyectos a nivel macro, o a nivel local como en este documento se presenta.

El Desarrollo Sostenible ha sido un paraguas para muchos proyectos de investigación, para programas gubernamentales, para acciones en las instituciones privadas y también para ciudadanos comunes. Aunque se utiliza de formas muy variadas y con la interpretación de cada usuario y a veces solamente como un término de moda. Existen proyectos que han dado ciertos resultados favorables que demuestran que es factible acercarse al desarrollo sostenible.

Nuestro grupo y redes de trabajo con los que colaboramos, está conformado por diferentes especialistas en desarrollo sustentable (o sostenible) energías renovables, mecatrónica, nutrición, biología, bioquímica, hidrología, mecánica, arquitectura, ingeniería civil, psicología, administración, sistemas, entre otras áreas, pero nos une el concepto y los proyectos de Desarrollo Sostenible. Durante estos años, especialmente se ha trabajado en comunidades rurales marginadas, con un enfoque local, aunque con la opción y el interés de que estas experiencias y resultados puedan servir para la región, para otros estados de la república mexicana y otros países que tengan características similares. Un asunto y reto importante, es llevar a la práctica este

concepto, que se aterrice y se transforme en beneficios, sociales, económicos y ambientales de una forma planeada pero rápida y en su momento masificar el impacto positivo.

A nivel local, desde hace más de diez años, se han realizado proyectos integrales multidisciplinarios con el enfoque del Desarrollo Sostenible en el que se han diseñado y construido tecnologías, principalmente energéticas renovables y se han implementado en comunidades rurales, urbanas y algunas empresas de tipo industrial, lo que nos permite ahora hacer una pausa y mostrar los resultados para difundirlos y someterlos a la discusión de la comunidad académica interesada, dando a conocer aspectos técnicos y socioculturales, con la intención siempre de hacer una mejora continua y garantizar el éxito en futuros proyectos.

SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

La economía actual está fundamentada en el modelo neoliberal que se centra en el intercambio comercial de productos y servicios, con el problema de la extracción desmedida de materias primas y concentración de capitales por parte de consorcios internacionales y nacionales, que promueven el libre mercado y la aparente generación de riqueza, que el mismo modelo ha provocado que sea de forma desequilibrada, por lo que en México la pobreza es de 43.6% y la pobreza extrema es de 7.6% (CONEVAL 2016). En Chiapas, el tema es más grave, la pobreza alcanza el 77.1% y la pobreza extrema el 28.1% (CONEVAL 2016). Por lo que se tienen que buscar alternativas que sean viables y sostenibles para equilibrar la economía, sin afectar el medio ambiente y social.

Las preguntas son muchas pero una importante es: ¿Cómo podemos mejorar la economía local y nacional con una perspectiva de Desarrollo

Sostenible?. Esto implica que existan opciones de productividad y empleo así como redireccionar recursos económicos de forma planeada hacia aspectos sociales como salud y educación, manteniendo o inclusive mejorando el entorno natural. En este documento, se analiza como tema central “la alimentación” como uno de los aspectos básicos que todo ser humano debe tener garantizado para que se logre la sostenibilidad integral.

En el trabajo realizado por nuestro grupo, en las comunidades de Chiapas se ha encontrado que la pobreza y la falta de oportunidades, aun teniendo riqueza natural, hace que las personas emigren o busquen empleos con ingresos por debajo del sueldo mínimo, por otro lado, los niños empiezan la vida laboral a corta edad y dejan la formación escolar y también forman familias en la adolescencia, lo que hace que Chiapas tenga el más alto índice de natalidad de México.

Las propuestas que se hacen y que se presentan como ejemplos concretos en este documento, buscan llevar soluciones específicas para mejorar la economía local, que se basan en un diagnóstico socioeconómico, cultural y de recursos naturales y cómo podemos a partir de esa riqueza, transformar a partir de ciencia y tecnología, en una mejora económica de las familias y comunidades. A continuación se muestran algunas reflexiones de las propuestas y su relación con la sostenibilidad económica, centradas en recurso naturales y ciencia y tecnología (que más adelante se detallan):

Estiércol de ganado bovino o porcino: Sistemas de biodigestión para producción de abonos orgánicos de alto valor y biogás con un alto valor económico o para incrementar la productividad con sus respectivos beneficios económicos para comunidades rurales y urbanas, productores o empresas.

Leña y/o biomasa: Estufas Ecológicas para viviendas de comunidades rurales, comedores comunitarios, fondas, restaurantes campestres, centros ecoturísticos. Tanto para mejorar la calidad de vida de las mujeres y niños, como para disminuir radicalmente el uso de leña (y su costo económico y ambiental), como para utilizarlo como herramienta de trabajo para obtener beneficios económicos de forma directa.

Radiación Solar (fotones): Energía solar fotovoltaica para comunidades y sus viviendas, para alimentar de energía a sistemas de bombeo para riego agrícola, para microempresas y procesos de transformación y para la industria, tanto en zonas rurales como urbanas. El costo fijo de la energía, de los más importantes en cualquier sistema de producción se reduce ya que proviene del sol, pudiendo ser más competitivos y tener más utilidades, además de que los sistemas fotovoltaicos pueden implementarse en lugares donde no hay red eléctrica con sistemas autónomos, o en lugares donde hay red con sistemas interconectados. La producción agropecuaria podrá incrementarse de forma significativa sin daño al entorno natural, con una mejora en la economía y a la seguridad alimentaria.

Radiación Solar (térmica): Sistemas Termosolares, principalmente hemos desarrollado e implementado Secadores o Deshidratadores Solares, con los que se puede dar valor agregado, calidad y mayor tiempo de vida de anaquel a los productos agropecuarios u otros productos como artesanías, muchos de los cuales requieren este proceso tales como café, cacahuete, chile, mango, pescado, camarón, estevia, plátano, carne y muchas frutas y verduras. Solo en el caso del café, si no se cumple con la humedad requerida del 12%, el pago a los productores es menor, sumándose el tema de la calidad que muchas veces no se cumple por la contaminación. En el caso del mango ataulfo, el precio de venta de esta

fruta al ser deshidratada y exportarse, tiene un valor de entre 8 y 10 veces al que se tiene en el momento de su cosecha (cuando la oferta se incrementa). Estas tecnologías contribuyen de forma directa a la economía y a la seguridad alimentaria.

Cabe señalar que el enfoque es siempre mantener el entorno natural o mejorarlo y tener una economía sana con el redireccionamiento de recursos a aspectos sociales principalmente la salud y educación. El centro del Desarrollo Sostenible es la conciencia humana, sin la cual no se puede lograr el equilibrio de las tres esferas de este paradigma (Esferas: Ambiental-Económica-Social).

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

La crisis ambiental es uno de los principales problemas que tenemos a nivel planetario, las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas a la producción de bienes y servicios y la vida cotidiana bajo un modelo económico consumista, es el reto global y local que debemos enfrentar tanto gobiernos, empresas como todos los habitantes del planeta para que se logre un equilibrio entre las esferas del Desarrollo Sostenible. En este sentido planteamos un cambio cultural centrado en un consumo responsable y el uso de energías renovables para todas las actividades antropogénicas, principalmente la producción, tanto en la producción primaria, como en los servicios y procesos industriales. Nuestro grupo se ha centrado en el uso de energías renovables que eliminan las emisiones de gases de efecto invernadero o las disminuyen radicalmente.

Las tecnologías que pueden impactar en la disminución radical de emisiones de gases de efecto invernadero son la Fotovoltaica y la Eólica. México es privilegiado ya que prácticamente todo el país tiene una alta

radiación solar, la fotovoltaica es una tecnología que solo se requieren campos o áreas libres de sombras naturales o artificiales para generar de forma directa energía eléctrica. En las ciudades o la industria se pueden utilizar los techos de las edificaciones con la ventaja de que disminuyen también la cantidad de radiación que llega a los mismos, lo que en zonas donde hay altas temperaturas, ayuda a disminuir la energía que se requiere para el aire acondicionado. La energía eólica, en lugares de fuertes vientos, como el Istmo de Tehuantepec y el municipio de Arriaga en Chiapas, producen gran cantidad de energía eléctrica sin emisiones. Ambas tecnologías solo producen emisiones en la fabricación, operación y mantenimiento de las mismas, pero su balance energético y ambiental es positivo.

Por otro lado, los biocombustibles principalmente en bioetanol y el biodiesel ya se pueden producir de forma industrial, con diferentes materias primas que no sean alimenticias. Actualmente una opción importante son las microalgas que tienen alto potencial de lípidos y que tienen una productividad mayor que otras materias primas utilizadas como el piñón (*Jatropha Curcas*). Actualmente nuestro grupo está investigando estas opciones con microalgas de la región.

Aunque los biocombustibles como la biomasa (leña), bioetanol, biodiesel y biogás, son los más utilizados actualmente y se cuenta con tecnología madura para su producción, el combustible de mayor poder calorífico y abundancia es el hidrógeno, además de que no emite gases de efecto invernadero (GEI). Este biocombustible ya se puede producir, pero hace falta mejorar su manejo y almacenamiento, ya que su volatilidad lo hacen peligroso por su alto nivel de explosividad. Actualmente nuestro grupo está desarrollando una estufa que funciona con hidrógeno y una que combina biogás e hidrógeno, pensando en que sean la solución a la

cocción de alimentos en lugares donde se utiliza leña (en Chiapas, aproximadamente es el 50% de la población).

Otras tecnologías que en zonas agropecuarias son de gran utilidad y tienen relación directa con el medio ambiente, son los biodigestores. Estos pueden utilizar materia orgánica para producir metano y abono orgánico de alta calidad. Nuestro grupo ha desarrollado estos dispositivos que evitan que el metano de la biomasa (como el estiércol del ganado bovino o porcino) se emitan a la atmosfera.

Más adelante, se muestran varias de las tecnologías implementadas en diferentes municipios de Chiapas y que son una muestra de las grandes posibilidades de estas para contribuir de forma rápida y efectiva con la disminución de GEI.

SOSTENIBILIDAD SOCIAL

Como se mencionó anteriormente, a nivel global la energía renovable es central en los proyectos de Desarrollo Sostenible, por lo que localmente dicha estrategia debe cumplirse de manera efectiva. La energía renovable tiene alta disponibilidad y puede ser utilizada de forma cíclica sin dañar el ecosistema en el cual se encuentran. En especial el recurso solar y bioenergético disponible en las comunidades pueden ser aprovechados mediante el uso de tecnologías eficientes y económicamente accesibles, desarrolladas con la participación consciente y activa de los habitantes de estos lugares, para satisfacer sus necesidades energéticas-productivas y energéticas-sociales.

En este sentido, en el presente documento se muestran tecnologías fotovoltaicas, bioenergéticas y termosolares para las comunidades rurales que se han diseñado, construido e implementado en al menos 20

municipios de Chiapas, muchas de estas comunidades son mayoritariamente pobladas por indígenas que históricamente han sido marginados en nuestro estado y país. La filosofía de los proyectos es contribuir a su Desarrollo Sostenible; cabe mencionar, que estos se han realizado desde el año 2007, cuando varios de los integrantes del grupo de investigación, cursamos el Doctorado en Ciencias en Desarrollo Sustentable, en el que una de las líneas de investigación era Energía y Sustentabilidad.

Contribución al desarrollo sostenible de comunidades rurales marginadas de Chiapas

Las tecnologías fotovoltaicas, termosolares y bioenergéticas diseñadas e implementadas, que se presentan en este documento, están orientadas a la disminución de los altos índices de marginación y pobreza de comunidades de diferentes regiones de Chiapas, de forma respetuosa con el medio ambiente, con un enfoque de solución integral y sistémica.

Una de las tecnologías emblemáticas, es la “Estufa Ecológica de Leña” en sus versiones: Lekil Vaj, Enerchía y Ecochía (Figura 3). Las cuales se han llevado a aproximadamente tres mil familias en Chiapas y la Lekil Vaj ha sido transferida al Consejo Oaxaqueño de Ciencia, Tecnología e Innovación y a la Universidad Politécnica de Guerrero, esta última ubicada en el Municipio de Taxco de Alarcón, Guerrero. Los proyectos se realizaron entre los años 2009 a 2018, las estufas ecológicas tienen como funciones principales: la cocción de alimentos, ahumado de productos alimenticios y calentamiento de agua para consumo humano y uso sanitario, además de eliminar los impactos negativos sobre la salud y el ecosistema.



Figura 3. Estufas Lekil Vaj (arriba), Enerchía y Ecochía (abajo). Fotos: N. Farrera-Vázquez

Otro grupo de tecnologías, de gran importancia para los productores agropecuarios y comunidades de Chiapas, son los secadores para productos tales como: mango ataulfo, estevia, café, cacahuete, plátano, tomate, entre otros (Figura 4). Estos secadores se han diseñado en función las necesidades y potenciales de las regiones de Chiapas, pueden ser de tipo solar o híbridos (solar-bioenergía), los cuales tienen grandes ventajas, ya que mejoran la calidad y disminuyen el tiempo de secado de los productos que requieren de este proceso, además de que el costo fijo de la energía es cero o muy bajo y se puede obtener normalmente en el entorno local, que es abundante en biomasa y radiación solar (en promedio Chiapas tiene 5 kw h/m² por día).



Figura 4. Secador Solar Multipropósito de Doble Colector. Foto: N. Farrera-Vázquez

También se han desarrollado biodigestores anaeróbicos de pequeño y mediano tamaño (desde 100 a 5000 litros) los cuales disminuyen la contaminación producida por el excremento humano o animal de las comunidades y produce suficiente biogás para una vivienda típica y bioabono que puede ser utilizado en los cultivos o huertos de traspatio para autoconsumo, contribuyendo a la seguridad alimentaria de las comunidades (Figura 5).



Figura 5. Biodigestor Anaeróbico de Tanque Plástico de 1100 litros. Foto: A. Aguilar-Castillejos

Además de las tecnologías mencionadas anteriormente, las tecnologías que más aplicaciones tienen en comunidades y regiones aisladas, donde no se cuenta con energía eléctrica, son las de Energía Solar Fotovoltaica. De estas Tecnologías, se han diseñado e implementado sistemas

fotovoltaicos para viviendas y pequeñas escuelas (de tipo autónomo e individuales), para bombeo de agua, para iluminación de exteriores, para refrigeración y minicentrales para varias aplicaciones (Figura 6).



Figura 6. Minicentral Fotovoltaica de 2.5 Kw Implementada en la Comunidad El Tuzal, Municipio de Cintalapa, Chiapas. Foto: J. Moreira-Acosta.

Proceso de selección y trabajo en las comunidades

El proceso de implementación de tecnologías en las comunidades, se basa en la identificación de la problemática, los potenciales energéticos, naturales y socioculturales de la comunidad y un enfoque hacia el Desarrollo Sostenible (Figura 7). En todo el proceso, la participación del equipo de trabajo de académicos-estudiantes y sobre todo de las comunidades, es importante para definir los problemas concretos y las tecnologías requeridas y propuestas. La "Metodología Comunitaria para el Desarrollo Social" (MECOM) (Niffky et al, 2010) se tomó como el eje del proceso de implementación, junto con elementos conceptuales de la Metodología de "Sistemas Ambientales Complejos" de Rolando García.



Figura 7. Proceso de Intervención para desarrollar e implementar tecnologías dirigidas al desarrollo sustentable de comunidades rurales marginadas. Esquema: P. López de Paz.

En una primera fase, se realizaron visitas a las comunidades, (en los proyectos solo se definen las regiones o municipios para luego hacer la selección), posteriormente se realiza un análisis con criterios de elegibilidad previamente definidos: accesibilidad, ubicación geográfica, potencial solar y otras fuentes energéticas renovables, buena organización interna, sin conflictos religiosos y políticos y disposición para participar en el proyecto. Es importante mencionar, que nunca se les ofrece ni promete nada a dichas comunidades, para no crear falsas expectativas, también se les aclara que el proyecto no es un programa de gobierno, sino que es un proyecto de investigación. Las comunidades que cumplen con los criterios de elegibilidad son seleccionadas, como el caso de Monte Horeb que tomaremos como ejemplo:

Monte Horeb: Ubicación con potencial de energías renovables, fácil acceso, comunidad marginada, sin conflictos y con la disposición de participar en el proyecto. Monte Horeb tiene una extensión de 103 hectáreas sus coordenadas son $16^{\circ} 40' 18''$ N latitud, $93^{\circ} 58' 06''$ longitud y tiene una altitud de 850 metros.

