



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD  
INSTITUTO DE ECOLOGÍA  
RESTAURACIÓN AMBIENTAL

La calidad nutricional en evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas: una propuesta de integración a partir de su importancia para la soberanía alimentaria y la agroecología

TESIS

Que para optar por el grado de  
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD

Presenta:

GUADALUPE VÁZQUEZ SOLÍS

TUTORA PRINCIPAL:

Dra. Julieta Alejandra Rosell García  
Instituto De Ecología, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

Dra. Mariana Benítez Keinrad  
Instituto De Ecología, UNAM

Dra. María Amanda Gálvez Mariscal  
Facultad De Química, UNAM

Dra. Juliana Merçon

Instituto De Investigaciones En Educación, Universidad Veracruzana

REVISORES:

Dra. Ana Laura Wegier Briuolo  
Instituto De Biología, UNAM

Dr. Carlos Ernesto González Esquivel  
Instituto De Investigaciones En Ecosistemas Y Sustentabilidad, UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, SEPTIEMBRE, 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**Coordinación de Estudios de Posgrado**  
**Ciencias de la Sostenibilidad**  
**Oficio: CGEP/PCS/109/22**  
**Asunto: Asignación de Jurado**

**M. en C. Ivonne Ramírez Wence**  
**Directora General de Administración Escolar**  
**Universidad Nacional Autónoma de México Presente**

Me permito informar a usted, que el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, en su sesión 80 del 17 de mayo del presente año, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**, de la alumna **Vázquez Solís Guadalupe** con número de cuenta **309133333** con la tesis titulada “La calidad nutricional en evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas: una propuesta de integración a partir de su importancia para la soberanía alimentaria y la agroecología”, bajo la dirección de la Dra. Julieta Alejandra Rosell García.

PRESIDENTA: DRA. ANA LAURA WEGIER BRIUOLO VOCAL:  
VOCAL: DRA. MARÍA AMANDA GÁLVEZ MARISCAL  
SECRETARIO: DR. CARLOS ERNESTO GONZÁLEZ ESQUIVEL  
VOCAL: DRA. MARIANA BENÍTEZ KEINRAD  
VOCAL: DRA. JULIETA ALEJANDRA ROSELL GARCÍA

Sin más por el momento me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,**

**“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”**  
**Cd. Universitaria, Cd. Mx., 26 de agosto de 2022.**



**Dr. Alonso Aguilar Ibarra Coordinador**  
**Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM**

## Agradecimientos

Durante esta importante etapa de mi formación profesional y personal son muchas las instituciones y personas que me han apoyado, inspirado y guiado, dejando una huella imborrable en mi camino. Por eso, dedico un espacio para agradecerles por este gran logro.

A la UNAM que ha construido mis cimientos, ha moldeado mi camino, mi forma de pensar, y ha nutrido en mí un universo de conocimiento y el orgullo de ser universitaria. Agradezco a esta institución que me ha brindado oportunidades de crecimiento y experiencias que han sumado a mi vida para enfrentarme a la realidad del mundo desde una visión holística.

Al Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad por darme la oportunidad de enriquecer mi formación y ampliar mi conocimiento, por las oportunidades y experiencias brindadas. En especial, gracias a cada una de las personas que conforman la Coordinación, por siempre estar disponibles para la comunidad y darnos un espacio de confianza y orientación. Su apoyo representa un factor importante en la formación de cada estudiante.

Al CONACyT por el financiamiento dado durante el Posgrado. Gracias al apoyo y las oportunidades que me permitieron continuar con mis estudios y concluir esta etapa. Sin duda, la existencia de esta Institución es primordial para la formación de estudiantes/profesionales en el país que luchan por alcanzar un sueño de vida.

Al proyecto PAPIIT con clave IN207819, titulado “Estudio teórico y práctico de la relación agricultura-biodiversidad en el contexto de la matriz agroecológica” a cargo de la Dra. Mariana Benítez Keinrad, por el financiamiento dado al desarrollo de este proyecto, sobre todo a la materialización del catálogo y a la beca otorgada para concluir esta etapa.

A la Dra. Julieta Rosell gracias, por tanto. Su apoyo en todo momento ha sido clave para mi camino. Gracias por la orientación, la paciencia y el tiempo brindado. A pesar de momentos de crisis y de los constantes obstáculos siempre estuvo presente para construir este proyecto. Gracias por crear lazos de solidaridad en el grupo.

A la Dra. Mariana Benítez gracias por todo lo brindado en mi paso por este camino. Su apoyo constante ha sido clave para el enriquecimiento y conclusión de este proyecto. De forma personal y académica siempre ha estado presente y le agradezco la confianza construida y su invaluable guía.

A la Dra. Juliana Merçon gracias por su apoyo en todo momento. Su guía me permitió moldear este trabajo y mi forma de pensar hacia caminos que contemplen la rica diversidad de saberes. Gracias por siempre estar, por sus valiosos consejos, contribuciones y sobre todo por crear siempre un diálogo constructivo y enriquecedor.

A la Dra. Amanda Gálvez gracias por su preciada guía. Toda la retroalimentación brindada ha sido clave para el buen desglose de este proyecto, así como para la construcción de mi conocimiento. Gracias por la confianza y el apoyo brindado.

Al Dr. Carlos González gracias por su valiosa retroalimentación. Todos sus comentarios mejoraron en mucho este trabajo. Su experiencia y disposición guio el acercamiento a los temas tratados, siempre de forma constructiva para la investigación y para mi formación.

A la Dra. Ana Wegier gracias por su atinada retroalimentación y apoyo para culminar este proceso. Su amplia experiencia y conocimiento enriqueció el proceso de investigación y contribuyó a integrar una perspectiva más elaborada a mi conocimiento.

Al Grupo Vicente Guerrero de Tlaxcala, por abrir las puertas de su organización para la colaboración. Gracias por compartir su valioso conocimiento y retroalimentar este proyecto en el que queda plasmada parte de la identidad de su comunidad.

A mis compañeros y amigos del Lancis gracias por sus enseñanzas. Diego, gracias por contagiar tu amabilidad y tu forma positiva de ver la vida, por el apoyo brindado y por las bonitas colaboraciones que se han construido. Yesenia, gracias por compartir tu buena vibra, tu conocimiento y por esos momentos construidos dentro y fuera de lo académico. Karen, gracias por siempre regalar una sonrisa y por las muchas pláticas que siempre dejaban algo en mí. Noemí, gracias por contagiarnos con tu felicidad, por los chistes y las pláticas interesantes que siempre tenías. Óscar, gracias por tu amistad, por nutrir mi mente con tan interesantes y largas pláticas, por compartir mucho de ti conmigo. El paso por esta etapa no hubiera sido la misma sin ustedes que contribuyeron en muchos aspectos.

## Dedicatoria

A la vida que me ha dado tanto. Agradezco cada experiencia vivida, cada oportunidad dada, por los momentos que he experimentado, por la maravillosa familia que siempre está, por el lugar en el que habito. Gracias porque todo me ha construido y me ha permitido moldear este camino con mis propias veredas.

Este gran paso y todo lo recorrido se lo dedico a mi mami, porque es un logro más para nosotras. Te agradezco todo lo que me has compartido, por ese inmenso cariño, los sabios consejos, el aliento para seguir adelante, la paciencia y el apoyo en todo. Gracias por dedicarnos la vida, por nunca rendirte a pesar de todos los obstáculos. Gracias a tu ejemplo y amor me he construido hasta hoy, y seguiré aprendiendo de ti, inspirándome en la gran mujer que eres. Gracias por ser la mejor mamá que la vida me pudo dar.

Este logro también va para ti papá†, hasta donde estés. Sé que estarías orgullo de ver la familia que somos y de lo que juntos hemos logrado. Tu esencia va conmigo a donde vaya, inspirándome y dándome fuerza para todo. Gracias por lo que dejaste en mí, tu recuerdo permanecerá por siempre en nuestros corazones.