Se realizó una encuesta para conocer el aspecto socioeconómico y los potenciales energéticos renovables, además una serie de reuniones

participativas que permitieron identificar necesidades y oportunidades de trabajo con la comunidad.

Desarrollo de tres tecnologías energéticas renovables: Estufa Lekil Vaj, Biodigestor DM1 y Secador Solar Multipropósito.

Una de las necesidades determinadas en el diagnóstico, en las comunidades Monte Horeb y Nuevo Amanecer Tenejapa, fue mejorar la cocción de alimentos eliminando el humo del interior de las cocinas o viviendas y el ahorro de leña. En dichas comunidades el 100% de las viviendas utilizan este biocomubustible para cocinar (Figura 8). Además se consideró la necesidad de ahumar la carne y calentar agua para uso higiénico que también es requerido, y que normalmente se hace con los fogones tradicionales.



Figura 8. Necesidades identificadas: Cocción de alimentos, eliminación de humo, consumo de leña y agua caliente. Fotos: N. Farrera-Vázquez

Para contribuir a la disminución del consumo de leña y de la contaminación del manto freático por los desechos orgánicos de animales y humanos (Figura 9) se determinó, junto con los habitantes de la comunidad, diseñar y construir un prototipo de biodigestor que produzca gas metano y bioabono que serán utilizados en la cocción de alimentos y cultivos de traspatio respectivamente. Dicho biodigestor será integrado a la estufa diseñada que además de leña, utiliza aserrín (abundante en la zona) y el propio gas producido por el biodigestor.



Figura 9. Desechos que contaminan el manto freático en Monte Horeb. Fotos: N. Farrera-Vázquez

Además de la estufa y biodigestor, el diagnóstico determinó que el secado de productos agrícolas era otra de las necesidades importantes (Figura 10), por lo que se diseñó y evaluó un prototipo de secador solar para este propósito.



Figura 10. Necesidad de secado de productos agrícolas en Monte Horeb. Foto: N. Farrera-Vázquez

Después de analizar las necesidades de la comunidad se plantearon soluciones tecnológicas social y ecológicamente apropiadas. En primer lugar se desarrolló una estufa ecológica multifuncional partiendo de las necesidades y problema definidos junto con la comunidad y del análisis de los principios de diseño y experiencias de investigaciones realizadas a nivel internacional, en México y la región de estudio, se planteó una propuesta inicial partiendo del problema identificado (Figura 11).



Figura 11. a) La cocción de alimentos de manera eficiente y saludable una prioridad, b) Problema de ingeniería. Foto: N. Farrera-Vázquez

El resultado de esta propuesta fue un prototipo de estufa ahorradora (denominada Lekil Vaj (Primera versión: Figura 12) que además de mantener el bajo costo de las estufas ahorradoras anteriormente mencionadas, permite ofrecer un esquema que mejora la eficiencia integral del sistema así como ofrece una mayor versatilidad, debido a que:

1. Incluye la posibilidad de utilizar otras fuentes energéticas como son el biogás y el aserrín, que se encuentran disponibles en muchas de las comunidades rurales.
2. Para la construcción de la estufa se utilizan materiales resistentes y abundantes en el mercado, los cuales pueden ser ensamblados con gran facilidad en las comunidades.
3. Por su forma circular, medidas de seguridad y protección puede ubicarse de forma tal que los miembros de la familia no solo compartan los alimentos alrededor de la misma, sino también se benefician del confort generado por la temperatura irradiada por el dispositivo.
4. Los gases de la combustión de la leña, antes de ser emitidos hacia el exterior de la vivienda, son aprovechados para ahumar carne u otros productos al incluir una cámara especial para este propósito (Versión final: Figura 13).
5. Aprovecha el calor de los gases de combustión que se expulsan al calentar el agua de un termotanque integrado a la estufa

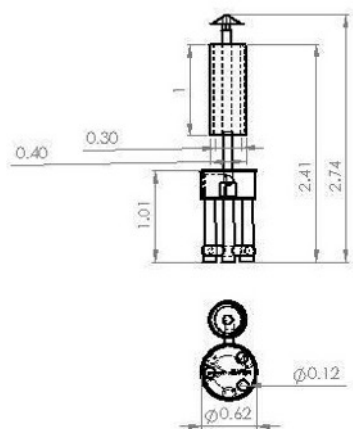


Figura 12. Modelo de la primera versión de la estufa Lekil Vaj. Foto: P. López de Paz

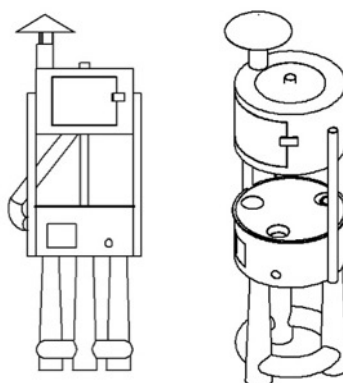


Figura 13. Modelado de la segunda Versión de la estufa Lekil Vaj, integración de los componentes e inclusión de ahumador de carne. Esquema: N. Farrera-Vázquez

Por otro lado, para cubrir las necesidades de secado de productos agrícolas de autoconsumo de la comunidad seleccionada, y con la posibilidad de que sirva para comercializar los excedentes que produzcan (con la ventaja de que se conserven por más tiempo y que tengan mayor calidad) Se desarrolló un secador solar multipropósito. Este secador además de tener características de eficiencia de secadores contruidos anteriormente (Pantoja et al), incluye las siguientes mejoras (Figura 14):



Figura 14. Secador Solar Multipropósito hecho con materiales térmicos prefabricados.
Modelo y Foto: O. García-Ramos

Los materiales de paredes y piso son de larga durabilidad, ya que son prefabricados y especialmente desarrollados para la intemperie.

Los paneles utilizados son de aluminio en el exterior, por lo que es inoxidable, y contiene un aislante entre la cubierta metálica, este material no permite fugas ya que está completamente sellado.

El proceso constructivo es simple, ya que se utilizó una estructura para atornillar los componentes que forman la cámara de secado.

Tiene puertas en la parte frontal y trasera, lo que permite un fácil manejo de los productos a secarse.

La ventilación forzada mejora el proceso y calidad de secado

Por último, después de analizar diversos biodigestores tradicionales, entre los que se encuentran el “tailandés” y el “chino”, se determinó un concepto de biodigestor rígido que utiliza un depósito tipo tinaco (polietileno).

Se modeló y se construyó un primer prototipo que posteriormente evolucionó hasta su versión final, que se presenta a continuación en su en su formato virtual (Figura 15):

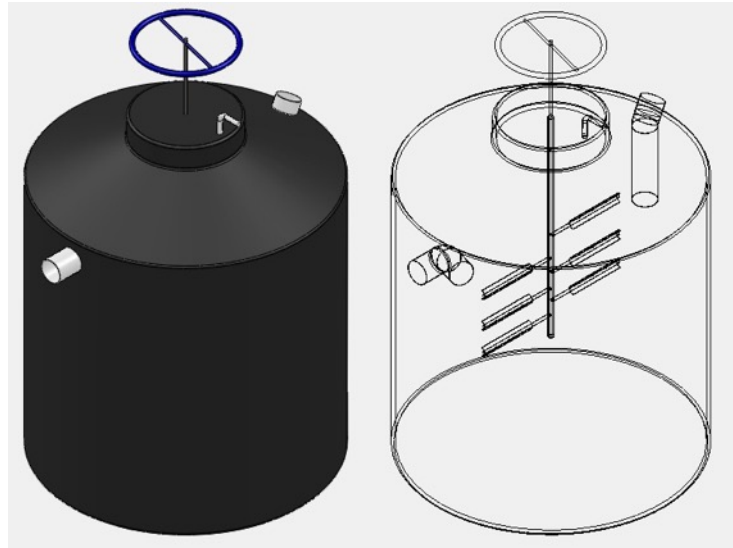


Figura 15. Modelo final de biodigestor rígido. Modelo: A. Aguilar Castillejos

La evaluación de la estufa se realizó tomando de referencia la “Prueba de ebullición de agua” (Water Boiling Test, WBT), y la “Prueba de cocinado controlado” (Controlled Cooking Test, CCT) ambas establecidas por Volunteers in Technical Assistance (VITA).

Las mediciones de la temperatura en los diferentes puntos seleccionados se hicieron con termopares tipo k, un multímetro marca STEREN con capacidad de medir hasta 750 °C (1400 °F) y una pistola termómetro de luz infrarroja marca Fluke modelo 572, con capacidad de medir desde - 30 °C a 900 °C.

Para evaluar el secador se colocaron termopares tipo k que registraban la temperatura en diferentes partes del secador tales como: cámara de secado, colector solar y placa negra del colector, y con ayuda de un multímetro digital de gancho ESTEREN se tomaron las mediciones a intervalos de tiempo fijos de media hora, desde las 7am hasta las 6 pm.

A su vez se registró en los mismos intervalos la humedad relativa del aire dentro la cámara de secado a intervalos de 1 hora desde las 7 am hasta las 6 pm, usando un sensor de humedad digital marca Hanna HI-9828.

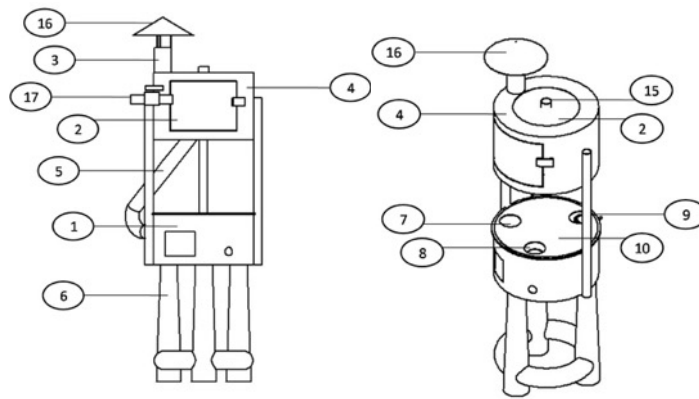
El registro se realizó durante un periodo de 15 días, en los cuales se determinaron las variaciones de los parámetros evaluados, con el propósito de poder hacer una comparación con los mismos parámetros del ambiente.

El biodigestor evaluado tiene capacidad de 1 100 litros, se instaló en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, las variables que se tomaron en cuenta fueron pH, temperatura al interior del biodigestor, temperatura al exterior (medio ambiente) y presión en el sistema. El biogás se midió con un sistema de desplazamiento de agua que se instaló entre el biodigestor y el reservorio (bolsa de polietileno con capacidad de 800 litros). La aplicación y evaluación de funcionamiento fue con la estufa multifuncional ahorradora Lekil Vaj que tiene un quemador convencional de gas.

Se realizaron 4 cargas de materia orgánica (estiércol de ganado vacuno) se introdujeron 924 litros en la primera, 883 en la segunda, 891 en la tercera y 878 en la cuarta carga. Se llevó a cabo un monitoreo permanente diario, desde la primer carga.

Las tres tecnologías finales propuestas fueron la estufa Lekil Vaj, El secador solar multipropósito y el biodigestor DM1.

Como podemos observar en la figura 16, la Lekil Vaj tiene una cámara de combustión cilíndrica donde se incluyen los tres quemadores, la cámara se sostiene con una base metálica y a un costado se conecta un tubo que dirige los gases de combustión a un calentador de agua y un ahumador de carne colocados en la parte superior. La estufa está sellada con materiales térmicos en la parte inferior y alrededor de la cámara de combustión, únicamente tiene entradas de aire para facilitar la combustión. El comal de 60 centímetros de diámetro, se colocó a 3 centímetros de los quemadores de biogás y aserrín, en el caso de la leña, la distancia depende de la cantidad suministrada. Después de que los gases de combustión pasan por el ahumador y termotanque, se desechan hacia el medio ambiente por medio de una chimenea convencional de 4 pulgadas de diámetro.



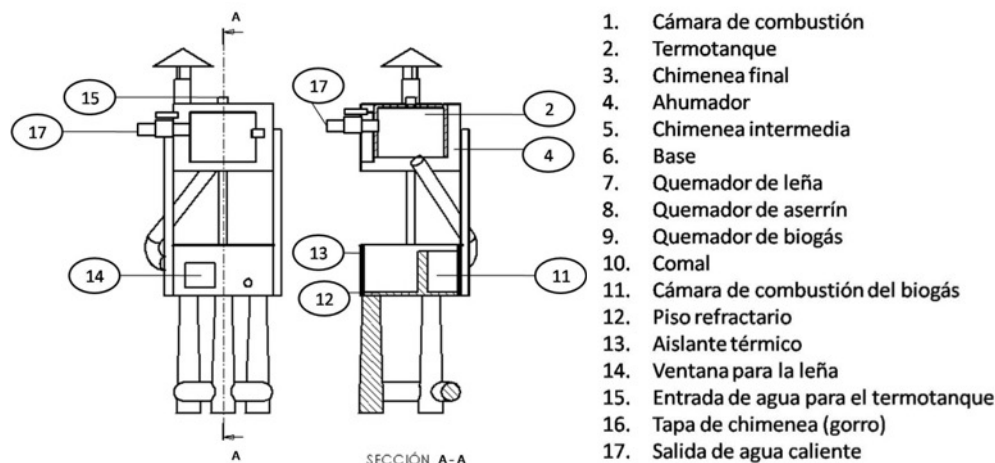


Figura 16. Componentes de la Estufa Lekil Vaj. N. Farrera-Vázquez

La evaluación de la estufa se realizó en Tuxtla Gutiérrez durante el mes de mayo del 2010. Se midió la temperatura con termopares tipo k, un multímetro marca Steren con capacidad de medición hasta de 750 °C y un termómetro infrarrojo marca Fluke modelo 572, con capacidad de medir desde -30 °C a 900 °C.

Se realizó una evaluación en vacío, que es una prueba en la que se mide la eficiencia de la estufa sin cocinar alimentos ni calentar líquidos directamente en el comal. Otra medición importante que tiene relación con la cocción de alimentos, es comparar la temperatura en el comal con las tres fuentes de combustible, en los resultados se puede observar que el biogás incrementa rápidamente la temperatura del comal (en promedio) pero la leña alcanza niveles más altos después 45 minutos. En el caso del aserrín, alcanza una temperatura máxima de 100 °C a los 100 minutos, el cartucho utilizado tiene una larga duración, ya que su consumo es lento. Para la cocción de alimentos como frijoles, pollo, verduras y maíz, es necesario utilizar leña o biogás, mientras que para

calentar o mantener calientes los alimentos se puede utilizar también el aserrín.

En el caso de la medición de la temperatura alcanzada por las tres fuentes de combustible, en cada una de sus respectivas hornillas (medición puntual, Figura 14, puntos 7, 8 y 9), el biogás alcanza una temperatura muy alta en poco tiempo (10 minutos) y se mantiene constante durante todo el tiempo que permanece la hornilla con la flama. Por otro lado, la leña es inestable, a los 30 minutos alcanzó una temperatura mayor a 200 °C y después de una hora alcanza su máxima temperatura por encima de los 300°C, posteriormente disminuye, de acuerdo al consumo de la leña. El aserrín tiene un comportamiento estable que llega a los 200 °C y se mantiene hasta que se agota el combustible.

En la figura 14 se observa que en la Lekil Vaj, un litro de agua hierve a los 12 minutos utilizando biogás, mientras que con leña se requirió de 14 minutos, siendo similar el comportamiento del incremento de la temperatura en el agua con estas dos fuentes de combustible. Por otro lado, el aserrín no logró que el agua hirviera, la temperatura máxima se alcanzó a 16 minutos y fue de 78 °C

En el caso de la estufa Lekil Vaj, aunque existen estufas ahorradoras de leña con una eficiencia similar, como la Lorena, Onil, Maya (Maserá et al 2003, Granderson et al 2009), no se encontró en la literatura estufas multifuncionales que contemplen tres tipos de combustible.

En la evaluación hecha a estufas ahorradoras de leña en México y la India se disminuyó el consumo de combustible percapita entre 19% y 67% por día comparándolo con el fogón tradicional (Bailis et al, 2007), mientras que la Lekil Vaj utiliza 65% menos leña en promedio, porcentaje que puede aumentar al dejar de utilizar leña, ya que tiene la opción del

aserrín y el biogás. El consumo de leña de la comunidad Monte Horeb en promedio es de 20 piezas por día (14 kilogramos), el consumo de la Lekil Vaj es de 35% que equivale a 7 piezas (4.9 kilogramos).

Al desecharse el humo de la combustión hacia el exterior disminuye la probabilidad de que los habitantes se enfermen de las vías respiratorias y de los ojos, algo que se ha probado con evaluaciones a estufas ahorradoras en varios estudios (Pennise et al 2009, Allen et al 2009). La estufa que diseñamos elimina el humo lo que contribuye a disminuir la exposición de las amas de casa a estos gases tóxicos.

Otra ventaja de la estufa es que aprovecha el calor de los gases de combustión para calentar agua, con el fenómeno de transferencia de calor por convección, por lo que, el agua caliente, se puede utilizar para bañar o para otros fines productivos. Además la estufa Lekil Vaj tiene un ahumador de carne que la conserva y le da un sabor agradable para los habitantes locales, algo que ellos solicitaron como un componente indispensable y que la mayoría de las estufas ahorradoras no tienen. Además la estufa utilizará biogás producido con desechos orgánicos humanos y animales de la comunidad lo que puede disminuir aun más el uso de leña.

La autonomía energética para cocción de alimentos y calentar agua, el impacto a la salud y alimentación, acercarán a la comunidad a su desarrollo sustentable, siempre y cuando el uso de esta tecnología permanezca, por lo que la variable principal que indica si existe sustentabilidad es el tiempo.

Otra de las tecnologías desarrolladas es el un secador solar multipropósito (Figura 17). Dicho aparato está hecho con un módulos (paredes y piso) prefabricados de alta durabilidad, especialmente desarrollado para uso de exteriores. Los módulos son térmicos, lo que permite que se conserve

el calor al interior de la cámara de secado y al estar sellado junto con los colectores solares, en los que se provoca el efecto invernadero, es un secador solar directo. En la parte superior se colocó el colector solar con vidrios que permiten el paso de la radiación solar para provocar el efecto invernadero al interior. Los vidrios se fijan con juntas y separadores que garantizan la impermeabilización.



Figura 17. Secador Multipropósito hecho con módulos prefabricados. Foto: O. García-Ramos.

Para probar el concepto propuesto, se modeló y posteriormente se construyó un prototipo, el cual se sometió a diversas pruebas de funcionamiento. Los componentes del secador son: colector solar directo para calentar el aire, un ventilador colocado bajo el colector que permite hacer fluir el aire caliente hacia las bandejas al interior de la cámara de secado, cuatro puertas de acceso y salida de los productos agrícolas.

El secador solar requiere como fuente de energía la radiación solar, por lo mismo se midió en un día de alta incidencia en la tecnología propuesta, para esto se colocó un medidor de radiación solar utilizando una celda fotovoltaica calibrada en el colector y se realizó la lectura

cada hora durante de 10:00 a 18:00 horas. Durante el día, la radiación se va incrementando de 248 W/m² a las 10:00 hrs. hasta alcanzar su máximo entre 12:00 y 14:00 horas cuando llega a 925 W/m².

En todas las evaluaciones realizadas se observa que el funcionamiento del secador solar podrá mejorar los procesos de secado de productos agrícolas en todas las épocas, tanto en días de alta radiación, como en días nublados.

Por otro lado, el biodigestor propuesto para la comunidad Monte Horeb tiene características de durabilidad y eficiencia para los requerimientos de uso analizados en la comunidad.

Para llegar a la definición final se modelaron virtualmente y construyeron prototipos los cuales fueron probados (Moreira et al). El que se presenta en este trabajo es de tipo rígido, utiliza un depósito tipo tinaco de 1100 litros sin los orificios que tienen los que se utilizan como tanque de agua. A este depósito se le agregaron componentes como la instalación de tubos de PVC de 4 pulgadas, tanto de entrada de materia orgánica como de salida de bioabono y por otro lado en la parte superior se instaló la tubería de salida de los gases productos del proceso anaerobio.

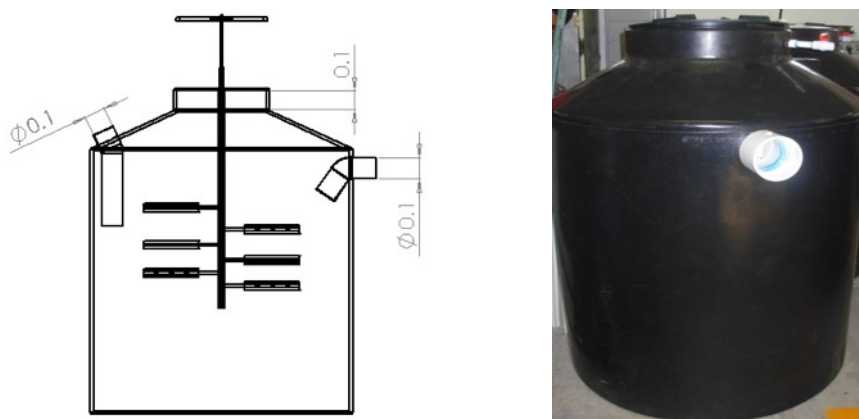


Figura 18. Biodigestor Rígido propuesto y prototipo en construcción. Foto: P. López de Paz.

También se instaló un removedor de materia orgánica que sirve para homogenizar la carga lo que facilita la producción de biogás. En la figura 18 podemos ver el modelo virtual con sus componentes principales y una fotografía del prototipo.

Se evaluó la producción de biogás durante dos meses. La generación de biogás inició el día 15 con 8 litros, llegando a su máximo el día 27 con 104 litros. La producción disminuyó a 12 litros el día 32 en el que se agregó 20 litros de estiércol. El día 36 llegó a la producción de 8 litros, la más baja del proceso (después de la primera producción). A partir del día 38 la producción empezó a incrementarse a 15 litros hasta llegar a 90 litros el día 44. El ciclo volvió a realizarse efectuándose una tercera carga de 20 litros el día 47, con lo que se logró incrementar el biogás a una producción de 81 litros el día 58. En general, la producción puede lograrse de manera cíclica, con las recargas hechas cada que la cantidad de biogás producido disminuye a niveles de 10 litros. Hace falta hacer recargas en cuanto la producción empieza a disminuir con el fin de mantener constante la cantidad de abastecimiento de biogás, esto siempre y cuando el consumo sea constante.

La producción de biogás comparada con las otras variables medidas: ph, temperatura ambiente y temperatura al interior del biodigestor. Algo interesante de señalar, es que dichas variables se mantienen con pequeños cambios, pero en general son constantes.

Según estudios realizados en Chiapas (Hernández y Velasco 2010, Moreira et al 2010) la cantidad de biogás necesario para mantener funcionando una estufa durante 4 horas con una hornilla comercial es de 884 litros. La producción total del biodigestor en 60 días fue de 2054 litros, lo que equivale a más de 9 horas de combustión de biogás.

TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Aunque el nombre de este apartado es ambicioso y utópico, es una aspiración personal y de nuestro grupo de hace más de diez años, cuando en la Selva Lacandona en el año 2007, participamos con una ponencia con este título. En esa ocasión, más teórico que práctico, se presentó una clasificación general de varias ecotecnologías que podían aplicarse a los centros ecoturísticos, ubicados en Áreas Naturales Protegidas. Fue una experiencia que nos marcó a los participantes, entre otros los Doctores Jan de Vos, Andrés Fabregas Puig y Domingo Gómez López, éste último quien nos invitó al Congreso Internacional realizado en este paradisíaco lugar.

Ahora después de estos años, podemos poner en este documento, varias de las tecnologías con resultados de evaluaciones e implementadas en diferentes partes de Chiapas, como experiencias concretas y con la filosofía de seguir mejorando.

Los sistemas bioenergéticos y termosolares desarrollados y evaluados demuestran que es posible hacer propuestas de tecnologías locales, con altos parámetros de calidad, durabilidad y accesibles económicamente, partiendo de las necesidades energéticas de las comunidades rurales y la disponibilidad del recurso bioenergético y termosolar. Las tecnologías son apropiadas dado que en todo el desarrollo participaron los habitantes de la comunidad, desde la identificación y priorización de las necesidades, hasta las evaluaciones y demostraciones finales.

Algunas de las contribuciones específicas obtenidas durante el desarrollo de estos proyectos se muestran a continuación:

Se obtuvieron un diagnósticos completo de las necesidades prioritarias de los habitantes de las comunidades, así como de los potenciales energéticos termosolares y bioenergéticos de la misma, los cuales se pueden resumir en:

En Monte Horeb y Nuevo Amanecer Tenejapa, el 100% de de las viviendas utilizan fogones tradicionales o de tres piedras, los cuales emplean 14 kilogramos de leña al día, lo que manifiesta su alta ineficiencia, la emisión de gases y partículas que dañan la salud humana, así como su incidencia en la deforestación local y la falta de equidad de género por ser las mujeres las encargadas de acarrear este biocombustible.

Las viviendas presentan desechos orgánicos producto de la actividad agrícola, animales de traspatio, así como las heces fecales animales y humanas, éstas últimas provocan además un impacto negativo por contaminación del manto freático.

No existe un método de secado adecuado para la conservación de los productos agrícolas.

En general la comunidad presenta alto índice de marginación, ya que no cuenta con servicios básicos de salud, educación e infraestructura.

Se diseñaron tecnologías fotovoltaicas, termosolares y bioenergéticas de acuerdo a las necesidades identificadas y a los potenciales energéticos disponibles en la comunidad de Monte Horeb.

Se construyeron tres tecnologías adecuadas de acuerdo a las especificaciones de diseño: un prototipo de biodigestor, uno de estufa multifuncional ahorradora y otro de secador solar multipropósito.

La estufa multifuncional ahorradora alcanza temperaturas desde 100 °C hasta 270 °C en función del tipo de biocombustible. Posteriormente, las

nuevas versiones de estufa superaron los 400 grados centígrados, llegando amásde 500 grados centígrados. Aunque la temperatura de la primera versión es suficiente para cocer los alimentos básicos utilizados en dicha comunidad. Permitiendo que los productos tengan un tiempo de cocción similar al fuego directo. Todo esto, con un ahorro de 65% sin la emisión de elementos contaminantes dentro de la habitación, como gases de combustión y partículas sólidas suspendidas. Además, la estufa integra elementos adicionales como un ahumador y un calentador de agua que eleva su temperatura a 44 °C conservándose durante 8 horas, que es suficiente para la higiene de los miembros de la familia en época de invierno.

El biodigestor mostró un buen desempeño con una producción estable de biogás por cantidad de materia orgánica suministrada. Obteniéndose 2054 litros durante los dos meses de evaluación. Actualmente se están desarrollando otros prototipos de biodigestor, con innovaciones relacionadas con la alimentación, los sellos que evitan fugas y el almacenamiento (compresión de biogás). También se implementaron biodigestores de mayor capacidad (5000 litros) en los municipios de Tonalá y Arriaga, Chiapas (Figura 19).



Figura 19. Biodigestores de 1100 y 5000 litros en el Instituto de Investigación e Innovación en Energías Renovables de la UNICACH. Foto: N. Farrera-Vázquez

El secador solar tiene un adecuado desempeño, ajustado a los parámetros de secado, las temperaturas obtenidas alcanzan los 70 °C en la cámara de secado, suficiente para secar piñón en un día y queso en 10 días. Posteriormente se han diseñado y construido secadores solares o híbridos de hasta 30 metros cúbicos para diferentes productos agropecuarios como mango ataulfo (Figura 20), que fue implementado en el municipio de La Concordia, Chiapas, con buenos resultados.



Figura 20. Secador Solar para Mango Ataulfo de 5 m³ implementado en La Concordia, Chiapas. Foto: J. Moreira-Acosta.

Actualmente, se está desarrollando y evaluando un Secador Híbrido Rotatorio Solar Térmico-Biomásico para Café, proyecto con productores del municipio de El Bosque, Chiapas (Figura 19).

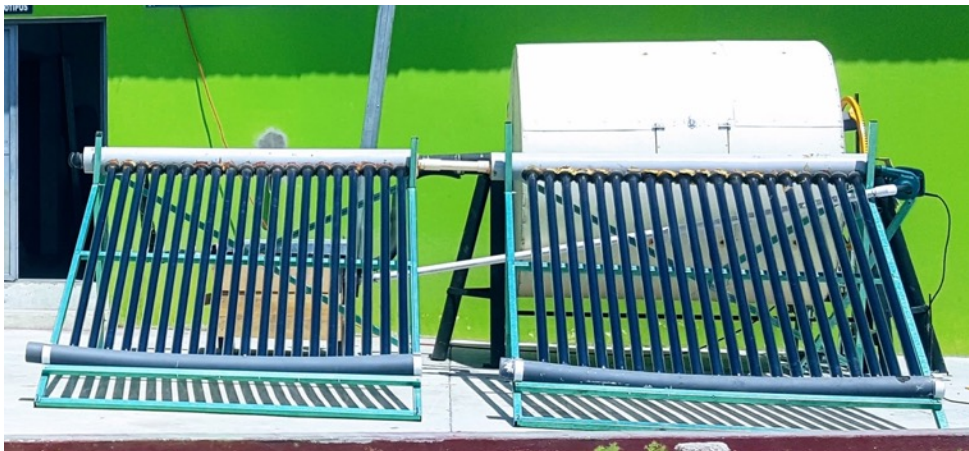


Figura 19. Secador Híbrido Rotatorio Solar Térmico-Biomásico para Café. Foto: P. López de Paz.

El trabajo iniciado en Monte Horeb y Nuevo Amanecer Tenejapa en el Municipio de Cintalapa, continuó con otros proyectos en diferentes municipios de Chiapas. La tecnología más implementada es la Estufa Ecológica en sus diferentes versiones, pero también se han llevado sistemas fotovoltaicos, biodigestores y secadores solares a los siguientes Municipios: La Independencia, Larrainzar, El Porvenir, La Grandeza, Bellavista, Comalapa, Siltepec, Villaflores, Villacorzo, Tuxtla Gutiérrez, Ocozocuautla, Coapilla, Ocotepec, Sabanilla, La Concordia, Tila, El Bosque, Zinacantán, Tonalá, Arriaga, Chiapa de Corzo, Parral, entre otros.

Las Tecnologías existentes y las desarrolladas e implementadas por nuestro grupo, son una realidad y tienen grandes ventajas ecológicas, sociales y económicas, esto se puede afirmar con resultados concretos, por lo que consideramos que su uso masivo debe acelerarse. La más probada y fácil de implementar en el corto plazo es la solar fotovoltaica y solar térmica, pero a la población todavía le hace falta conocer más sobre las diferentes opciones y sus grandes ventajas.

Existen tecnologías energéticas renovables suficientemente maduras, como la solar fotovoltaica y calentadores solares de agua, para ser utilizadas de manera confiable en edificios, viviendas, industria, zonas rurales e infraestructura general por cualquier usuario.