Para mis hermanos, Omar y Magali, que siempre están conmigo para apoyarme, dándome ánimos, son los mejores hermanos que la vida me dio. Gracias por su paciencia y por estar siempre. Magali gracias por cuidarme, por tus enseñanzas y por ser una inspiración al ser una gran mujer y mamá. Omar gracias por tu compañía, por cuidarme, por tu paciencia, por hacer los ratos más agradables con tus chistes y por compartir momentos juntos.

A mis sobrinos Anaid y Moy, que me han tenido tanta paciencia. Gracias por estar, por hacerme ver que existen muchos caminos en la vida, por compartir su felicidad, por sus juegos y risas que aligeran mucho la vida.

Para mis compañeros de vida Cucho, Tomás† y Tomasa que siempre están conmigo. Gracias porque con su pequeño ser me han dado tanto amor, felicidad, enseñanzas y han nutrido en mí un cariño y ternura inmensos. Agradezco que la vida me ha permitido gozar de su invaluable compañía, siempre tendrán un lugar en mi corazón.

Para Alfonso, que durante este tiempo ha estado para apoyarme en todo, alentándome a seguir adelante y brindándome tanto cariño. Gracias por siempre estar y por compartir momentos de la vida.

Gracias a todos los que han estado en los pasos que he dado en esta vida, por ayudarme a dejar huella, su apoyo ha formado los cimientos más importantes de mi camino. Con todo mi cariño y agradecimiento les comparto este logro y mi felicidad entera.

# Contenido

<b>Contenido</b> .....	<b>1</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>3</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>3</b>
Crisis ambiental, económica, social y alimentaria de los agroecosistemas .....	5
Evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas.....	6
La nutrición, un aspecto clave, pero con poca presencia en las evaluaciones de sostenibilidad...	7
La agroecología y la soberanía alimentaria, movimientos encabezando la transformación agroalimentaria.....	10
Vicente Guerrero, una comunidad paradigmática para la agroecología y la soberanía alimentaria .....	11
El frijol, un cultivo estratégico a nivel nacional .....	12
<b>Justificación y contribución</b> .....	<b>13</b>
<b>Objetivo</b> .....	<b>13</b>
Objetivos específicos .....	14
<b>Materiales y Métodos</b> .....	<b>14</b>
1. El papel de la calidad nutricional y alimenticia de los cultivos en métodos de evaluación de sostenibilidad de agroecosistemas.....	14
1.1. Términos claves para la búsqueda .....	15
1.2. Revisión preliminar de artículos.....	15
1.3. Análisis de artículos.....	16
2. El papel de la calidad nutricional y alimenticia de los cultivos en discursos de soberanía alimentaria y agroecología .....	17
2.1. Identificar el universo de datos y la muestra documental.....	17
2.2. Unidades de análisis.....	18
2.3. Categorías de codificación .....	18
2.4. Análisis de datos e interpretación.....	18
3. Percepción de integrantes del Grupo Vicente Guerrero sobre alimentación y nutrición.....	20
4. Catálogo de las variedades locales de frijol de Vicente Guerrero, Tlaxcala .....	21
5. Propuesta de indicadores con potencial para ser incluidos en evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas .....	22
<b>Resultados</b> .....	<b>22</b>
1. El papel de la calidad nutricional en evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas.....	23
1.1. Dimensiones de sostenibilidad abarcadas .....	24
1.2. Métodos para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas .....	25

1.3. Indicadores empleados en las evaluaciones de sostenibilidad de los agroecosistemas ..	28
1.4. Indicadores nutricionales empleados en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas.....	30
2. El papel de la calidad nutricional en discursos de soberanía alimentaria y agroecología .....	33
3. Percepción de integrantes del Grupo Vicente Guerrero sobre la importancia de la alimentación y nutrición. ....	37
4. Catálogo de variedades locales de frijol.....	39
5. Propuesta de una lista de indicadores con potencial a ser incluidos en las evaluaciones de agroecosistemas.....	40
<b>Discusión.....</b>	<b>43</b>
Las evaluaciones de sostenibilidad son cada vez más relevantes para la toma de decisiones ....	43
A pesar de la existencia de métodos definidos específicamente, los indicadores simples y agregados siguen siendo la base de las evaluaciones de sostenibilidad .....	44
Los aspectos ambientales y sociales son los más considerados en las evaluaciones de sostenibilidad.....	45
Aunque presentes, los indicadores nutricionales en las evaluaciones de sostenibilidad son muy limitados.....	46
La nutrición está muy presente en los discursos de la soberanía alimentaria, la agroecología y las comunidades campesinas .....	47
El frijol es un cultivo esencial y nutritivo para las comunidades campesinas mexicanas.....	47
Potenciales indicadores nutricionales derivados de esta investigación.....	49
<b>Conclusión.....</b>	<b>51</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>53</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>64</b>
Anexo 1. Consentimiento informado leído a las(os) campesinas(os) antes de la entrevista vía telefónica.....	64
Anexo 2. Preguntas guía para las entrevistas semiestructuradas vía telefónica a campesinos (as) del Grupo Vicente Guerrero (VG).....	65
Anexo 3. Catálogo sobre variedades locales de frijol de la comunidad Vicente Guerrero.....	68

## Resumen

Ante la degradación ambiental, económica y social que han dejado los modos convencionales de producción agrícola, se ha hecho indispensable evaluar el estado de los agroecosistemas para guiarlos a caminos sostenibles. Para ello, se ha recurrido a diversos métodos de evaluación considerando indicadores ambientales, sociales y económicos que tienen una relación directa y visible con el funcionamiento de los agroecosistemas, entre los que la nutrición sobresale por ser un tema poco tratado a pesar de ser un aspecto clave para la sostenibilidad. Así, en esta investigación se analizó el papel de la calidad nutricional de los cultivos en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas para generar propuestas de fortalecimiento e integración de los aspectos nutricionales. Para ello, se partió de la identificación de la importancia de la nutrición en el contexto de la soberanía alimentaria y la agroecología, complementando con la percepción de un grupo campesino emblemático en México. En este sentido, se hizo énfasis en el frijol, un cultivo de gran importancia nutricional, social y económica para las comunidades campesinas, con el fin de mostrar su gran valor para las dietas mexicanas. Así, al identificar solo nueve indicadores nutricionales, de entre 20 relacionados con la alimentación, en los diversos marcos desarrollados para evaluar la sostenibilidad, se visualiza la poca relevancia que tiene el tema nutricional en estas evaluaciones de agroecosistemas. Sin embargo, en las últimas décadas los movimientos sociales, la comunidad científica y las comunidades campesinas han integrado en sus discursos temas de nutrición. En estos discursos se considera a la nutrición como un elemento central de la vida humana por su relación con la salud y bienestar de las poblaciones. Estos resultados enfatizan la urgencia de una mayor inclusión de temas nutricionales en el análisis de los agroecosistemas y en su transformación, siendo la nutrición un factor clave en todo el proceso desde la siembra hasta el consumo de los cultivos. Por esta razón, esta investigación realiza una propuesta de indicadores ya utilizados en algunos estudios y otros nuevos basados en las problemáticas y necesidades identificadas. Con ello se busca resaltar el enfoque nutricional en las evaluaciones de sostenibilidad y proponer su inclusión en futuros estudios de preferencia desde un enfoque transdisciplinario.