Por otro lado, el costo de los sistemas energéticos renovables ha disminuido y su eficiencia se ha incrementado. La producción en serie ha permitido que algunas de estas tecnologías tengan un precio accesible a la población y sean atractivas, sobre todo cuando se hace un estudio de retorno de inversión, considerando la durabilidad de estos dispositivos. Especialmente los sistemas fotovoltaicos y los CSA (Calentadores Solares de Agua). Como ejemplo comparativo, existen calentadores solares de agua a un precio similar a los calentadores de gas.

Existen cada vez más aplicaciones y desarrollos tecnológicos de los sistemas energéticos renovables que ya están al alcance de todos los usuarios. Algunos ejemplos son: estufas ecológicas, estufas de concentración solar, secadores o deshidratadores solares, sistemas de bombeo de agua con energía solar fotovoltaica, sistemas de purificación de agua FV autónomo, sistemas microhidroeléctricos y eólicos para generar electricidad, entre otros. A continuación se presentan algunos ejemplos que muestran los diferentes usos de estas tecnologías, basados en nuestra experiencia.

ESTUFAS ECOLÓGICAS CON CUBIERTA DE MADERA

En el caso de las estufas ahorradoras, con la experiencia en el proceso de desarrollo de la Lekil Vaj y utilizando algunos elementos de la misma, se desarrolló una estufa ahorradora de leña con características similares, pero con cubierta de madera para dos comunidades del Municipio de la Independencia, Chiapas. Esta se diseñó (Figura 22) en función del análisis que la misma comunidad realizó (utilizando la metodología MECOM) en

la que determinó la prioridad de tener esta tecnología para disminuir los altos índices de enfermedades de las vías respiratorias y de los ojos que sufren como asma, enfisema pulmonar, cáncer pulmonar y conjuntivitis, entre otras. El resultado fue una segunda versión de la estufa Lekil Vaj que se implementó en 120 viviendas, con resultados satisfactorios.



Figura 22. Prototipo de Estufa Ahorradora con miembros de las Comunidades de Tierra Blanca y Rosario de la Montaña del Municipio de La Independencia, Chiapas. Foto: J. Moreira-Acosta.

Después de la modelación y construcción del prototipo se invitó a los usuarios (principalmente amas de casa), miembros de las comunidades rurales Tierra Blanca y Rosario de la Montaña, ambas ubicadas en la región fronteriza de Chiapas, en el Municipio de La Independencia, a probar el funcionamiento de la estufa y las características físicas y estéticas, resultado de este proceso, se sugirieron algunos aditamentos que se incluirán en otras versiones. En la figura 23, se puede observar la entrega de estufas en Tierra Blanca, después de mejorar algunos aspectos que surgieron de la evaluación del prototipo inicial.



Figura 23. Entrega de Estufas Lekil Vaj en Tierra Blanca, Municipio de la Independencia, Chiapas. Foto: N. Farrera-Vázquez.

ESTUFA ENERCHÍA Y ECOCHÍA DE TRIPLE AISLANTE TÉRMICO

Debido a que en México, una cuarta parte de la población cocina con leña y en Chiapas el 50% utiliza este biocombustible, lo que provoca enfermedades de las vías respiratorias, enfisema y hasta cáncer pulmonar, nuestro grupo ha dado prioridad al desarrollo de nuevas versiones de Estufas Ecológicas, entre las que se encuentran la Enerchía y la Ecochía que tienen un funcionamiento y aspecto similar, aunque sus componentes y proceso de ensamble tiene variaciones (Figura 24).

Ambas estufas reducen hasta el 70% el uso de leña y eliminan por completo (de la cocina) las emisiones de gases que tanto afectan a la salud, además son portátiles, compactas y con triple aislante térmico, lo que hace que la temperatura en el comal llegue a más de 400 grados centígrados en 10 minutos. Un dato interesante en las evaluaciones, es que el comal de la estufa se mantiene caliente durante tres horas más una vez apagada (solamente con la braza). El Ahorro de leña además de disminuir la tala de árboles, también hace que el trabajo de los usuarios en el acarreo de este combustible sea menor y se beneficia la economía de las familias (para los que tienen que comprarla).

Tienen una estructura de madera y metal de entre 75-80 centímetros de alto, 40-44 centímetros de ancho y 70-78 centímetros de fondo (hay diferentes versiones). La altura, incluyendo la chimenea, es de 2.5 metros.

La entrada de la leña y la salida de los gases de combustión tienen protección térmica.

El diseño fue definido entre los usuarios de diferentes comunidades, pero se tomó en cuenta también costos de producción, facilidad de ensamble y transportación.

El sistema aislante de la cámara de combustión consta de tres capas (incluyendo la madera), la primera resiste las altas temperaturas de la combustión de la leña y la segunda evita que se pierda calor, logrando que la cocción de alimentos sea rápida y la cantidad de leña disminuya, como ya se ha mencionado.

Ambas estufas, tienen un tamaño adecuado para colocarlo incluso en lugares reducidos y para un traslado fácil de un espacio a otro. El comal es calibre 10, incluye un marco metálico de alta resistencia que evita la deformación y le da una larga vida útil que supera los 5 años.

Las estufas ahorradoras de leña tienen la capacidad de reducir las emisiones de CO₂ dentro de las casas hasta mantenerlas por debajo de los índices permisibles establecidos por la Organización Mundial de la Salud.



Figura 24. Estufas Enerchía (arriba) y Ecochía (abajo) instaladas y funcionando

Sistemas Fotovoltaicos Autónomos para aplicaciones rurales

Los sistemas fotovoltaicos pueden ser autónomos (usan baterías o alimentan directamente a equipos de corriente directa) o interconectados a la Red de CFE. Los de tipo autónomo sirven principalmente para zonas lejanas o aisladas como las rurales. Entre otras tecnologías, se pueden instalar sistemas de bombeo de corriente directa que no requieren baterías, solo un interruptor para hacer funcionar el sistema o para apagarlo, en caso de que sea una bomba automática (Figura 25).



Figura 25. Sistema de Bombeo Fotovoltaico de 1080 W, con una bomba automática de corriente directa. Foto: N. Farrera-Vázquez.

Los costos dependen del tamaño y calidad de los componentes. La durabilidad de los módulos fotovoltaicos es de 25 años y la vida útil de la bomba depende de su uso y marca. También se pueden poner sistemas autónomos para iluminación, electrificación de viviendas, entre otros. Estos sistemas utilizan baterías, un controlador y un inversor que convierte la corriente directa en alterna. El tamaño de estos sistemas depende del consumo total requerido, pero se puede electrificar hasta una comunidad completa.

De los sistemas fotovoltaicos, se implementaron sistemas autónomos individuales de 135 W, en las viviendas de las comunidades Monte Horeb Nuevo Amanecer Tenejapa en el Municipio de Cintalapa, así como en la comunidad Jocotal del Municipio de Zinacantán, y en la comunidad de Sikilhukum del Municipio Autónomo de Larrainzar (Figura 26).



Figura 26. Sistema Fotovoltaico Autónomo individual de 135 W implementado en Monte Horeb, Cintalapa, Chiapas. Foto: J. Moreira-Acosta.

Sistemas Fotovoltaicos Interconectados a la Red

Estos sistemas generan una corriente eléctrica de tipo directa y la convierten en alterna por medio de un inversor (y ahora también puede ser un microinversor) para inyectar directamente la energía a la Red eléctrica de CFE. Se requiere contratar con CFE el mismo voltaje que tiene el inversor (puede ser a 110 V o a 220 V) y un medidor bidireccional. La energía se genera durante el día (cuando hay radiación solar) y se consume directamente, en caso de tener un excedente, se registra en el medidor. Por las noches cuando no hay generación de energía con los módulos fotovoltaicos, se utiliza la energía de la red de CFE y cada bimestre se lee el medidor para determinar si hay saldo a favor o en contra, lo que determina si se tiene que pagar o no. Si hay excedente, este se puede consumir posteriormente hasta un año después. Lo

recomendable en México es poner un sistema que nos ponga en la tarifa más baja o producir el total del consumo. En la figura 27 podemos observar un Sistema Fotovoltaico de 5 KW con microinversores. Se utilizaron módulos de 265 W y Microinversores de 500 W. El diseño de la estructura de aluminio anodizado (que puede ser producido en serie) fue desarrollado por nuestro grupo de trabajo y está en proceso de ser registrado como modelo de utilidad, ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).



Figura 27. Sistema Fotovoltaico Interconectado a la Red de CFE de 5 KW con Microinversores. Foto: N. Farrera-Vázquez.

Centrales Fotovoltaicas para la Agroindustria

La industria actual tiene la gran posibilidad de ser más competitiva al bajar el nivel de los costos fijos como el que representa la energía eléctrica. Una empresa que realiza procesos para generar sus productos, normalmente tiene un alto consumo de electricidad y gas (convencionales). Esta energía puede ser generada parcial o totalmente con una central fotovoltaica, lo que hace que en el mediano plazo, una vez que se recupera la inversión, se tenga energía prácticamente gratis. Con nuestro grupo de trabajo hemos implementado centrales

fotovoltaicas de 5, 10 y 30 KW, suministrando gran parte de la energía eléctrica requerida para realizar procesos y electrificar edificios administrativos. Estos sistemas generalmente son interconectados a la red eléctrica por lo que no se requieren baterías.

Calentadores de Solares de Agua para viviendas y para la industria o agroindustria

Desde hace décadas existen los calentadores solares de agua (CSA), los primeros que se utilizaron y que siguen vigentes, tienen colectores solares con tubería de cobre, que al recibir la radiación solar calientan el agua y lo guardan en un tanque térmico. Estos siguen siendo utilizados, pero por los materiales tienen un costo relativamente alto, aunque con la ventaja de una larga durabilidad y requieren de poco mantenimiento. Por otro lado, se desarrollaron colectores solares a base de tubos al vacío, los cuales son más eficientes que los de cobre y de menor costo. Para una vivienda de 4 personas es suficiente con un calentador de 160 litros. Dependiendo de la cantidad de radiación del lugar y el clima. Estos calentadores se pueden utilizar en la industria para elevar la temperatura del agua o de un fluido para procesos que lo requieran, para la mayoría de los casos son más confiables los de tubería de cobre, pero depende de los requerimientos específicos.

Esperamos que este documento sirva de referencia para futuros trabajos académicos en ésta línea de generación y aplicación del conocimiento. En tal sentido agradecemos a aquellos que lo tengan en sus manos y se recomienda realizar la gestión necesaria para la implementación masiva de estas tecnologías en el Estado de Chiapas.

CAPÍTULO 3

EL ESTADO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

El crecimiento acelerado de la población y la relación que guarda con la producción de alimentos, disponibilidad, accesibilidad y estabilidad; son elementos indisolubles cuando se aborda el tema de la seguridad alimentaria; adicionales a éstos, hay que considerar los desastres naturales y las guerras, los cuales ponen en riesgos lo que en teoría debería estar asegurado.

A principios de este siglo, la FAO convocó a los países miembros a la "La Cumbre Mundial sobre la Alimentación celebrada el 27 de agosto de 2002 en Roma, Italia. En ella, convocó a la formación de una alianza internacional para acelerar la acción encaminada a reducir el hambre en el mundo. En el seno de la misma, adoptaron cumplir el compromiso de reducir el número de personas hambrientas a alrededor de 400 millones para el año 2015, cifra que lejos de lograrse se ha incrementado en algunas regiones del mundo ya que en 2017 existen alrededor de 821 millones de personas en el mundo que padecen subalimentación. La FAO, reconoce que el cumplimiento de ese compromiso, ha sido decepcionantemente (FAO, 2002).

Los retos que los países tienen para garantizar la seguridad alimentaria, los obliga a buscar estrategias para contrarrestar los fenómenos que inciden de manera directa en ella; como es el crecimiento acelerado de la población, alza de precios de alimentos, cambio climático, el incremento de desastres naturales, las guerras y la falta de políticas públicas eficientes para abatir la demanda y su distribución adecuada a toda la población. Adicionalmente, debe considerarse la pérdida y desperdicio de alimentos, ya que la FAO estimó en 2015 que un tercio de los alimentos producidos para el consumo humano se pierde o se

desperdicia en todo el mundo, lo que equivale a cerca de 1 300 millones de toneladas al año (FAO, 2017).

La prevalencia de la *inseguridad alimentaria grave* según la escala de experiencia de inseguridad alimentaria (FIES por sus siglas en inglés)

Antes de revisar la clasificación de la seguridad alimentaria, es necesario recordar algunos conceptos para saber a qué nos estamos refiriendo con mayor precisión y así entender la situación en que se encuentra algunas regiones del mundo, en esta tesitura, la FAO define como:

Seguridad Alimentaria: a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas en todo momento tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana (Cumbre Mundial de Alimentación de 1996).

Inseguridad Alimentaria: Insuficiente ingestión de alimentos, que puede ser transitoria (cuando ocurre en épocas de crisis), estacional o crónica (cuando sucede de continuo).

Soberanía Alimentaria: 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 en 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, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental -*Conclusiones del Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria. La Habana, Cuba, Septiembre 200-* (PESA, 2018).

Cuadro 1. Prevalencia de la inseguridad alimentaria grave según la FIES

Seguridad alimentaria		Inseguridad alimentaria MODERADA		Inseguridad alimentaria GRAVE	
Inseguridad alimentaria LEVE					
Incertidumbre acerca de la capacidad de obtener alimentos		Se pone en riesgo la calidad de los alimentos y la variedad de alimentos se encuentra comprometida		Se reduce la cantidad de alimentos, se saltan comidas	
		Esta persona:		Esta persona:	
		no tiene dinero o recursos suficientes para llevar una dieta saludable;		se quedó sin alimentos;	
		tiene incertidumbre acerca de la capacidad de obtener alimentos;		estuvo todo un día sin comer varias veces durante el año.	
		probablemente se saltó una comida o se quedó sin alimentos ocasionalmente.			

FUENTE: División de Estadística de la FAO.

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA A NIVEL MUNDIAL

Es inevitable hablar de seguridad alimentaria sin considerar el comportamiento que guarda la población mundial, ya que el aseguramiento de la alimentación estima por obvias razones el número de personas que deberían alimentarse anualmente. En este contexto, a pesar de la disminución en la tasa de natalidad, la población a nivel mundial y en la mayoría de las regiones del mundo, ha seguido

creciendo, de tal manera que, de 1950 al 2011 la población se duplicó; este crecimiento acelerado de la población se aprecia de manera marcada en los países pobres, en donde se acentúa el problema de inseguridad alimentaria dado que aun cuando pudiese haber alimentos disponibles, no es asequible para la mayoría de sus habitantes. Las consecuencias a esta situación se ven reflejadas en altas cifras de morbilidad, bajo rendimiento escolar en niños y jóvenes, disminución en rendimiento productivo, y como resultado mala calidad de vida (ONU, 2018).

De acuerdo con los datos reportados por la FAO, de 2005 a 2013 el número de personas con subalimentación iba a la baja; sin embargo, a partir del 2014 se aprecia un incremento constante; para 2017 se estima que las personas subalimentadas en el mundo son alrededor de 821 millones.

A principios de esta década (2010), la FAO estimó que el 13.4% de la población mundial padecía subnutrición, dato alarmante ya que para el 2050 se proyecta un crecimiento poblacional del 100% en algunos países (UNFPA, 2010). Cabe mencionar que muchos países como México, desde hace ya muchas décadas han intentado contrarrestar esta situación a través de políticas de población con el propósito de favorecer las condiciones de vida de la sociedad sin tener el éxito esperado.

LA POBLACIÓN MUNDIAL

A nivel mundial de acuerdo con los datos del Fondo de Población de las Naciones Unidas, por sus siglas conocido como (UNFPA, 2018) somos 7 633 millones de personas en el mundo. La mayor concentración se centra en el rango de los 15 a 60 años de edad (65%), seguido de de 0 a 14 con el

26% y 9% de 65 años y más. El ritmo acelerado que ha tenido la población a nivel mundial ha influido entre otras factores para que la mayor parte de los países no puedan garantizar la seguridad alimentaria.