## Introducción

La agricultura dominante en las últimas décadas ha dado paso a una relación naturaleza-humanidad enfocada en la supervivencia humana y en la obtención de ganancias económicas. Esta visión ha guiado el desarrollo de una agricultura invasiva para los sistemas naturales basada en tecnologías de agroinsumos y mecanización para incrementar la producción de cultivos, objetivo principal de la Revolución Verde (Barkin, 2001; Toledo, 2012; Rosset y Martínez, 2013; Altieri y Nicholls, 2012). Este tipo de agricultura ha llevado a una degradación de los agroecosistemas a nivel ambiental, social y económico, limitando su funcionamiento y sostenibilidad (Fallas et al., 2009; Altieri y Nicholls, 2012; Burbano-Orjuela, 2016; Sarandón y Flores, 2016; Montoro, et al., 2009; Gorban, 2014).

En la búsqueda de sistemas productivos sostenibles, surge la necesidad de evaluaciones que contemplen las diferentes dimensiones de la sostenibilidad. A través de indicadores, estas evaluaciones permiten guiar hacia un manejo sustentable considerando las dimensiones ambiental, social y económica. A pesar de que se han estudiado a profundidad los efectos de la agricultura intensiva sobre características ecológicas y socioeconómicas, son escasos los estudios enfocados en los efectos sobre la calidad de los alimentos, sobre todo desde el punto de vista nutricional. Sin embargo, el aporte nutricional de los cultivos es un aspecto clave para la sostenibilidad pues incide en problemáticas de bienestar y salud como la malnutrición, el hambre, así como con enfermedades asociadas a la forma de alimentación como diabetes, anemia, obesidad, entre otras, que prevalecen en 900 millones de personas a nivel mundial (Altieri, 2009; Gorban, 2014).

Dada la estructura de los sistemas agroalimentarios dominantes y las crisis socioambientales que enfrenta la agricultura, diversos esfuerzos, principalmente desde movimientos sociales, se han orientado en la construcción de agroecosistemas sostenibles. Entre estos movimientos están el agroecológico y el movimiento por la soberanía alimentaria (Rosset, 2003; LVC; 2008; Rosset y Martínez, 2014). En contraste con las evaluaciones de sostenibilidad que han dejado a un lado aspectos nutricionales, estos dos movimientos han tenido a la nutrición como elemento central en su discurso, considerándola como un derecho humano relevante sobre todo para las comunidades rurales cuyo medio de subsistencia y bienestar es la agricultura (Márquez et al., 2011; Rosas et al., 2016). En ambos casos, se ha planteado la necesidad de que los agroecosistemas no solamente produzcan una cantidad suficiente de alimentos, sino que estos sean nutritivos y satisfagan tanto las necesidades como las preferencias alimenticias de los productores y sus familias (FAO, 1996). Así, los movimientos asociados a la agroecología y la soberanía alimentaria han impulsado una transición de los sistemas agroalimentarios que erradique la vulnerabilidad social y económica de los productores.

En el contexto de la crisis de los sistemas productivos en el campo, tanto en México como en el mundo, este trabajo busca resaltar la importancia de la nutrición como un elemento clave en las evaluaciones de sostenibilidad de los agroecosistemas, considerando la importancia de los aspectos nutricionales que resaltan los discursos sobre soberanía alimentaria y agroecología. Para ello, este trabajo también se articula con una organización paradigmática en la agroecología y el movimiento por la soberanía alimentaria a nivel nacional, el Grupo Vicente Guerrero de Tlaxcala. A partir de una revisión de literatura académica y de los discursos de los movimientos sociales y recuperando la visión de las y los campesinos de este grupo en cuanto a la importancia de la nutrición, se realiza una propuesta para incorporar aspectos nutricionales en las evaluaciones de sostenibilidad de los agroecosistemas. Esta confluencia de intereses en aspectos nutricionales, agroecología y soberanía alimentaria por parte del Grupo Vicente Guerrero y de esta investigación derivó también en un catálogo de variedades locales de frijol de la comunidad de Vicente Guerrero, Tlaxcala (Anexo 3). Dicho catálogo integra aspectos económicos, ambientales, culturales y alimenticios, resaltando el aporte nutricional de las variedades locales que son resguardadas por los campesinos y campesinas de esta comunidad. Así, tanto la propuesta de indicadores como el catálogo de variedades de frijol contribuyen a la co-construcción de conocimiento sobre uno de los

cultivos alimentarios más importantes y tradicionales en México, así como a la revalorización de la nutrición en la alimentación humana y en el funcionamiento de los agroecosistemas.

### *Crisis ambiental, económica, social y alimentaria de los agroecosistemas*

La agricultura es una de las actividades productivas más importantes a nivel mundial por ser el sustento de la especie humana. Aproximadamente el 42% de la humanidad depende de la actividad agrícola para su subsistencia (FAO, 2005). En México, cerca de 25 millones de hectáreas (13% del territorio) son destinadas a actividades agrícolas que aportan el 3% del Producto Interno Bruto (PIB) (INEGI, 2018), emplean al 13% de la población y representan el 42% del ingreso familiar (McMahon y Valdés, 2011; FAO, 2021). Del total de los productores agroalimentarios en México, los de escala pequeña y mediana constituyen el 85% (FAO, 2021). Lo anterior ha dado paso a que, en el país, los sistemas naturales se transformen con el paso del tiempo en sistemas manejados respondiendo al contexto de cada comunidad, resultando en una gran diversidad de agroecosistemas.

Los agroecosistemas son sistemas creados a partir de la transformación de procesos naturales, elementos bióticos y abióticos para satisfacer diversas necesidades humanas, entre las que destaca la alimentación (Altieri y Nicholls, 2000). La diversidad de agroecosistemas es resultado del paisaje agrario, los flujos de materia y energía y el uso local rural (Sans, 2007). Los agroecosistemas enfrentan crisis naturales, de cambio climático, económicas, sociales y de alimentación resultado, en gran medida, de procesos de industrialización y globalización como la Revolución Verde.

La Revolución Verde representó un cambio radical en la manera de producir alimentos a nivel mundial. A partir de los años cuarenta, se recurrió a modificaciones genéticas de semillas y a tecnologías agrícolas intensivas que potencializaron el uso de agroinsumos y mecanización. Dichas prácticas desplazaron a las formas tradicionales de producción agrícola y a la autonomía de las comunidades para cultivar, conllevando una pérdida de agrobiodiversidad y cultura (Segrelles, 2001; Barkin, 2001; Toledo, 2012; Rosset y Martínez, 2013; Altieri y Nicholls, 2012; Altieri, 1999). En un principio, la Revolución Verde se presentó como solución a la estabilidad de la producción y a la erradicación del hambre, dando paso al negocio de la extensión de cultivos con variedades únicas y al aumento de la productividad de las tierras con el uso de insumos y maquinarias (Huerta et al., 2018). Es decir, la revolución verde impulsó el uso de un paquete tecnológico que caracterizaría a la agricultura convencional (Iáñez, 2007). Un hecho clave de este proceso tecnológico fue la aplicación de los avances científicos a la agricultura, principalmente a nivel genético. Norman E. Borlaug, considerado el padre de la agricultura moderna, estudió y experimentó para crear semillas con características deseadas o mejoradas que les permitieran mejorar el rendimiento, resistir plagas y enfermedades y con ello prevalecer en los agroecosistemas (Huerta et al., 2018; Agroptima, 2016). Esto permitió incrementar de forma importante la producción agrícola de monocultivos bajo la aplicación de grandes cantidades de agua, agroinsumos y con el uso de maquinaria. Con ello, la agricultura de tipo industrial se vio favorecida y se buscó así la obtención de mayores ganancias económicas bajo el supuesto argumento de cubrir la

creciente demanda de alimentos y evitar crisis alimentarias, sobre todo en países en vías de desarrollo, lo que llevo a aumentar la competitividad y el poder económico (Huerta et al., 2016; Ceccon, 2008; Borlaug, 2002). Sin embargo, este cambio radical ha conllevado diversas consecuencias económicas, sociales y ambientales. Entre estas consecuencias se pueden mencionar la degradación de recursos naturales, incertidumbres asociadas al cambio climático, altos costos de producción, dependencia de hidrocarburos, desplazamiento de la agricultura a pequeña escala o familiar, desplazamiento de las semillas de cultivos tradicionales y sus variedades locales, acaparamiento del poder sobre la agrobiodiversidad por empresas multinacionales, aumento de la pobreza rural, afectaciones a la salud de comunidades productoras, pérdida de la calidad de los alimentos obtenidos mediante la agricultura, hambre y malnutrición ( Altieri y Nicholls, 2012; Burbano-Orjuela, 2016; Montoro, et al., 2009; Gorban, 2014; Christophersen, 2017). En combinación, estos fenómenos han llevado no solo a una degradación de los agroecosistemas, sino también de la calidad de vida de los productores al tener que adaptarse a los nuevos métodos e incluir el paquete tecnológico a sus parcelas para evitar el atraso y la inviabilidad, aun cuando para ellos no sea un camino viable por sus características sociales, culturales, económicas e incluso ambientales (Fallas et al., 2009; Sarandón y Flores, 2016; Agroptima, 2016; FAO 1996).

El análisis de este modelo de producción agrícola es clave para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La agricultura es central para el ODS #2 que aspira a erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover una agricultura sostenible (FAO, 2021). Además, la agricultura es clave para otros ODS relacionados con la pobreza, agua, biodiversidad, ciudades sostenibles, energía sostenible y cambio climático (Christophersen, 2017). Sin embargo, no solo se trata de aumentar la productividad y el trabajo mediante paquetes tecnológicos que busquen cubrir las demandas de alimentos en cantidad a costa de la degradación de los recursos y las formas de vida de las comunidades campesinas, como lo propone la agricultura convencional (Huerta et al., 2018). Para acercarnos a estas metas, es necesario desarrollar agricultura local respetando contextos específicos y fomentando el empoderamiento de los campesinos y campesinas, de forma que se desarrolle la actividad de forma democrática, sin dependencia de lo externo, y resaltando el derecho de producir con las semillas locales, que a su vez conservan la diversidad cultural y agrícola. Así, muchas localidades en coordinación con organizaciones comunitarias y campesinas se han reivindicado para configurar sus propios procesos rurales, mostrando resistencia al control externo en cadenas de valor, buscando garantizar su soberanía alimentaria y la protección sus recursos, y haciendo frente a leyes e imposiciones que buscan apoderarse del trabajo y esfuerzo de muchas generaciones (FAO, 2021; Christophersen, 2017; Barkin, 2001).

### *Evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas*

Se considera que un sistema de manejo es sostenible cuando permanece cambiando, teniendo la capacidad de ser productivo, de autorregularse y de transformarse sin perder su funcionalidad (Tonolli y Ferrer, 2018). Así, la sostenibilidad de los agroecosistemas conlleva

un desarrollo económico, la conservación de los recursos naturales y una distribución equitativa entre los grupos sociales involucrados, aportando así al bienestar de las comunidades rurales.

Son diversos los métodos de evaluación que se han desarrollado para medir la sostenibilidad de agroecosistemas. En un extremo están las metodologías desarrolladas en economía como el valor actualizado neto, la tasa interna de retorno o las relaciones de ingresos brutos/costos brutos para la toma de decisiones que en ocasiones incluyen las externalidades ambientales y sociales (Tonolli y Ferrer, 2018). En el otro, están las metodologías que integran las diferentes dimensiones de sostenibilidad a través de indicadores, permitiendo abordar la complejidad del sistema (Fonseca-Carreño et al., 2015; Sarandón et al., 2008). Estas últimas evaluaciones son flexibles, siendo aplicables en diversas situaciones y ofrecen un marco analítico para la comparación de manejos alternativos. Estas evaluaciones integrales constan de una serie de etapas para evaluar objetivos o atributos deseables de los sistemas productivos (Pinedo-Taco et al., 2021; Tonolli y Ferrer, 2018; Chávez-Agudelo, 2011; Astier et al., 2008). Así, este tipo de evaluaciones permiten formular recomendaciones técnicas enfocadas en la toma de decisiones tanto local como de nivel más alto que lleven a los agroecosistemas hacia un manejo más sostenible.

Las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas se fundamentan en el uso de indicadores. Los indicadores brindan información condensada de atributos de los agroecosistemas en las dimensiones económicas, ecológicas y socioculturales, por lo que se contextualizan a las características locales y al enfoque de investigación (López-Ridaura et al., 2002). Asimismo, los indicadores deben ser variables de fácil medición e interpretación, sencillas, claras y concentradas en aspectos del sistema a analizar (Sarandón, 2006). Estas características permiten que los indicadores sean elementos útiles y sencillos para productores, asesores técnicos, organizaciones o instituciones para proporcionar una visión general del comportamiento de la parcela y evaluar el impacto de las actividades en el sistema (Sarandón, 2006, Astier et al. 2008).

A pesar de su diversidad, la mayoría de los marcos existentes para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas parten de los mismos aspectos a evaluar. La mayor parte de los marcos enfatizan el desempeño en términos ambientales y económicos a nivel de unidad de producción, dejando de lado aspectos sociales o culturales (Sarandón, 2002; Tonolli y Ferrer, 2018). Por ello, es necesario ampliar el enfoque de las evaluaciones hacia aspectos clave para el bienestar de las comunidades, sobre todo cuando están siendo vulneradas por los modos de producción convencionales y las crisis agrícolas resultantes.

### *La nutrición, un aspecto clave, pero con poca presencia en las evaluaciones de sostenibilidad*

La alimentación apropiada, así como una buena nutrición, es un derecho universal y fundamental que depende de la calidad de los alimentos consumidos (Mariscal, et al., 2017). La alimentación consiste en la ingesta de alimentos, mientras que la nutrición es el proceso

por el cual la materia y la energía de los alimentos se transforman de acuerdo con las necesidades de los individuos (OMS, 2021; 2018). Así, una alimentación saludable se basa en una nutrición adecuada, es decir, en dietas suficientes y equilibradas de alimentos que proporcionen la cantidad necesaria de proteínas, carbohidratos, grasas, agua, vitaminas y minerales para mantener la salud, la energía y el desarrollo adecuado en las diferentes etapas de vida de un individuo (OMS, 2018; Izquierdo et al., 2004). Este enfoque resalta la necesidad de contar con las calorías y nutrientes necesarios para llevar una vida sana y mantener las funciones vitales, pero esto no es suficiente. Dado que la alimentación y la nutrición son procesos que abarcan la producción, elección, preparación y consumo de alimentos, es necesario que a su vez se incluyan alimentos inocuos, aceptados culturalmente, accesibles física, geográfica y económicamente y producidos de forma sostenible, sin interferir en el cumplimiento de otros derechos (Berry et al., 2014; Bizikova et al., 2020; Johnson et al., 2014; Melese et al., 2019). Esto lleva a que la alimentación y nutrición se relacionen de forma estrecha entre sí y con el funcionamiento de los agroecosistemas.