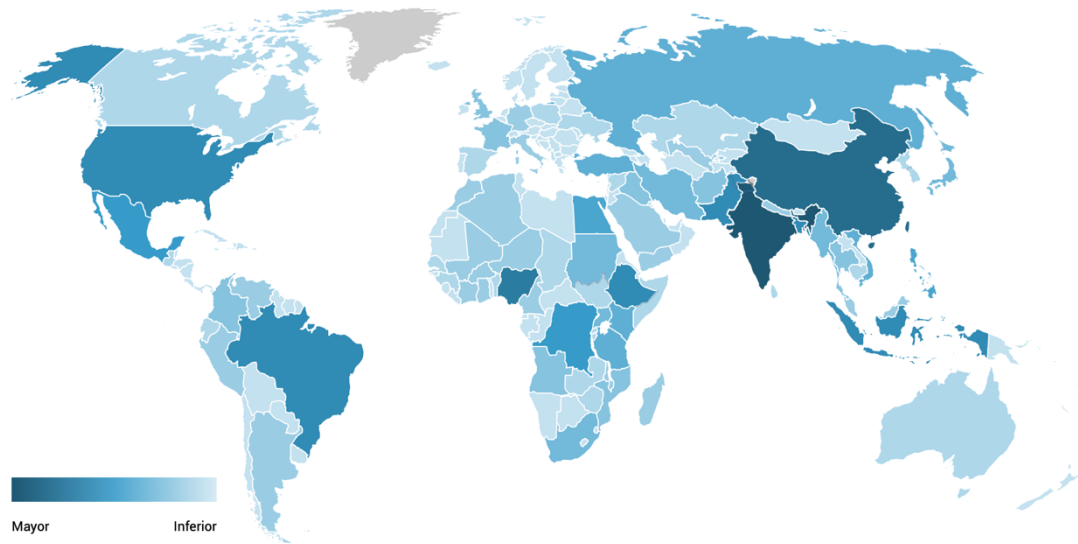
El UNFPA, considera que las tasas de fecundidad elevadas apresuran el crecimiento de la población, ocasionando con ello un incremento exacerbado de la población menor de 15 años. Asimismo, dificultan las acciones a los Gobiernos ya que demanda de los servicios se incrementan a su vez, y esto, hace aún más completo el desarrollo de cada país que lo experimenta. Una de las regiones del mundo que se enfrenta a esta situación es de África Subsahariana, ya que se calcula que el 60% de la población tiene menos de 25 años. En los 12 países de América Latina y el Caribe, las tasas de fecundidad en las adolescentes de 15 a 19 años y las jóvenes de 20 a 24 años son más elevadas que las tasas de fecundidad correspondientes a estos mismos grupos de edad en otras regiones del mundo con tasas totales de fecundidad semejantes (UNFPA, 2018). Las Naciones Unidas considera que por lo general, los países cuyas tasas de fecundidad se han mantenido bajas durante un período dilatado suelen ser los más desarrollados. Asimismo, afirma que si bien resulta esencial que cada país defina la combinación de servicios y recursos necesarios para garantizar los derechos reproductivos de todos los ciudadanos, existen determinadas medidas que son aplicables a todas las naciones, independientemente de su tasa de fecundidad.

De los 7 633 mil millones de personas existentes en el mundo, se estima que el 18% habita en regiones más desarrolladas y 82% en regiones menos desarrolladas⁴, de hecho en Asia y África vive el 76.4% de la población mundial (UNFPA, 2018). El caso particular de África tiene una

⁴ Clasificación realizada por la División de Población de las Naciones Unidas.

tasa media anual de crecimiento de 4.7 por lo que el Fondo de Población de las Naciones Unidas estima que, para el 2050 se duplicará su población. Para el resto de los continentes, se estima de acuerdo a sus tendencias un crecimiento mínimo (UNFPA, 2010), ver figura 28.

Figura 28. Población mundial, 2017.



Fuente: UNFPA, 2018.

La prevalencia de la *inseguridad alimentaria grave* según la escala de experiencia de inseguridad alimentaria (FIES por sus siglas en inglés)

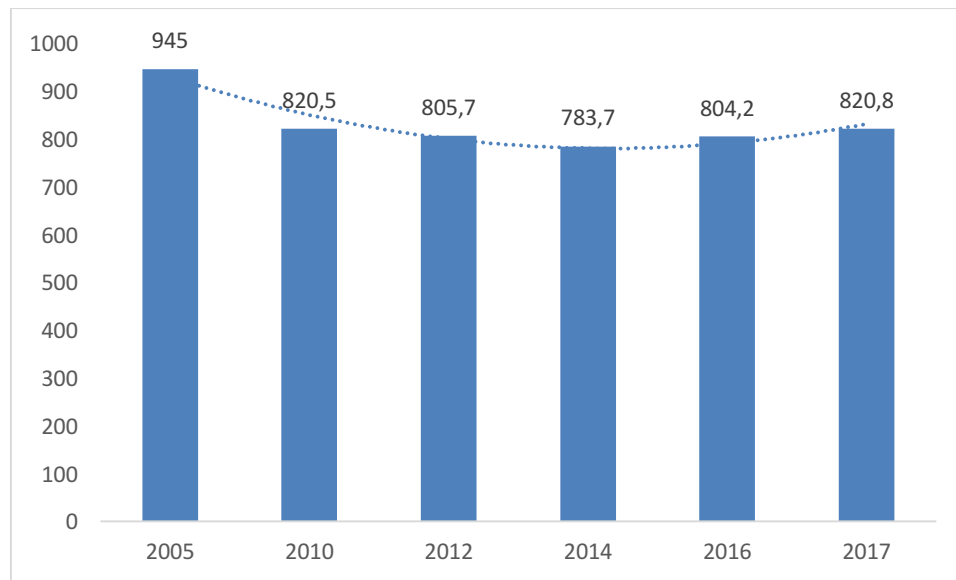
Es importante aclarar que en la actualidad la seguridad alimentaria a escala mundial ya es posible compararla a través de la FIES, esto permite tener un referente de la evolución de cada país, en consecuencia, la FAO (2018) reconoce que en 2016, el estado de la inseguridad alimentaria y la nutrición en el mundo presentó, por primera vez, estimaciones de la prevalencia de la inseguridad alimentaria grave según la escala de experiencia de inseguridad alimentaria. Las

estimaciones se basan en datos recopilados por la propia FAO por medio de la FIES en más de 140 países de todo el mundo, en donde la información institucional de cada país que utilizan dicha metodología u otras escalas similares de seguridad alimentaria basadas en experiencias en varios países de las Américas, África y Asia.

En este contexto, la FAO estima que el número de personas en el mundo ha tenido un descenso de 2005 al 2017, ya que en 2005 eran 945 millones de personas que subalimentadas y para 2017 cerca de los 821 millones. Sin embargo, si se analiza la información de manera más detallan se observa que en los últimos tres años de dicho periodo se observa un incremento del número de personas que carecen de una alimentación adecuada. Véase gráfico 1.

Gráfico 1. Número de personas subalimentadas en el mundo

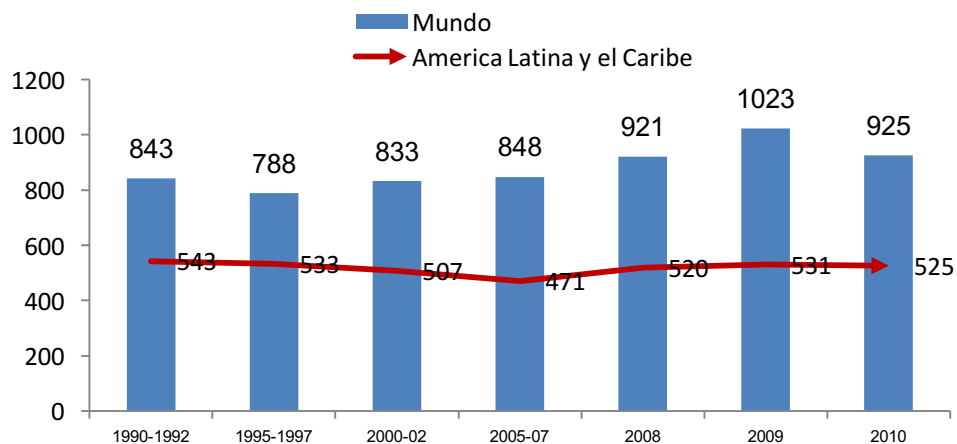
(Millones)



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de FAO 2018.

Al revisar documentos históricos de la propia FAO nos percatamos de la inconsistencia de los datos en el indicador de subalimentación, ejemplo de ello es: En 2010 la FAO reportó 1,023 millones de personas subnutridas para 2009 y 925 millones para 2010, por citar solo algunos, datos que discrepan mucho del reportado en el informe 2018 de la FAO. Ver gráfico 2

Gráfico 2. Población Subnutrida en el mundo, América Latina y el Caribe, 1990-1992 al 2010 (millones de personas)

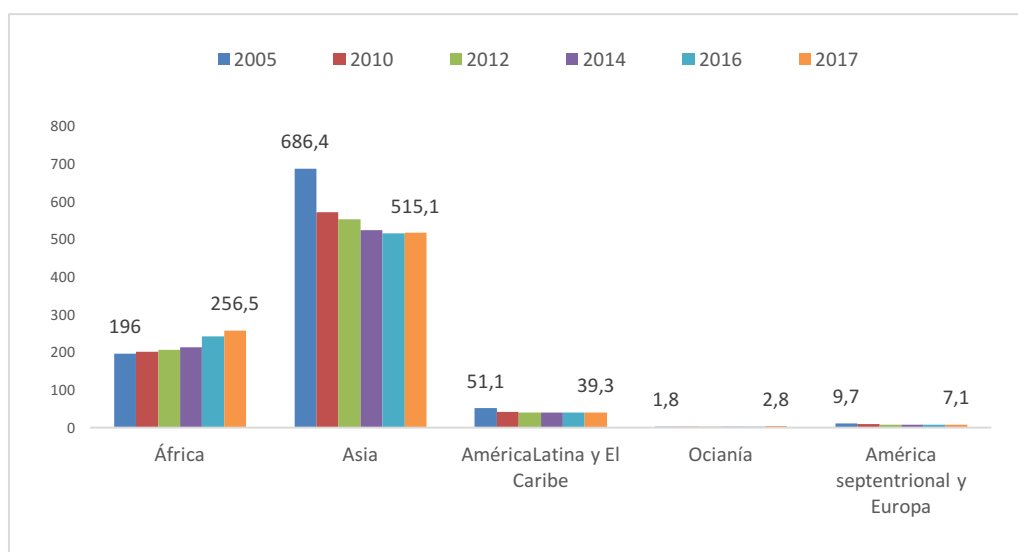


Fuente: elaboración propia, con base en datos de la FAO, 2010.

Las regiones más afectadas por este fenómeno social son Asia y África. A pesar de que Asia sigue siendo la región con mayor número de personas subalimentadas en el mundo ha tenido un descenso constante, al menos así lo demuestran los datos al pasar de 686.4 millones de personas subalimentadas en 2005 a 515 millones para 2017.

Cabe destacar que, a pesar de que Asia es la región con mayor número de personas subalimentadas en el mundo, África requiere de una atención especial ya que lejos de disminuir el número de personas con esta problemática, ha ido incrementando, a tal grado que, de 196 millones de personas en 2005 ascendió a 256.5 millones para el 2017.

Gráfico 3. Número de personas subalimentadas en el mundo, por región (millones)



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de FAO 2018.

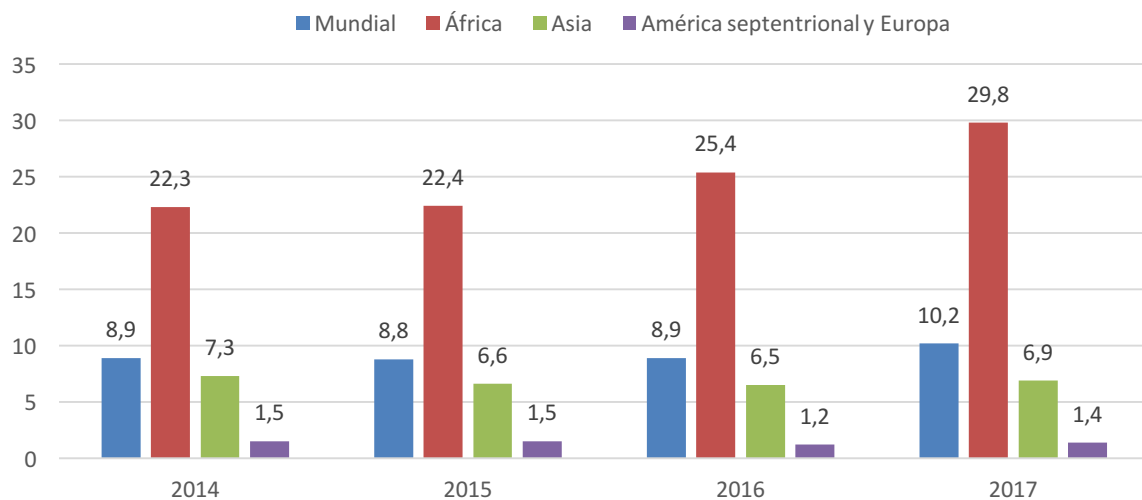
La prevalencia de la inseguridad alimentaria Grave a nivel mundial medida según la FIES durante el periodo 2014-2017, se mantuvo en los años 2015 y 2016, sin embargo en 2017 presentó un incremento importante. Llama la atención la región de África ya que el número de personas que experimentan esta situación cada vez son más, a tal grado de llegar a los 29.8 millones de personas en 2017; es decir 7.5 millones más respecto al 2014.

Para el caso de la región de Asia los datos revelan que en el último año también se incrementó el número de personas que experimentan inseguridad alimentaria Grave, al pasar de 6.5 millones en 2016 a 6.9 en 2017. La región de América septentrional y Europa, en 2016 había presentado una mejoría, sin embargo para 2017 volvió a incrementarse el número de personas al pasar de 1.2 millones a 1.4.

Cabe resaltar que para las regiones de América Latina y El Caribe, así como Oceanía, la FAO no dispone de información, en consecuencia, el

indicador inseguridad alimentaria Grave a nivel mundial a pesar de que la FAO realizó un esfuerzo para estimarlo, no es confiable lamentablemente. Ver gráfico 4

Gráfico 4. Prevalencia de la inseguridad alimentaria Grave, medida según la FIES, 2014-2017
(millones de personas)



NOTA: La FAO no dispone de información para estimar la prevalencia de inseguridad alimentaria en las regiones de América y El Caribe, así como Oceanía.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de FAO, 2018.

La información analizada hasta ahora, muestra que pese a los esfuerzos que han realizado los países miembros de la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación, la inseguridad alimentaria a nivel mundial persiste, sobre todo en las regiones menos desarrolladas, ya que lejos de mejorar su situación, se agrava cada vez más, a tal grado de que hoy existen en el mundo 821 millones de personas subalimentadas.

La mayor parte del incremento de la población que padece subnutrición se presentó en los países de África subsahariana y Asia de Sur, en tanto

que la comunidad de Estados Independientes (Asia y Europa) presentó una disminución durante el periodo analizado (ver cuadro 1).

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN MÉXICO

En el capítulo 1 ya se habló del marco jurídico y normativo de la seguridad alimentaria, el derecho a la alimentación en México; las características de una alimentación adecuada, en cantidad, calidad y acorde a su cultura, así como la relación que guarda con organismos internacionales y ONG's.

En este contexto, en México la Comisión Nacional para la Evaluación (CONEVAL) es la institución que se encarga de evaluar la política social, la cual considera que todos los individuos tiene derecho de disfrutar del acceso, físico y económico, a una alimentación adecuada y los medios para obtenerla. No padecer hambre es el mínimo nivel que debe estar garantizado dentro del derecho a la alimentación (CONEVAL, 2013).