La alimentación es un proceso cultural establecido y mantenido socialmente, por lo que también se ha insertado en las transformaciones de industrialización y globalización y en las problemáticas sociales asociadas (Díaz-Méndez y Gómez-Benito, 2001). Los procesos de transformación social han modificado la relación con los alimentos al buscar más la cantidad que la calidad (Grunert, 2006; Alonso-Rivas et al., 1999; Molero, 2006), llegando incluso a ser vistos como mercancías más que como medios de subsistencia y salud. Lo anterior ha llevado a un aumento de la vulnerabilidad social, económica, principalmente por la falta de alimentos de calidad adecuada (Hernández, 2020; FAO, 2013), desencadenando hambre y malnutrición. Estos fenómenos derivan principalmente de la inflación en precios de alimentos básicos, las características del comercio agrícola, la privatización de recursos naturales, la desigualdad económica, social y laboral, la pérdida de soberanía alimentaria, las crisis de producción agrícola, el cambio climático, la degradación del ambiente, la reducción de la diversidad y calidad de alimentos, y la recomposición de las dietas hacia alimentos procesados (López y Sandoval, 2018; Altieri y Toledo, 2011; LVC, 2016; Holt-Giménez y Altieri, 2013; Duché-García et al., 2016). Cabe resaltar que las principales causas mencionadas derivan, en gran parte, de basar a la agricultura en el planteamiento de la revolución verde: erradicar el hambre mediante abusos tecnológicos centrados en la productividad y globalización, principalmente. Se calcula que, de los 7 mil millones de personas existentes a nivel mundial en el año 2021, cerca de 900 millones padecen hambre y/o nutrición inadecuada (Mariscal et al., 2017; LVC, 2017; FAO, 2021). En México, el 23.3% (27 millones) de habitantes vive en pobreza alimentaria y el 12.5% sufre desnutrición crónica (Mariscal et al., 2017; Ramírez et al., 2019; FAO, 2021). Estas problemáticas prevalecen en zonas rurales, lugares con altos niveles de pobreza y donde a su vez predominan los sistemas agrícolas como principal actividad económica (THP, 2021; Martínez-Torres y Rosset, 2010; LVC, 2017; Ramírez et al., 2019; Hengel, 2021).

Ante la pérdida de diversidad agrícola y cultural de los agroecosistemas y la prevalencia de hambre y malnutrición, se ha moldeado una realidad campesina que muestra degradación en los modos de vida, la soberanía alimentaria, las tradiciones culturales y gastronómicas y en general de la interacción con la agricultura (Moreno-Altamirano et al., 2014; Hengel, 2021). Como parte de este proceso, se han sustituido dietas tradicionales por dietas deficientes

basadas en alimentos procesados (Entrena-Durán, 2008; Contreras, 2008; Gracia-Arnaiz, 2005). Actualmente, una familia Sur global se alimenta de 30 plantas aproximadamente, responsables de 95% del potencial nutritivo en gran parte del mundo (FAO, 1996). Con esto, ha ocurrido una pérdida de nutrientes a los que tienen acceso tanto las familias campesinas como otros consumidores, conduciendo a una transición alimentaria y nutricional, así como del funcionamiento de los agroecosistemas (Moreno-Altamirano et al., 2014). Ante ello, urgen estrategias de intervención considerando a la nutrición como un principio rector de la alimentación e incluyendo la forma en cómo se cultivan, producen, intercambian, transportan, almacenan, comercializan y consumen los alimentos obtenidos de la agricultura, es decir, en todo el sistema agroalimentario (FAO, 2015; López y Sandoval, 2018). Ejemplo de estrategias desde la política pública son los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas en 2015, que plantean erradicar el hambre y la malnutrición mediante el desarrollo de la agricultura sostenible y la adopción de patrones alimentarios saludables. Este planteamiento considera al proceso de la alimentación y nutrición como una cuestión pública y una responsabilidad del Estado englobando diversos factores que intervienen en su cumplimiento (López y Sandoval, 2018; Moreno-Altamirano et al., 2014; Urquía-Fernández, 2014).

La integración de la nutrición en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas es entonces un aspecto clave, sobre todo para los modos de vida de las comunidades campesinas. Sin embargo, la nutrición es un tema poco considerado al hablar del funcionamiento de los agroecosistemas. En evaluaciones de sostenibilidad, se abordan indicadores alimentarios centrados en la autosuficiencia, seguridad alimentaria, y aporte económico de los cultivos, dejando una laguna en cuanto a las cualidades nutricionales de los alimentos (Rosas et al., 2016; Almaguer et al., 2016). Este abordaje responde principalmente a las características y necesidades de la agricultura industrial y convencional propuesta por la Revolución Verde, donde los principales elementos a considerar son la cantidad de alimentos y el balance costo/beneficio que representan. Sin embargo, es indispensable integrar el aporte nutricional de los alimentos frescos, es decir los obtenidos directamente de la agricultura. Esta inclusión puede guiar la toma de decisiones y el diálogo de saberes en la búsqueda de una adecuada alimentación. Más aún, para la construcción de un Estado pluricultural es necesario que las comunidades campesinas forjen su autonomía y soberanía alimentaria basada en el patrimonio biocultural mexicano para avanzar hacia la construcción de sociedades sostenibles (CEMDA, 2019). Esto es particularmente relevante en el contexto de comunidades rurales mexicanas que se dedican a la agricultura como medio de subsistencia y tienen gran diversidad agrícola, ecológica y cultural, y donde los productos son en gran medida de autoconsumo, hay acceso limitado al mercado, los ingresos son insuficientes, hay escasez de empleo formal y desigualdad rural, dando paso así al dominio económico y de producción del monopolio agroalimentario en los territorios que conlleva a un aumento en la escasez de alimentos y la vulnerabilidad a nivel nutricional (Márquez et al., 2011; Rosas et al., 2016; Rivera-Núñez et al., 2020). Así, esta investigación se centra en analizar los aspectos alimenticios y nutricionales en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas enfatizando la importancia que tienen para el bienestar de las familias campesinas y la sociedad en general.

## *La agroecología y la soberanía alimentaria, movimientos encabezando la transformación agroalimentaria*

Ante las problemáticas socioambientales que genera la agricultura industrial, se han llevado a discusión y a la práctica alternativas para transformar los sistemas agroalimentarios. A la cabeza de estas alternativas se encuentra la agroecología, que busca promover y mantener la funcionalidad de los agroecosistemas integrando sus diversos componentes, conciliando la producción de alimentos con otros beneficios y funciones de los ecosistemas y manteniendo la diversidad cultural y agrícola asociadas (Merçon, 2015). La agroecología prioriza la producción local que garantice el acceso a alimentos, salvaguarde y valore las especificidades agro-edafo-climáticas, asegurando la resiliencia, funcionalidad y sostenibilidad de los socioecosistemas, así como la soberanía alimentaria (Astier et al. 1997, Altieri y Nicholls, 2000, Maser y López, 1999, Astier et al., 2004, Gomero y Velásquez, 2004, Cárdenas et al., 2007; Tonolli y Ferrer, 2018; Altieri, 1995). Por ello, los sistemas agroecológicos son considerados agroecosistemas más sostenibles en comparación con los sistemas convencionales (Sánchez-Morales et al., 2014; Sánchez y Romero, 2018).

En la agroecología, las variables sociales ocupan un papel relevante al centrarse en la coevolución socioambiental (Altieri y Nicholls, 2000; Cárdenas et al., 2007). La agroecología se ha convertido en un modo de ser, de vivir y de producir para el abastecimiento local y regional de alimentos diversos y saludables (LVC, 2008; 2015; 2013; 2017). Así, además de enfocarse en la producción sostenible, esta propuesta se ha enfocado en valorar las características sociales y culturales de las comunidades y en fomentar relaciones sociales justas y solidarias para el desarrollo rural. Como resultado, la agroecología actualmente puede ser vista desde tres enfoques, como una disciplina que integra los componentes de los agroecosistemas para su entendimiento, como un conjunto de prácticas para promover una producción sostenible, y como un movimiento social que busca un equilibrio en la relación naturaleza-humanidad y autonomía para producir en el contexto de un mundo globalizado (Wezel et al., 2009; Altieri y Nicholls, 2000; Maser y López, 1999; Tonolli y Ferrer, 2018). Esta visión se ha difundido en diversas organizaciones sociales a nivel mundial y ha dado lugar a la transición agroecológica.

Diversos movimientos sociales han llevado al discurso y a la lucha la transformación de los sistemas agroalimentarios en sistemas agroecológicos con un enfoque de soberanía alimentaria (Heinisch, 2013; LVC, 2017; Martínez-Torres y Rosset, 2010). La soberanía alimentaria fomenta un modelo de producción campesina sostenible que favorece a las comunidades y su ambiente, situando aspiraciones, necesidades y formas de vida de los productores, distribuidores y consumidores de los alimentos en el centro de los sistemas agroalimentarios y de las políticas alimentarias. El concepto de soberanía alimentaria fue desarrollado y llevado al debate público por La Vía Campesina en la Cumbre Mundial de la Alimentación de 1996 de la FAO en Roma (Heinisch, 2013; Rosset, 2003; Rosset y Martínez, 2014), convirtiéndose en un tema central de debates y discursos a nivel mundial. La Vía Campesina es un movimiento internacional, político, autónomo, plural y multicultural que reúne a cerca de 200 millones de campesinos y campesinas, agricultoras y agricultores pequeños y medianos, sin tierra, jóvenes, indígenas, migrantes y trabajadoras y trabajadores

agrícolas de 81 países de África, Asia, Europa y América (LVC, 2017). Además de ellos, existe un conjunto amplio de actores y sectores articulados que actúan como impulsores de experiencias agroecológicas y se integran dentro del marco de la soberanía alimentaria. En México, existen diversas redes para fomentar la producción agroecológica basadas en la transmisión de conocimiento entre campesinos y campesinas, y que consideran como ejes rectores los derechos, las necesidades y las problemáticas socioambientales de acuerdo con las condiciones locales (Merçon et al., 2015).

Tanto la soberanía alimentaria como la agroecología resaltan la importancia de la producción de alimentos adecuados, incluyendo los aspectos culturales y de nutrición e inocuidad, para el logro de la sostenibilidad de los agroecosistemas. El discurso de la soberanía alimentaria plasma el derecho de todos los pueblos a una alimentación nutritiva y culturalmente apropiada, producida de forma sostenible (LVC, 1996). A su vez, la agroecología es considerada como el camino pertinente, viable y éticamente admisible para lograr la soberanía alimentaria (LVC, 2015; 2016). En su discurso, la agroecología propone agroecosistemas que produzcan suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer las necesidades y preferencias alimenticias de los productores y sus familias (FAO, 1996; LVC, 1996; 2014; Martínez- Torres y Rosset, 2010; Mariscal et al., 2017; Tomlinson, 2013; Ramírez et al., 2019). Así, los alimentos son percibidos como fuente de nutrición, medios para el bienestar social y como productos estratégicos en términos de sostenibilidad, conservación y valorización de la diversidad cultural (Gorban, 2014). Dada la importancia que dan a la nutrición, los discursos de la soberanía alimentaria y la agroecología son cruciales para esta investigación que busca integrar aspectos de nutrición y alimentación en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas.

### *Vicente Guerrero, una comunidad paradigmática para la agroecología y la soberanía alimentaria*

Vicente Guerrero, en Tlaxcala, México, representa una comunidad emblemática en los movimientos nacionales de agroecología y defensa de la soberanía alimentaria. Esta comunidad está ubicada un clima templado (650-700 mm de lluvia anual) y en sus laderas y barrancas se cultiva maíz, frijol, haba, calabaza, trigo y cebada y se desarrolla la ganadería (Sánchez-Morales, et al., 2008). En esta localidad se desarrolló desde los setenta el Proyecto Desarrollo Integral Rural Vicente Guerrero A.C., un proceso de participación social que surgió a partir de un grupo de promotores de agricultura que seguían la metodología “campesino a campesino” y otros métodos participativos para lograr la autogestión comunitaria, rescatar la identidad, la cultura, la equidad de género y una relación armónica de la humanidad con la naturaleza (Carrillo et al., 2017). Así, en la localidad se ha logrado impulsar la sostenibilidad de los agroecosistemas bajo un manejo agroecológico para alcanzar la soberanía alimentaria y el desarrollo pleno de las familias campesinas (Merçon, 2013; Carrillo et al., 2017). Por la vasta experiencia del Grupo Vicente Guerrero, se estableció una colaboración con sus miembros para enriquecer el enfoque de las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas. Esta colaboración ha mostrado una fuerte convergencia también en el

interés nutricional de los productos de la milpa tradicional, sobre todo del frijol y su papel esencial como en la tradición alimentaria mexicana (Sangerman-Jarquín et al., 2010; Rosas et al., 2016, Almaguer et al., 2016).

### *El frijol, un cultivo estratégico a nivel nacional*

Dentro de los productos de la milpa mesoamericana destaca el frijol por su relevancia cultural, alimenticia y económica. México es uno de los dos centros de origen del frijol, siendo la especie más importante *Phaseolus vulgaris L.*, de la que se cultivan cerca de 70 variedades (Delgado-Salinas, 2012; Hernández-López, et al., 2013). A nivel nacional, se destinan 1.7 millones de hectáreas para el cultivo del frijol, ocupando el segundo lugar por superficie destinada después del maíz (Sangerman-Jarquín et al., 2010; Singh et al., 1999; Bourges, 2012). El enorme interés en esta leguminosa se refleja en las muy distintas variedades con diferentes sabores, colores, usos culinarios, tolerancias climáticas y características nutrimentales, y en el gran valor cultural del frijol que lo hacen parte esencial de la tradición alimentaria mexicana.

El frijol tiene grandes aportes a las dietas de las familias mexicanas. El frijol es el tercer cultivo con mayor contenido proteico después de la soya y el cacahuete. Esta semilla contiene 20-25% de proteína, representando el 5% de la ingesta diaria, 15% de fibra dietética y 60% de almidón, aportando además 350 kcal/100g de contenido energético (Sangerman-Jarquín, 2010, Sánchez-Tapia et al., 2020). El frijol posee además una fracción de almidón resistente a la digestión que promueve el crecimiento de bacterias benéficas en el organismo, protege al colon, mantiene la función de barrera intestinal, disminuye la inflamación ante procesos de colitis, regula la concentración de azúcar en la sangre, mejora la sensibilidad a la insulina y regula los niveles de colesterol y otras grasas (Sánchez-Tapia et al., 2020; Hernández-Velázquez et al., 2020). Además, el frijol contiene vitamina B y ácido fólico, hierro, cobre, zinc, fósforo, potasio, magnesio y calcio, así como altos niveles de antioxidantes que se han asociado con la prevención de enfermedades crónico-degenerativas y cardiovasculares (Sangerman-Jarquín, 2010). A pesar de que el frijol tiene un aporte importante de aminoácidos indispensables, es deficiente en aquellos que son azufrados, sin embargo, la complementación en la alimentación de frijol con cereales compensa estos aspectos y enriquece las dietas tradicionales. Así, el frijol es un gran aliado en el combate de la malnutrición, el hambre, y la salud en México.

El frijol debería posicionarse como un cultivo estratégico en el desarrollo rural y social, pues cumple funciones alimentarias y de identificación cultural en las comunidades campesinas. Sin embargo, la preferencia de alimentos procesados más fáciles de conseguir, transportar, almacenar y consumir ha llevado a una disminución en el consumo del frijol, degradando así la alimentación de una parte importante de la población mexicana. En esta investigación se busca resaltar el aporte nutricional de cultivos tradicionales como el frijol en la evaluación de la sostenibilidad de agroecosistemas, partiendo del análisis de los discursos de la soberanía alimentaria, de la agroecología y de un grupo campesino sobresaliente a nivel nacional.