Producción de alimentos en México

En México La Encuesta Nacional Agropecuaria 2017 reportó que de cada diez hectáreas sembradas en 2017, en cuatro se cultivó maíz. 31.2 millones toneladas se obtuvo de producción de Maíz grano (lo que representó 28.6% de la producción agrícola nacional). De los 31.2 millones, 23.1 son de Maíz grano blanco y 8.1 millones de toneladas de Maíz grano amarillo.

El destino de la producción de las unidades productoras de Maíz grano el 48.3% vendieron su producción a intermediarios 38.6% Directo al consumidor, 6.6% Bodega o almacén, 5.6%, Otro comprador, 2.1% Central de abastos, 1.4% Empacadora o Industria.

De la producción agrícola nacional el 97.7% se obtiene mediante *agricultura a cielo abierto*; de las cuales se obtuvieron: 38.7 millones de toneladas en *Temporal*. Cabe mencionar que el 77.5% de las unidades de producción usan semilla criolla. Así también, el 68.2% de las unidades de producción usan fertilizantes químicos.

67.9 millones de toneladas se produjeron en Riego. El tipo de irrigación más utilizado es por gravedad o rodado, siete de cada 10 unidades de producción lo usan.

De la Agricultura por cielo abierto los principales cultivos obtenidos son: Caña de azúcar con 56.4 millones de toneladas, (Veracruz principal productor con 15.9). Maíz blanco, 23.1 millones de toneladas (Sinaloa principal productor con 4.6 millones de toneladas). Maíz amarillo, 8.1 millones de toneladas (Chihuahua principal productor con 2.3). Trigo grano, 3.2 millones de toneladas (Sonora principal productor con 2.1 millones de toneladas). Naranja, 2.9 millones de toneladas (Veracruz principal productor con 1.3 millones de toneladas) ENA, 2017.

De la producción agrícola nacional se obtienen 17 millones 388 mil unidades de producción realizadas en *agricultura protegida*: Invernaderos (54.1%), Microtúneles (20.6%), Macrotúneles (11%) y Malla sombra (9.4%). Lo cual representa una producción agrícola del 2.3% mediante *agricultura protegida*. De éstos, los principales productos obtenidos son: 1.8 millones de toneladas *Jitomate* (de la producción total 60.8% se obtiene de la agricultura protegida), Sinaloa es el principal productor con 35.8% de la producción; *Nochebuena* 997 mil macetas, Cd. de México es el principal productor con 57.2% de la producción; *Rosas* 239.5 mil de tallos, México es el principal productor con 86.7% de la producción; *Café* 10.9 millones de plantas, Chiapas es el principal productor con 46.1% de la producción, *Brócoli* 386 millones de plántulas,

Guanajuato es el principal productor con 80.9% de la producción (ENA, 2017).

De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria 2017, las principales entidades productoras en México de Ganado bovino son: Veracruz (14%), seguido de Jalisco (10.5%), Tabasco (8.3%), Chihuahua (7.1%) y Chiapas (6.9%). En cuanto al Ganado bovino según función zootécnica se distribuye de la siguiente manera: 9.5 millones de cabeza de Vacas para crías de becerros, 7.8 en Desarrollo, 4.6 para reemplazo, 4.5 En engorda, 2.8 Doble propósito (vacas para cría de becerros y ordeña), 1.6 vacas productoras de leche, 1.0% otros. Cabe resaltar que los animales en engorda representan 33.4% del total de bovinos vendidos.

Por otra parte, las actividades forestales en las principales entidades de México en 2017 se encuentra la producción de Pino, para lo cual se destinaron 7.9 millones de hectáreas a la actividad forestal. De éstas, 3.0 en Chihuahua, 2.5 para Durango, 1.2 Oaxaca, 0.8 para Jalisco y 0.3 en Michoacán.

De dicha producción se obtuvieron, 3.2 millones de metros cúbicos de madera de pino y 21 mil 903 toneladas de resina (madera en rollo) ambos representan el 93.9% del total de la producción, el 4.7% de leña y 1.2% otro.

En cuanto a las actividades ambientales de las unidades de producción con actividades forestales, 5.6% usa energías alternativas y 21.0% realizan actividades de protección de suelo contra la erosión.

Medición de la pobreza en México.

Como ya se ha mencionado, en México la instancia oficial para medir la pobreza la realiza el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de

Desarrollo Social (CONEVAL), como organismo autónomo es quien está facultado jurídica y técnicamente para generar indicadores que sirven como elementos para la toma de decisiones.

Una de las estrategias que el CONEVAL realiza es la diseño y aplicación de la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria (EMSA), en la cual se incluye el indicador de acceso a la alimentación, para lo cual toma en consideración los siguientes elementos:

En los hogares valorados en los últimos tres meses, por falta de dinero y recursos, adultos y menores:

Tuvieron una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos.

Dejaron de desayunar, comer o cenar.

Comieron menos de lo que piensa debía comer.

Se quedaron sin comida.

Sintieron hambre pero no comieron.

Comieron una vez al día o dejaron de comer todo un día.

Con los elementos que brinda dicha escala, define al grado de inseguridad alimentaria de la siguiente manera:

Seguridad alimentaria: los hogares constituidos sólo por adultos y los hogares con menores de edad que no responden de manera afirmativa a ninguna de las preguntas de la escala.

Leve: los hogares conformados sólo por mayores de dieciocho años que contestan afirmativamente de una a dos de las seis preguntas de la escala. En el caso de los hogares con menores de edad, se consideran a aquellos que contestan afirmativamente de una a tres de las doce preguntas de la escala.

Moderado: los hogares sólo con adultos que responden afirmativamente de tres a cuatro preguntas de la escala. Para los hogares con menores de dieciocho años, se consideran aquellos que contestan afirmativamente de cuatro a siete preguntas de la escala.

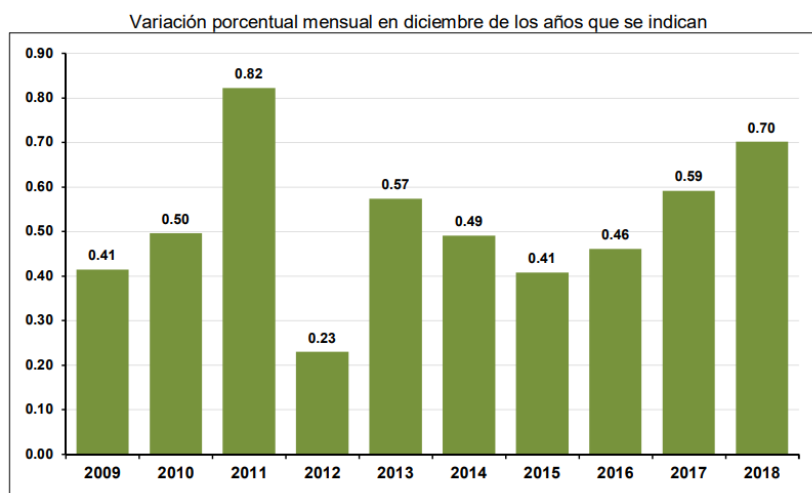
Severo: los hogares sólo con adultos que contestan afirmativamente de cinco a seis preguntas; los hogares con menores de edad que responden de ocho a doce preguntas de la escala.

Cabe resaltar que, el CONEVAL considera que las personas no presentan carencia en el acceso a la alimentación si los hogares en los que residen tienen seguridad alimentaria o un grado de inseguridad alimentaria leve.

Es importante resaltar que, México es un país miembro de la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO); a pesar de ello, los criterios para clasificar los niveles de Seguridad alimentaria son diferentes a los establecidos por la FAO, lo que limita poder realizar con precisión los avances en la materia respecto al resto de los países del mundo. No obstante, las variables que considera para su medición están directamente relacionadas con la falta de acceso a los alimentos.

Este apartado no se centra en las cuestiones económicas del país; sin embargo, es importante conocer el poder adquisitivo de las familias mexicanas, esto para tener una idea cercana del acceso que tienen los mexicanos a los alimentos. En esta tesitura, cabe destacar que INEGI informó que en diciembre de 2018 el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) registró un incremento de 0.70% mensual, así como una tasa anual de 4.83 por ciento. Al analizar el gráfico, se aprecia con claridad que esta tendencia se viene presentando desde 2015 (INPC, 2018).

Gráficos 5. Índice Nacional de Precios al Consumidor



Fuente: INPC, 2018.

Líneas de Pobreza por Ingresos

De acuerdo con la metodología del CONEVAL, la medición de pobreza utiliza dos líneas de ingreso: Línea de bienestar mínimo, que equivale al valor de la canasta alimentaria por persona al mes; y la Línea y de bienestar, que equivale al valor total de la canasta alimentaria y de la canasta no alimentaria por persona al mes. En este sentido, la discusión de este apartado se centra únicamente en la Canasta Básica Alimentaria como elemento para identificar el grado de inseguridad alimentaria. Asimismo, CONEVAL publica los valores mensuales por persona a precios corrientes. Para diciembre de 2017, la línea de bienestar mínimo fue de 1,066 pesos y la línea de bienestar fue de 1,933 pesos, (CONEVAL, 2017)

Los Programas de apoyo a la seguridad alimentaria iniciaron en los años 90's, con el apoyo de la FAO, con el propósito de reducir el hambre y la malnutrición, utilizando como estrategia la productividad de pequeños agricultores.

El caso de México, nació como un proyecto piloto sufragado por la FAO y el Gobierno mexicano, con el propósito de contribuir al bienestar de las familias más pobres y marginadas del país a través del impulso de sus capacidades para el aprovechamiento de los recursos naturales, y con ello, mejorar e incrementar la producción de alimentos, y en consecuencia garantizar la seguridad alimentaria.

Desde principios de este siglo la FAO y el Gobierno mexicano, han beneficiado de manera directa más de 900 mil familias que habitan en localidades rurales de alta y muy alta marginación, por lo que representa el principal instrumento de política pública que tiene el gobierno mexicano para fomentar la producción de alimentos y el incremento de ingresos de los pequeños productores rurales (PESA SAGARPA, 2017).

La SAGARPA (2017) reconoce que el problema del Sector Rural y Pesquero se centra en el bajo crecimiento de la actividad agropecuaria y pesquera, de la degradación de los recursos naturales en el sector, la falta de desarrollado sustentablemente, del entorno económico desfavorable y de la existencia de un débil marco institucional para generar políticas que contribuyan al desarrollo del sector a través del Programa de Apoyos al Pequeño Productor (PAPP).

A la persona física o moral, ligada a un predio, que desarrolla o pretende desarrollar actividades agropecuarias o de pesca en el medio rural, la SAGARPA las ha denominado Unidades Económicas Rurales (UER) y las clasifica de la siguiente manera:

Estrato E1: Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado, su rasgo principal es que no presenta ingresos por ventas o sólo realiza ventas esporádicas de "excedentes no planeados", pues el objetivo de su producción no es el mercado y, por tanto, los integrantes de este Estrato no la consideran relevante en su generación de ingreso.

Estrato E2: Familiar de subsistencia con vinculación al mercado, tiene un carácter familiar y presenta ventas de productos primarios que no superan los \$55,200 anuales. Adicionalmente, las UER de este Estrato presentan emprendimientos no agropecuarios de menor escala; así como la venta de servicios de mano de obra asalariada, lo que complementa el ingreso familiar.

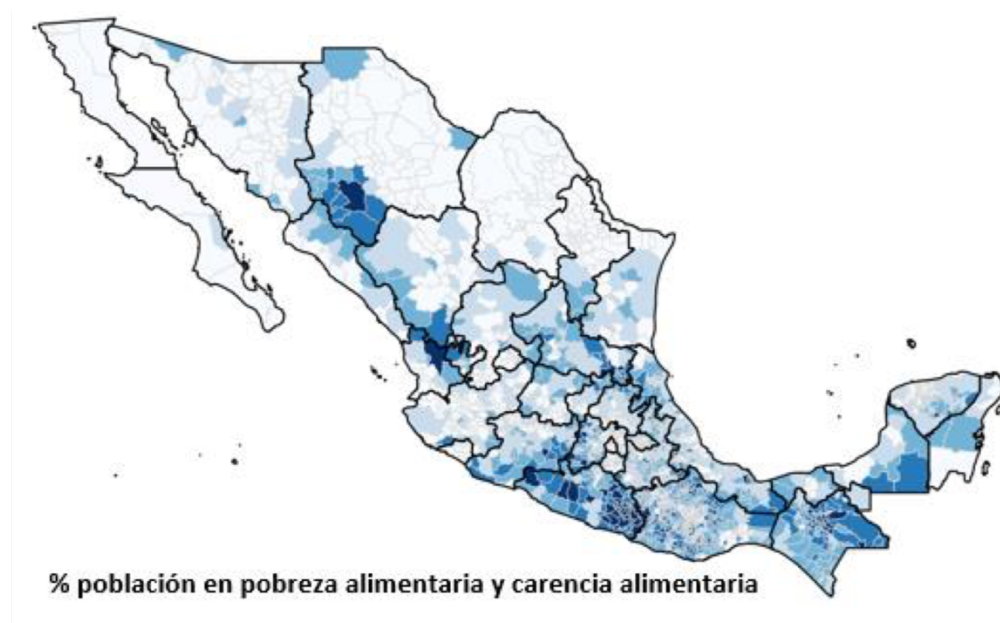
Estrato E3: En transición, tiene un promedio de ventas de \$73,931 por año y un nivel de activos productivos promedio de \$141,986. En este Estrato, el 66.2% de las UER presenta problemas de dotación de activos productivos.

En 2016, 4 millones 900 mil personas sobreviven a una situación de pobreza extrema, lo que representa el 29.7% de las personas que habitan en el medio rural. 11 millones 600 mil personas más, padecen pobreza moderada (70.3%).

El Gobierno de México a través del PESA logró beneficiar en 2017 a 220,695 familias en 8,642 localidades rurales, de las cuales el 99% fueron de alta y muy alta marginación. Las entidades federativas con mayor número de municipios beneficiados son: Oaxaca con 243 seguido de Guerrero con 71, Chiapas con 64 al igual que Puebla y Veracruz con 68.

En cuanto al número de localidades beneficiadas Guerrero se ha visto beneficiado con 1 mil 383 localidades seguido de Oaxaca con 1 mil 74, Chiapas con 982, Puebla 623 y San Luis con 539. El mayor número de familias beneficiadas se encuentran en los estados de Guerrero con 46 mil 908, Chiapas con 29 mil 486, Oaxaca 26 mil 670, San Luis Potosí 13 mil 788 y Puebla 17 mil 308. Cabe destacar que el 60.8% de las familias beneficiadas se concentra en estos cinco municipios, lo cual muestra el nivel de pobreza en que se encuentran.

Figura 29. Población en pobreza y carencia alimentaria.



Fuente: PESA 2017.

La Canasta Básica

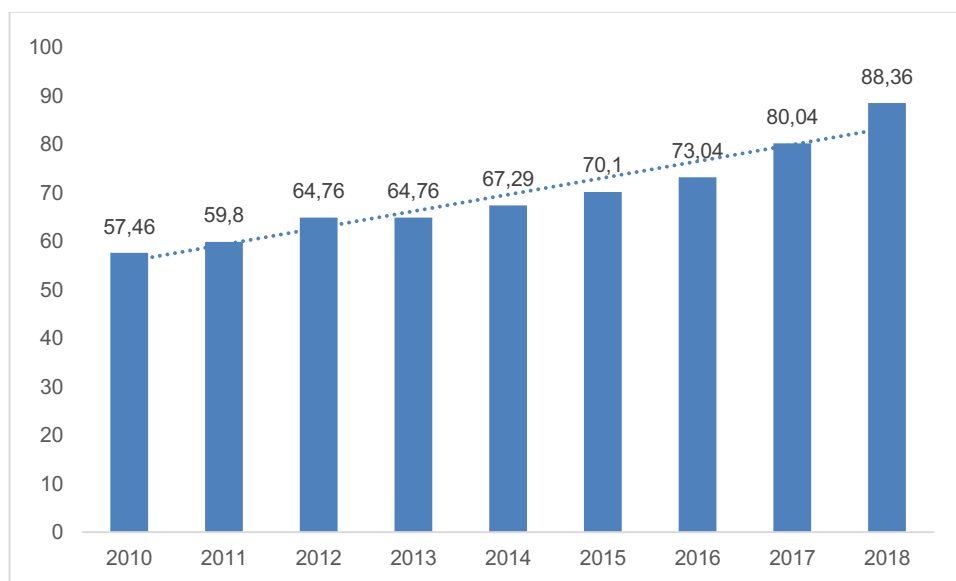
En México, una de las maneras de conocer el acceso a la alimentación de cada familia mexicana, es a través de La Canasta Básica, la cual está calculada a finales de 2018 para la zona Urbana con un costo de \$1,556.24 mientras que para la zona Rural es de \$1,113.23 por persona al mes. Cabe destacar que el salario general mínimo para México en 2018 es de \$2,686.14; lo cual significa que cerca del 58% de un salario mínimo se utiliza para la alimentación por persona; por lo tanto, no debe perderse de vista que no todos los miembros de cada familia tiene trabajo remunerado, lo que lo hace aún más complejo, ya que el un salario mínimo únicamente alcanza para una Canasta Básica; y si a esto

se le agrega que en las zonas rurales las familias se conforman de 5 miembros y más, la esta situación se agudiza.