## Justificación y contribución

Esta investigación argumenta la importancia de integrar aspectos nutricionales en las evaluaciones de sostenibilidad de los agroecosistemas con mayor profundidad y centralidad que con la que se han considerado hasta ahora, sobre todo en el contexto de comunidades campesinas y valorando los cultivos de mayor importancia nutricional a nivel nacional. Para ello, analiza la presencia de estos aspectos en los métodos más utilizados para dichas evaluaciones y examina la importancia de la nutrición en los marcos de la soberanía alimentaria y la agroecología, movimientos clave para la transición de los sistemas agroalimentarios. Asimismo, analiza la percepción de miembros del Grupo Vicente Guerrero sobre la importancia de los aspectos nutricionales en los agroecosistemas sostenibles para reforzar la argumentación en un contexto rural y real. Dado el interés de los miembros del grupo en profundizar en la importancia nutricional del frijol, este trabajo examina aspectos nutricionales en las variedades locales mantenidas por la comunidad y se documentan en un material colaborativo con el fin de revalorizar a dicho cultivo en las dietas mexicanas. Así, dicho material aporta argumentos a nivel cultural, alimenticio y de producción para resaltar el valor del frijol tanto en Vicente Guerrero como a nivel nacional. Este material, en combinación con el análisis de los indicadores nutricionales de la literatura académica y del discurso de los movimientos sociales, establece una liga entre las prácticas agroecológicas, los aspectos nutricionales, la soberanía alimentaria y las evaluaciones de sostenibilidad considerando desde la producción de los alimentos hasta el consumo.

Así, esta investigación contribuye con i) un diagnóstico de la importancia de los indicadores nutricionales en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas, (ii) un análisis de la importancia de la nutrición en el discurso de dos movimientos sociales clave para la transformación agroalimentaria, y iii) una propuesta de indicadores a integrar en métodos para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas en comunidades campesinas mexicanas que incorpora un análisis de percepción de miembros del Grupo Vicente Guerrero. Para la propuesta de indicadores, se enfatiza al frijol como un ejemplo de cultivo de gran importancia cultural y alimenticia en México, cultivo que también es el foco del catálogo de variedades que fue co-construido con compañeros y compañeras del grupo mencionado.

## Objetivo

Analizar el papel de la calidad nutricional de los cultivos en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas para generar propuestas de fortalecimiento e integración de los aspectos nutricionales. Estas propuestas emanan de la importancia de la nutrición para los discursos de la soberanía alimentaria y la agroecología en comunidades campesinas, dando especial atención al frijol, un cultivo de gran valor nutricional.

## *Objetivos específicos*

1. Analizar el papel de la calidad nutricional de los cultivos en los métodos de evaluación de sostenibilidad de agroecosistemas.
2. Identificar el papel de la calidad nutricional de los alimentos en discursos históricamente clave para la conceptualización de la soberanía alimentaria y de la agroecología.
3. Analizar las percepciones de integrantes del Grupo Vicente Guerrero sobre la importancia de la nutrición y el frijol en el contexto de los sistemas agroecológicos y la soberanía alimentaria, con el fin a su vez de generar en colaboración un catálogo sobre variedades locales que resalte el valor alimenticio, nutricional y cultural del frijol para las comunidades campesinas mexicanas.
4. Generar una propuesta preliminar de indicadores para integrar aspectos nutricionales de los cultivos en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas, conjuntando la información generada bajo los objetivos anteriores.

## **Materiales y Métodos**

A continuación, se presenta el proceso seguido para abordar los objetivos propuestos. Se inicia con la revisión sistemática de la literatura sobre evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas que permitió examinar el papel de indicadores sobre nutrición en dichas evaluaciones. Posteriormente se explica el análisis de contenido de documentos históricamente clave para la conceptualización de la agroecología y la soberanía alimentaria que permitió examinar la importancia de los aspectos nutricionales en estos discursos. Para explorar la percepción sobre la alimentación y la nutrición para las familias campesinas, se presentan las entrevistas semiestructuradas a integrantes del Grupo Vicente Guerrero que a su vez dieron paso al proceso de construcción colaborativa del catálogo de variedades locales de frijol de la comunidad (Anexo 3) para apoyar la revalorización del frijol dada su importancia económica, cultural, gastronómica y nutricional. Así, conjuntando los pasos previos, se describe la generación de la propuesta de potenciales indicadores nutricionales en evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas.

### *1. El papel de la calidad nutricional y alimenticia de los cultivos en métodos de evaluación de sostenibilidad de agroecosistemas*

Para cubrir el primer objetivo de la investigación, se realizó una revisión sistemática de publicaciones sobre evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas. Esta revisión permitió analizar el papel de la calidad nutricional de los cultivos y otros elementos de los agroecosistemas en dichas evaluaciones, así como los principales métodos e indicadores utilizados para evaluar la sostenibilidad en agroecosistemas. En general, una revisión

systemática de literatura usa un análisis bibliométrico y de contenido de artículos extraídos de bases de datos académicas que cumplen con ciertos criterios de inclusión/exclusión (Pootts, 2019; Pullin y Stewart, 2006). La revisión sistemática es considerada como una metodología relativamente imparcial que funge como un medio para identificar brechas en la literatura, analizar tendencias, patrones y generar recomendaciones para investigaciones futuras (Grant y Booth, 2009; Moher et al., 2009). Para esta investigación, se utilizaron las bases de artículos académicos Web of Science para trabajos en inglés, y Scientific Electronic Library Online (SciELO) para trabajos en español. La búsqueda se realizó entre noviembre y diciembre de 2020 para la literatura en inglés, y en febrero de 2021 para la literatura en español. En la Figura 1 se resume el proceso seguido para la revisión sistemática.

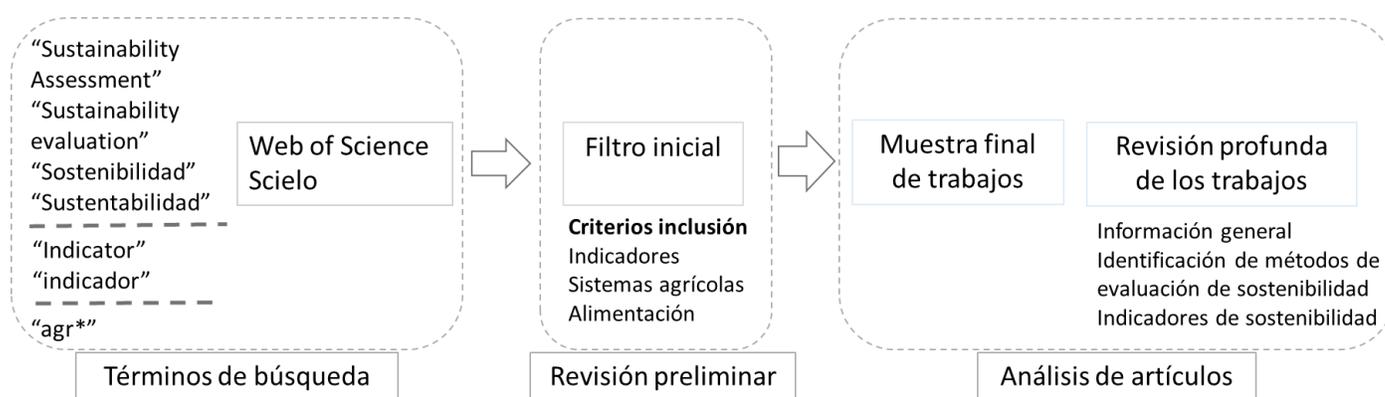


Figura 1. Proceso de revisión sistemática de estudios sobre evaluación de sostenibilidad en agroecosistemas

### 1.1. Términos claves para la búsqueda

La búsqueda de literatura se basó en diferentes combinaciones de términos clave y operadores booleanos (AND, OR y \*). Los términos clave buscaron enfocar la búsqueda en evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas basadas en indicadores, con el fin de explorar la presencia o ausencia de indicadores sobre aspectos nutricionales (Tabla 1). Así, los términos fueron "indicator" AND ("sustainability assessment" OR "sustainability evaluation") AND "agr\*". Estas palabras debían aparecer en el título o resumen, lo que resultó en 133 artículos para la búsqueda con "sustainability assessment" y 24 artículos para "sustainability evaluation", es decir, un total de 157 artículos en inglés. En SciELO se utilizaron términos similares en el título o resumen: "indicador" AND ("sustentabilidad" OR "sostenibilidad") AND "agr". Esta búsqueda resultó en 6 artículos con la palabra "sustentabilidad" y 7 para "sostenibilidad", es decir, un total de 13 trabajos en español. Se utilizaron los términos "sostenibilidad" y "sustentabilidad" pues ambos se utilizan para referirse a enfoques similares. Posteriormente, se descargaron todos los artículos para su análisis correspondiente.