El informe del PESA 2017, muestra que Guerrero, Chiapas y Oaxaca son las entidades federativas con mayor número de familias con ingresos mensuales de tan solo \$1,000, lo cual revela la gravedad en que viven estas familias.

Es recomendable e indispensable considerar los elementos que están involucrados en el poder adquisitivo de las familias, de lo contrario, se estaría haciendo lecturas erróneas de la problemática; ejemplo de ello, es la tendencia que guarda el salario mínimo al pasar de 57.46 a 88.36 (una mejora aparente), sin embargo, esto no significa que haya incrementado el poder adquisitivo en las familias mexicanas ya que este indicador no muestra los datos de la inflación y otros que limitan dicho poder adquisitivo.

Gráfico 6. Salario general mínimo para México.



Fuente: PESA 2017

Hernán Delgado (2003) considera que, para lograr la seguridad alimentaria y nutricional sostenible en México, es necesario integrar acciones promovidas en sus cuatro Dimensiones, además de procurar condiciones ambientales adecuadas para su logro y sostenibilidad; de lo contrario, individuos, familias y comunidades seguirán viéndose afectados no solo en la satisfacción de sus necesidades alimentarias, sino también educativas, sanitarias y de acceso a otros bienes y servicios.

SEGURIDAD ALIMENTARIA EN CHIAPAS

Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario 2017, los 15 municipios que en 2015 tuvieron los mayores porcentajes de población en situación de pobreza fueron los siguientes: Santos Reyes Yucuná, Oaxaca (99.9%); Santa María Zaniza, Oaxaca (99.7%); Aldama, Chiapas (99.5%); Chanal, Chiapas (99.5%); San Juan Cancuc, Chiapas (99.5%); San Andrés Duraznal, Chiapas (99.4%); San Juan Ozolotepec, Oaxaca (99.4%); Nicolás Ruíz, Chiapas (99.3%); Coicoyán de las Flores, Oaxaca (99.3%); San Simón Zahuatlán, Oaxaca (99.3%); Cochoapa el Grande, Guerrero (99.3%); Santo Domingo Ozolotepec, Oaxaca (99.3%); Chalchihuitán,

Chiapas (99.2%); Santiago Tlazoyaltepec, Oaxaca (99.2%) y San Miguel Tilquiápam, Oaxaca (99.1%).

En total 190 municipios tenían porcentajes mayores al 95% de personas en situación de pobreza en el año 2015.

Para el análisis de este apartado, se tomaron como base los datos de los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2017, la cual permite conocer aspectos de: Agricultura protegida y sus características; Actividades para proteger el medio ambiente, Destino y comercialización de los productos agropecuarios y forestales; Sistemas de riego, Calidad y origen del agua; Mano de obra, Jornaleros y perspectiva de género; Características sociodemográficas de los integrantes de hogares rurales; Uso y tipo de semillas para la siembra; Uso y grado de deterioro de los tractores; Crédito en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales; Problemas que reportan los productores del campo; Uso de tecnologías informáticas y de comunicación; así como las Superficie deforestada y cambio de uso del suelo.

Chiapas tiene una superficie agrícola de 172,354 has., lo cual representa el 3.6% de la superficie agrícola del país. El 4.4% de la superficie agrícola es de riego, mientras que el 95.6% de la superficie agrícola es de temporal. En cuanto al porcentaje de unidades de producción según tipos de irrigación utilizados, el 49.5% se realizaron mediante canales revestidos en 2014 y el 25% en 2017; por canales de tierra 71.9% y 68.1, mediante tubería de compuerta 2.9% y 11.9%.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), está consiente que el agua, además de ser una sustancia imprescindible para la vida, por sus múltiples propiedades, es ampliamente utilizada en actividades diarias

tales como la agricultura (70% al 80%), la industria (20%), el uso doméstico (6%), entre otras, convirtiéndose en uno de los recursos más apreciados en el planeta. Es por ello que, debemos de conservarla y mantener en la medida de lo posible su calidad, garantizando con ello su sostenibilidad, (ONU, 1992).

En este contexto, es importante conocer el uso del agua utilizadas para riego; al respecto el ENA 2017, reportó un crecimiento en el uso de agua potable al pasar de 78.9% en 2014 a 87.4% para 2017, en consecuencia, el uso de aguas negras disminuyó 6.6 puntos porcentuales al pasar de 16.7% a 6.1% en el mismo periodo.

Las principales fuentes de agua siguen siendo los pozos profundos aunque en los últimos tres años muestran una disminución del 1.4% respecto al 2014. La segunda fuente importante de agua son los ríos, con un porcentaje de 24.5%, 2.4% más que en 2014 año que se registró 22.1% de su uso, seguido de las presas con 23.6%, aunque muestra una disminución marcada para el 2017 al registrar 30.4%.

Cabe recordar que el 98.8% de las unidades de producción agrícola realizan la agricultura a cielo abierto.

Es importante comentar que una de las debilidades que el ENA 2017, es que la suma de los datos parciales es diferente al 100% debido a que una unidad de producción puede declarar más de una tecnología, lo que pudiese provocar un sesgo en la lectura de los datos reportados, no obstante la información nos da un panorama general de las tecnologías utilizadas. En esta tesitura, el mayor porcentaje de semilla utilizada es la criolla (77.5%), seguido de la semilla mejorada (25.7%), 10.1% de semilla mejorada y un incipiente 0.4% transgénica. Por otra parte, se utiliza el 68.2% de Fertilizantes químicos, 66.9% Herbicidas, 54.8% Insecticidas, 39.1% Abonos naturales, 34.1% Plántula, 22.6%, Sembradoras,

21.9% Rotación de cultivos, 16.9% Podas, 16.3% Labranza de conservación, 16.2% Quemaz controladas, 14.3% Cosechadoras y 12.4% Control biológico de plagas.

Un elemento importante para determinar la seguridad alimentaria es la disponibilidad de alimentos; en este sentido, es de suma importancia conocer el destino de la producción de alimentos en un área geográfica determinada. Al respecto, en 2017 el 82.8% de la producción se destinó a la venta de los cuales, 51.5% a intermediarios, 25.5% al consumidor, 11.0% empacadora o industria procesadora, 3.1% bajo contrato, 6.3% Bodega o almacén, 2.3% Central de abastos, 0.3% Centro comercial o supermercado, 0.1% otro país (exportación) y el 2.4% a otro tipo de comprador. En 15.7% restante, corresponde al autoconsumo, 13.9% al autoconsumo de ganado, 1.4% consumo familiar y 1.4% semilla para siembra.

En cuanto a la agricultura protegida para obtener altos rendimientos y productos de mejor calidad se utiliza con un mayor porcentajes las instalaciones como invernaderos y microtúneles, con 54.1% y 20.6% respectivamente, seguido de macrotúneles con el 11.7%, Maya sombra 9.4%, Casa sombra 2.8%, Vivero 2.5%, Pabellón 1.2% y techo sombra 0.4%. Cabe señalar que, 17 mil 388 unidades de producción realizan la agricultura protegida. Dicha agricultura protegida, basa su producción en gran medida en el uso de la tecnología, una de ellas es el Sistema de riego, en el que las Bombas de riego es el más utilizado (68.8%), seguido del Goteo (64.9%), Aspersores para agroquímicos (53.7%), Sistema de fertirrigación (30%), Asistencia técnica para la producción (22.5%) y 14.1% en la Polinización controlada.

De esta agricultura protegida, el 56.9% se utiliza para la producción de Jitomate (tomate rojo), 15.7% para Pepino, 10.5% para Chile, 4.9% para

Fresa y Manzana, ambas con el mismo porcentaje. Asimismo, este tipo de agricultura se produce en maceta en las cuales el 25.0% se produce Noche buena, 16.4% Zempoalxochitl, 7.7% Malvón y 6.9% Rosa. De esta producción de Rosa (en tallo), 40.4% en Rosa propiamente dicha y 15.3% a la producción de Clavel.

De la producción en planta, el 12.7% corresponde a la producción de Pino, 10.3% a Café, 8.4% a Arándano. En cuanto a las producción de plántulas el brócoli ocupa el primer lugar con 34.2%, lechuga con 24.8% y chile 10%.

La principal producción de la agricultura protegida en el estado de Chiapas se centra en el municipio de la Trinitaria, con una producción de 22 427.47 toneladas de Jitomate rojo. Asimismo, se produce 955.21 toneladas de Pepino, 899.22 toneladas de Chile, 90.60 de Cebolla y 87.92 de fresa en todo el estado.

Así mismo, se produce 687 760 tallos de Crisantemo, 420 000 de Gerbera, 409 120 de Margarita, 227 100 de Rosa y 118 200 de flor china, en los municipios de San Cristóbal de Las Casas, Teopisca, Zinacantán y La Concordia. Cabe destacar que, la mayor producción de plantas de café en 2017, se registró en el municipio de y la trinitaria con un total de 420 000.

En cuanto a la Producción pecuaria, se aprecia una distribución equitativa de sus ventas entre intermediarios y la venta directa al consumidor con porcentajes de 44.7% y 43.7, respectivamente. Cabe destacar que, el 29.5% de las unidades de producción ganaderas se dedican a la cría y explotación de bovinos.

En el estado de Chiapas, solamente el 5.1% de las unidades de producción reportaron acceso a un crédito o préstamo. Las principales

fuentes de crédito son: Empresa o persona que comprará la producción (24.9%), Caja de ahorro (23.1), Financiera rural (15.7%), Empresa o persona que provee los insumos (13.3%), Banco (11.0%), Amigos o conocidos (6.7%), Familiares que viven en el país 5.5%. el resto corresponde a otras fuentes de crédito. Cabe hacer mención que el 86.6% de la unidades de producción lo utilizan principalmente para para Compra de materiales o materias primas (86.0%) y el 48.3% para pago de sueldos, salarios o jornales. De aquellas unidades de producción que no obtuvieron el crédito, se le atribuye a las siguientes causas: Problemas con el buró de crédito, no tuvieron un fiador o aval, no pueden comprobar los ingresos, no tienen los documentos solicitados, le aprueban el crédito pero lo rechazan por las altas tasas de intereses, por falta de garantías, y una minoría por que no necesitan el crédito.

Cuando se trata el tema de producción agropecuaria hay que considerar los altos costos de insumos y servicios, pérdida de la cosecha o animales por causas climáticas, pérdida de la cosecha o animales por causas biológicas, falta de capacitación y asistencia técnica, dificultad para la comercialización debido a los precios bajos, pérdida de fertilidad del suelo, la dificultad para vender a otro país, infraestructura insuficiente para la producción, dificultad para la comercialización debido a la existencia de intermediarios, dificultad para la transportación y el almacenamiento, productor de edad avanzada o enfermo de inseguridad. En orden de importancia estas son las principales problemáticas que refirieron tener las unidades de producción en Chiapas.

El 2017, el 74.7% de las unidades de producción reportan pérdidas por causas climáticas, mientras que el 44.2% por causas biológicas. Las causas climáticas son: 45% por sequías, 31.9% por viento, 25.8% por causa

de humedad, 15.6% granizo, 14.4% heladas, 13.5% bajas temperaturas, 10.8 por inundaciones, y 1.8 incendios naturales. Las causas biológicas son: Plagas (40.3%) y por enfermedades (21.6%). Es importante aclarar que la suma de los parciales es diferente al 100% debido a que una unidad de producción puede declarar más de uno de los conceptos. La ENA reportó que Chiapas, es el segundo estado a nivel nacional con problemas en la producción agropecuaria, derivado de factores biológicos (plagas y enfermedades), pues este inconveniente fue reportado por el 61.3% de los productores.

Las acciones para proteger el medio ambiente son de suma importancia para garantizar la seguridad alimentaria; sin embargo, en Chiapas son aún muy incipientes ya que únicamente el 32.4% realiza actividades para la prevención de incendios, 31.7% monitorea la presencia de plagas y enfermedades, 30.3% planta o mantiene cercos vivos para disminuir la erosión, 21.6% cuenta con un lugar adecuado para guardar empaques y envases de agroquímicos, 18.6% realiza acciones para disminuir el consumo de agua, 13.8% aplica obras de conservación y restauración de suelos, 12% disminuye el consumo de energía eléctrica, 11.7% capta agua para uso de la producción, 8.4% produce composta con residuos orgánicos, únicamente el 4.5% recibe capacitación ambiental, 2.1% utiliza energías alternativas (Solar, eólica, hídrica) y 1.6% trata las excretas o aguas residuales. Cabe destacar que únicamente el 43.0% de las unidades de producción agropecuaria realizan la separación de sus residuos.

El maíz blanco y el café son los principales cultivos en la entidad chiapaneca, con producciones de 1 millón 622 mil 397 toneladas y 175 mil 243, respectivamente. Cabe resaltar que de la superficie sembrada

de maíz blanco únicamente hay una pérdida de 1.27%, mientras que para el café de 6.3%.

Cuadro 2. Superficie cultivada y producción de principales cultivos en el estado de Chiapas.

<i>Cultivo</i>	<i>Superficie sembrada</i>	<i>Superficie cosechada</i>	<i>Producción</i>
	<i>Hectáreas</i>		<i>Tonelada</i>
Maíz blanco	519 026	512 397	1 622 397
Café	309 378	289 897	175 243

Fuente: ENA 2017.

En México existe la práctica de producir cultivos para la comercialización y autoconsumo sobre todo los básicos, esta práctica le facilita al productor satisfacer por un lado sus necesidades alimentarias y por otro obtener ingresos económicos.

Maíz

Los datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), revelan que la producción de maíz en el año 2017 en México fue de 27, 762, 481 toneladas, de las cuales el estado de Chiapas aportó 617,768 toneladas. Como se puede apreciar en el cuadro 3, la producción de maíz en el estado a mostrado fluctuaciones durante el periodo del año 2012 al 2017, debido a las condiciones climatológicas que ocasionaron siniestros en la superficie sembrada de maíz.

Cuadro 3. Producción de maíz en el estado de Chiapas

Año	Superficie ha			Producción ton	Rendimiento ton/ha
	sembrada	cosechada	siniestrada	obtenida	obtenida
2012	592,987	275,874	320	467,645	1.695
2013	593,241	316,622	1,922	657,848	2.078
2014	590,275	300,669	32,426	519,220	1.727
2015	592,096	323,834	44,880	481,194	1.486
2016	585,719	348,025		605,068	1.739
2017	582,227	360,922	1,187	617,768	1.712
2018	553,479	190,264	14,544	291,142	1.530

Fuente: elaboración a partir de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Frijol

El volumen de producción de frijol en México para el año 2017 fue de 1, 183, 868 toneladas, el estado de Chiapas aportó 35, 088 toneladas. Es decir aportó el 2.9% de la producción total.

Pero cabe mencionar que la producción de frijol en el estado de acuerdo con la Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, muestra que ha disminuido en el 26.5 % durante el periodo que va del año 2012 al 2018 (ver cuadro 4).

Cuadro 4. Producción de frijol en el estado de Chiapas

Año	Superficie ha			Producción ton	Rendimiento ton/ha
	sembrada	cosechada	siniestrada	obtenida	obtenida
2012	73,425	62,455		36,017	0.577
2013	74,716	64,124		36,218	0.565
2014	74,134	53,803	1,970	26,522	0.493
2015	73,548	63,533	2,929	31,529	0.496
2016	73,276	69,020		38,215	0.554
2017	71,426	64,069		35,088	0.548
2018	70,071	47,458	279	26,464	0.558

Fuente: elaboración a partir de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Arroz paley

A nivel mundial el arroz es el segundo cereal que más se produce. En México el volumen de producción entre el periodo de 2012 a 2017 mostró un aumento promedio del 1512%, ya que paso de 178, 787 mil toneladas en el año 2012 a 266 mil toneladas en 2017. Los dos principales estados productores son Campeche y Nayarit, pero a pesar de este aumento de la producción la participación del estado de Chiapas para el año 2017 a nivel nacional es del 0.51 % (923 toneladas), es decir, dicha producción no satisface la demanda interna del estado por lo que tienen que

comprar dicho grano de otros estados de la república mexicana (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Producción de Arroz en el estado de Chiapas

Año	Superficie ha		Producción ton	Rendimiento ton/ha
	sembrada	cosechada	obtenida	obtenida
2012	511	472	1,029	2.179
2013	588	588	1,139	1.937
2014	588	485	1,044	2.154
2015	539	500	844	1.686
2016	537	494	936	1.894
2017	540	507	923	1.820
2018	451	395	750	1.899

Fuente: elaboración a partir de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Soya

La producción de soya a nivel nacional para el año 2017 fue de 432,927 toneladas Chiapas ocupa el quinto lugar en producción nacional con 23,791 toneladas, pero es importante mencionar que se dio una reducción del 3.9 % de su producción en comparación con el año 2012 (ver cuadro 6).

Cuadro 6. Producción de soya en el estado de Chiapas

Año	Superficie ha		Producción ton	Rendimiento ton/ha
	sembrada	cosechada	obtenida	obtenida
2012	11,349	11,349	24,736	2.180
2013	12,543	12,542	28,797	2.296
2014	12,870	12,870	24,272	1.886
2015	12,927	12,927	22,462	1.738
2016	12,747	12,747	22,201	1.742
2017	12,768	12,768	23,791	1.863
2018	12,724			

Fuente: elaboración a partir de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Al hacer la comparación de la producción y rendimiento de cuatro cultivos agrícolas de importancia alimentaria como son el maíz, frijol, arroz y soya en el estado de Chiapas, durante el periodo 2013-2018, tomando como punto de referencia el año 2012, en el cuadro 7, se puede observar que de los cuatro cultivos anteriormente mencionados. El maíz es el único que mostró un comportamiento positivo al reflejar un aumento de su rendimiento de 80 kg/ha, mientras que los otros tres muestran un comportamiento negativo ya que su rendimiento por hectárea disminuyó. Es decir, el frijol tuvo una merma de 55 kg/ha, el arroz paley mostró una pérdida de 281 kg/ha y la soya reflejó un descenso de 212 kg/ha.

Cuadro 7. Producción y comparación del rendimiento de cuatro cultivos agrícolas en el estado de Chiapas.

Cultivos	Año						Comparación del Rendimiento
	2012			2013-2018			
	Hectáreas cosechadas	Producción toneladas	Ton/ha	Hectáreas cosechadas	Producción toneladas	Ton/ha	
Maíz	57, 757	74, 140	1.28	80,797	110,129	1.36	Aumento de 80 kg/ha.
Frijol	40,676	24, 790	0.610	41,586	23,045	0.555	Disminución de 55 kg/ha
Arroz paley	472	1,029	2.179	12,771	977	1.898	Disminución de 281 kg/ha
Soya	11,349	24,736	2.180	12,487	24,494	1.968	Disminución de 212 kg/ha

Fuente: elaboración a partir de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Existencias de ganado bovino en el estado de Chiapas

La ENA registró en 2017 para Chiapas la existencia de 2 millones 199 mil 845 vacas solo para cría de becerros, 497 mil 868 vacas solo para producción de leche, 24 mil 851 vacas para la cría de becerros y ordeña, 239 mil 027, 12 mil 826 reses para trabajo, 408 mil 707 vaquillas para reemplazo, 256 mil 808 en engorda, 72 mil 835 sementales, 668 mil 696 en desarrollo y 18 mil 227 no clasificados.

La pobreza en Chiapas

Los municipios con mayor porcentaje de población en situación de pobreza son: Chanal (99.6%), San Juan Cancúc (99.6%), Aldama (99.6%), San Andrés Duraznal (99.5%), Nicolás Ruíz (99.4%). Los municipio con mayor porcentaje de población en situación de pobreza Extrema son Chalchihután 79.8%, San Juan Cancúc (77.7%), Chenalhó (77%), Oxchuc (75.7%), Nicolás Ruíz (75%). (CONEVAL. Pobreza a nivel municipio 2015).

Los datos para el análisis se obtuvieron de los mapas de pobreza estatal y municipal, con el propósito de conocer la evolución de las condiciones de pobreza de la población. Se identificó que en el año 2000 Chiapas es la entidad con mayor porcentaje de población en pobreza alimentaria, ya que el 53.3% de sus habitantes se encontraba en situación. En el 2005, este escenario no mostró cambios significativos, ya que algunos municipios presentaron altos porcentajes: Santiago el Pinar con 84.0%, San Juan Cancuc 83.7%, Chanal 83.1%, Chalchihuitán 81.4%, Oxchuc 81.3%, Tenejapa 81.0%, Huixtán 8.06%, Aldama 80.1%, Pantelhó 78.8% y Tumbalá con el 78.1% (Grajales, O. 2014). De los 118 municipios que conforman la entidad chiapaneca, únicamente 78 experimentaron una mejora en sus condiciones de vida, los cuales suman en promedio 5.4 porcentuales; el resto de los municipios, padecieron un crecimiento negativo; es decir, el número de personas pobres se incrementó en 40 municipios, y pasó de 800 mil 965 personas en 2010, a 907 mil 601 en 2015, esto hace notar que las condiciones de vida de los Chiapanecos empeoró, al menos en la mayoría de personas que habitan en zonas rurales (Grajales, O. 2018).

Los municipios pobres que experimentaron crecimiento negativo (es decir, empeoraron) por encima de 1 punto porcentual son: Altamirano (-10.0), Frontera Comalapa (-7.9), Chiapilla (-7.2), Solosuchiapa (-4.9), San

Andrés Duraznal (-4.5), Coapilla (-4.3), Benemérito de las Américas (-4.2), Cacahoatán (-4.0), Bejucal de Ocampo (-3.3), El Porvenir (-2.7), Simojovel (-2.1), Chapultenango (-2.0), San Lucas (-1.9), Jitotol (-1.8), Zinacantán (-1.6), Mazapa de Madero (-1.4), Pantelhó (-1.4), Chenalhó (-1.3), Jiquipilas (-1.2), Teopisca (-1.2), Oxchuc (-1.1), Tapalapa (-1.0), Sabanilla (-1.0), Sitalá (-1.0). (Grajales, O. 2018).

CONCLUSIÓN

Los datos oficiales son contradictorios, y esto se percibe cuando se analizan a nivel municipal, ya que los municipios que experimentaron un crecimiento negativo en materia de pobreza durante el periodo 2010-2015; al mismo tiempo, el propio CONEVAL estima que el porcentaje de personas con carencias promedio disminuyó; al menos así lo revelan los datos de 32 municipios de los 40 que presentan dicho crecimiento negativo.

La tendencia que guardan los datos de la información oficial relacionada con la seguridad alimentaria, describe su magnitud de la problemática social en la que se encuentra la entidad chiapaneca. Las causas son múltiples, pero es innegable que el poder adquisitivo de un gran número familias es muy limitado, y esto tiene que ver en gran medida en la marginalidad geográfica y social en que se encuentran.

A pesar que la información estadística muestra una alta producción agrícola en algunos municipios, no significa que todas o la mayor parte de las localidades que la conforman sean beneficiadas, ya que éstas, son producidas en terrenos de particulares por lo que los únicos beneficios que se tienen es la remuneración por el trabajo realizado como jornalero.

El análisis del impacto de las políticas públicas en seguridad alimentaria, requiere una revisión profunda de los esquemas de administración de los programas gubernamentales y de las estrategias usadas para la instrumentación de las acciones emprendidas durante los últimos años.

La información disponible muestra que hay poca disponibilidad y acceso a los alimentos debido insuficiente recursos económicos destinados para la alimentación en las familias, la falta de empleo en el área de influencia de los mismos, terrenos inapropiados para la producción de alimentos de autoconsumo, y la dispersión poblacional en la que viven más de 15 mil localidades chiapanecas. En síntesis, los datos revelan que de no diseñar e implementar una política eficiente en la materia, un gran número de familias Chiapanecas seguirán padeciendo de inseguridad alimentaria en los siguientes años.

Referencia bibliográfica

[CEIEG, \(2018\) Información básica de Chiapas. Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. Obtenido desde http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/ESTBASCHIS/conociendo%20chiapas%20edicion%202018.pdf](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/ESTBASCHIS/conociendo%20chiapas%20edicion%202018.pdf)

CFS. (2012). En buenos términos con la terminología: seguridad alimentaria, seguridad nutricional, seguridad alimentaria y nutrición, seguridad alimentaria y nutricional. Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. CFS 2012/39/4

CONAPO 2015. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015. Colección Índices Sociodemográficos. Pág. 17

[Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México. 27 de agosto de 2018 obtenido desde http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf)

Decreto No. 272. Periódico Oficial (28 julio 2009).Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Obtenido desde <http://www.sgg.chiapas.gob.mx/po06/index.php>

Decreto por el que se establece el Sistema Nacional para la Cruzada contra el Hambre. Diario Oficial de la Federación (22 enero 2013). Obtenido desde http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285363&fecha=22/01/2013

Delgado, H. (2003). Seguridad Alimentaria y Nutricional en Municipios Fronterizos de Nicaragua y Costa Rica. INCAP, Guatemala.

Encuesta Nacional Agropecuaria 2017.

[FAO \(1996\) Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Obtenido desde http://www.fao.org/wfs/index_es.htm](http://www.fao.org/wfs/index_es.htm)

AO (2009). Declaración de la cumbre mundial sobre la Seguridad alimentaria. Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. WSFS 2009/2

[FAO and WHO. \(1992\). International Conference on Nutrition \(1992: Rome, Italy\). Nutrition Unit & Food and Agriculture Organization of the United Nations. W /U9260/E http://www.who.int/iris/handle/10665/61051](http://www.who.int/iris/handle/10665/61051)

FAO y OMS. (2014). Documento final de la Conferencia: Declaración de Roma sobre la Nutrición. Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Mundial de la Salud. ICN2 2014/2

FAO y OMS. (2014). Documento final de la Conferencia: Marco de acción. Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Mundial de la Salud. ICN2 2014/3 Corr.1

[FAO, 2002. Cumbre Mundial Sobre la Alimentación, cinco años después. 10-13 de junio de 2002. Consultado en: http://www.fao.org/worldfoodsummit/spanish/newsroom/news/8580-es.html](http://www.fao.org/worldfoodsummit/spanish/newsroom/news/8580-es.html)

FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS. 2018. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. FAO, Roma.

Franco, R. y Lanzaro, J. (2006): Política y Políticas públicas en los procesos de reforma en América Latina, FLACSO/Miño y Dávila, Buenos Aires.

Grajales, O. (2018). Sumergidos en la pobreza. Una situación irreversible en los Chiapanecos. PAG. Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa. Vol. 5, Núm.10. Julio-Diciembre 2010.

Grajales, O., Barboza, I. y Gutiérrez, A. (2014). Políticas públicas en Seguridad Alimentaria en municipios con menor índice de desarrollo humano. Palibrio. EU.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conociendo Chiapas. Sexta edición. 2016, México.

[Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México. 20 de junio de 2018 obtenido desde http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/ldrs.htm](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/ldrs.htm)

ONU (2015) Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. A/RES/70/1

ONU (2016). Transición de los ODM a los ODS. Obtenido desde <http://www.cinu.org.bo/wp-content/uploads/2016/10/Transicion-ODM-a-ODS-1.pdf>

[ONU, 2018. Una población en crecimiento. Consultada en: http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html](http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html)

[ONU. \(1948\). Declaración Universal de Derechos Humanos. Obtenido desde https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf](https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf)

[ONU. \(1966\). Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales obtenido desde https://www.ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/cescr_SP.pdf](https://www.ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/cescr_SP.pdf)

ONU. (1975). Report of the World Food Conference, Rome 5-16 November 1974. United Nations. New York. IE/CONF.65120

ONU. (1999). Observación general 12. Naciones Unidas. Consejo Económico y Social. E/C.12/1999/5

ONU. (2000) Declaración del milenio. Naciones Unidas. A/RES/55/2

Organización de las Naciones Unidas (ONU), Departamento de Economía y Asuntos Sociales: División para el Desarrollo Sostenible. 1992. Agenda 21.

En:

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter18.htm>

Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018. Gobierno del Estado de Chiapas, 2013.

Plan Estatal de Desarrollo Chiapas solidario 2007-2012. Gobierno del Estado de Chiapas, 2007.

Plan Estatal de Desarrollo. 2000-2006. Gobierno del Estado de Chiapas, 2000

Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006, Gobierno de la República [México], 2000

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, Gobierno de la República [México], 2007

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Gobierno de la República [México], 2013

[Programa Especial para la Seguridad Alimentaria \(PESA\) Centroamérica, 2018, Consultada en: http://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/](http://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/)

UFPA, 2018. División de Población de las Naciones Unidas.

UFPA, 2018. Estado de la Población Mundial 2018.

Aceves, F. Chiapas: Tecnologías Ambientales Socialmente Apropriadas. México. Instituto Politécnico Nacional. 2000.

Castro F. Energía y Preservación del Medio Ambiente: articulación escabrosa para el siglo XXI. Revista Nucleus. Editorial Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía. Volumen 40. 2006.

Combetto et al. El rol de las fuentes energéticas no convencionales en el desarrollo sustentable de comunidades rurales aisladas. Un estudio de caso. Cuadernos de la facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Noviembre, número 013, Universidad de Jujuy, San Salvador de Jujuy, Argentina. 2000

García Rolando. Sistemas Complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Editorial Gedisa. Barcelona,. Pág. 21. [2] Ídem, Pág. 33. [3] Ídem, Pág. 93, 94. 2006

Granderson, J. et al., 2009. Fuel use and design analysis of improved woodburning cookstoves in the Guatemalan Highlands. Biomass and Bioenergy, 33(2), pp.306–315

Hernández L. y Velasco T. Implementación y Puesta en Marcha de un Biodigestor Modelo DM-1 para la Generación, Caracterización y uso de Biogás, Producto de la Digestión Anaerobia de las Excretas de Ganado Bovino. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Ambiental. Tesis de Licenciatura. Octubre 2010.

IPCC, 2007. Cambio climático: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de

redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza. Pág. 5. 2007.

Kniffki J. et al. Metodología Comunitaria para el Desarrollo Social. Manual. Editorial Don Bosco. Primera Edición Marzo 2010.

Masera O., Díaz R., Berruela V. Programa para el uso sustentable de la leña en México. De la construcción de estufas a la apropiación de tecnología. TCSD 03-05. 2003.

Ribot J. Curso de Energía Solar. Tomo 1. Imprimeix, Barcelona. Cuarta Edición. 2001.

Teissier H. El Desarrollo Sustentable. Su influencia en la cooperación internacional y en los planes y programas de desarrollo en México. Plaza y Valdez, México. pp. 144. 2006.