### 1.2. Revisión preliminar de artículos

Se realizó la lectura detallada del resumen de las publicaciones que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- Estuvieron enfocadas en evaluaciones de sostenibilidad en cualquier tipo de cultivo, siempre y cuando fueran destinados a la alimentación humana.
- Abarcaron al menos la dimensión social y otra dimensión (ambiental o económica).
- Incluyeron métodos de evaluación de sostenibilidad basados en indicadores.
- Abarcaron evaluaciones en agroecosistemas, tanto rurales como urbanos.
- Representaron una revisión o un estudio de caso.

Los trabajos no fueron considerados cuando cumplieron los siguientes criterios de exclusión:

- Aplicaron evaluaciones de sostenibilidad a cultivos utilizados para bioenergía o alimentación de ganado, pues, aunque existe diversidad de estudios que incluyen a la calidad nutricional de los forrajes como un eje rector para la evaluación de los cultivos, para los fines de esta investigación se dejaron fuera de la revisión los temas o cualquier uso de los cultivos que no se centraran en la alimentación humana.
- Hicieron referencia al uso sostenible de un recurso particular (agua, fertilizantes, nutrimentos, biorrefinerías, bioenergía/energía, calidad del suelo).
- Se enfocaron solamente en el análisis de políticas o programas ambientales o socioeconómicos.

Los trabajos que pasaron a la siguiente etapa de la revisión incluyeron 130 publicaciones de las 170 que se tenían inicialmente.

### 1.3. Análisis de artículos

Los documentos fueron analizados enfatizando la forma en que se midió la sostenibilidad y los indicadores utilizados. En una matriz se llenaron los siguientes campos:

- Datos bibliográficos (título, autores, fecha de publicación, fuente).
- Dimensiones de sostenibilidad contempladas (ambiental, social, económica)
- Lugar de investigación (país, región o localidad).
- Tipo de sistema evaluado (tipo de agroecosistema (monocultivo, policultivo, huertos, silvopastoril, agroforestal, etc.) y de cultivo evaluado (maíz, frijol, calabaza, milpa, asociaciones, arándanos, uvas, etc.).
- Objetivo de la evaluación (desempeño de los agroecosistemas, comparación entre ecosistemas, desarrollo de proyecto, desarrollo de un nuevo método de evaluación, etc.).
- Métodos usados para evaluar la sostenibilidad (p.e. Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), Evaluación de la Sostenibilidad para la Agricultura y Alimentación (Sustainability Assessment of Food and Agriculture, SAFA), índices de sostenibilidad integrados, análisis multicriterio, etc.).
- Indicadores utilizados para medir la sostenibilidad.
- Presencia de indicadores alimenticios y nutricionales.

## 2. El papel de la calidad nutricional y alimenticia de los cultivos en discursos de soberanía alimentaria y agroecología

Para conocer el papel de la calidad nutricional en los discursos de la soberanía alimentaria y de la agroecología (objetivos específicos 2 y 3), se realizó un análisis de contenido de discursos académicos y de movimientos sociales en estas áreas. El análisis de contenido (AC) es una técnica de interpretación y descripción sistemática de un elemento comunicativo, considerando el contexto en el que se producen los discursos (Berelson, 1952; Mayntz et al., 1985; Krippendorff, 1990; Bardin, 1977). Esta técnica identifica componentes como palabras, frases, temas, entre otros, y los clasifica en categorías para generar inferencias del contenido y así explicar los fenómenos sociales de interés (Berelson, 1952, Krippendorff, 1990; Schettini, 2015). A través de este análisis, se identificó la postura de ciertos actores sobre aspectos nutricionales en los discursos de soberanía alimentaria y agroecología. Para este análisis se utilizó el programa Atlas Ti v.8 y consideraron las etapas señaladas en la Figura 2 en la que se muestra, de arriba para abajo, los pasos seguidos para analizar el contenido de los discursos. Este proceso comienza con la identificación de los documentos de interés que conlleva el almacenamiento y preparación de estos para su análisis. Posteriormente se realiza la categorización, identificación de unidades de análisis y la codificación, procesos que pueden ser repetidos y modificados dependiendo de los fines de la investigación, pues dan paso a los resultados e inferencias del análisis como un paso final.

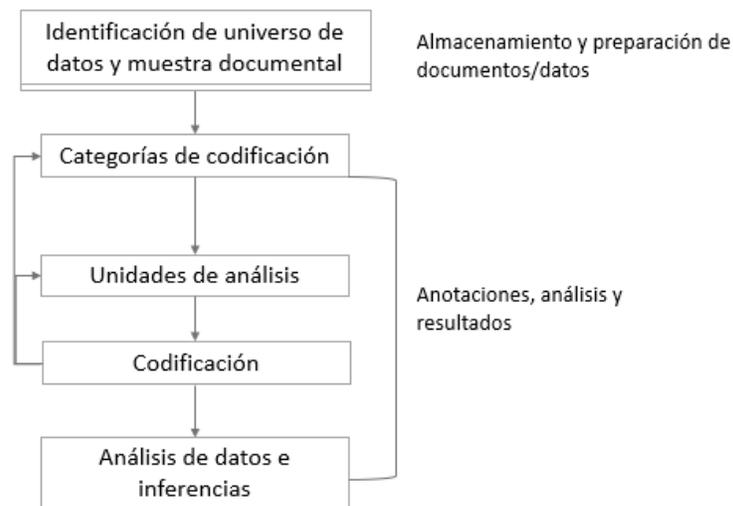


Figura 2. Fases del análisis de contenido.

### 2.1. Identificar el universo de datos y la muestra documental

El conjunto de documentos susceptibles de ser analizados y de interés para los objetivos y necesidades de la investigación hacen referencia al universo de datos (Fernández, 2002; Piñuel, 2002; Aigeneren, sin año). En la presente investigación, este universo se compuso de documentos representativos publicados por movimientos sociales (La Vía Campesina) y por la comunidad científica. Se incluyeron los documentos que se consideraron más importantes de acuerdo con la evolución de los conceptos de agroecología y soberanía alimentaria de LVC publicados en su página web (<https://viacampesina.org/es>). Con base en el trabajo de Pontes

(en prep.), que examina la evolución del concepto de soberanía alimentaria, así como su relación con la agroecología, se identificaron 10 documentos clave disponibles en la versión en español. Para examinar el discurso científico, se realizó una búsqueda con los términos “food sovereignty” y “agroecology” (Web of Science), y “soberanía alimentaria” y “agroecología” (Scielo) en el resumen. Los documentos académicos considerados como más relevantes fueron los 5 trabajos con mayor número de citas en cada campo.

## 2.2. Unidades de análisis

Para analizar la muestra documental, se consideraron como unidades de muestreo a las diversas publicaciones. Dentro de estas unidades, se encuentran las unidades de contexto, mismas en donde está situada la unidad de análisis y que define el significado preciso de la esta última unidad (Schetini, 2015). Las unidades de contexto en este trabajo fueron los párrafos de donde se extrajeron las unidades de análisis que correspondieron a las oraciones que aluden directa o indirectamente a aspectos de nutrición en los documentos sobre soberanía alimentaria y agroecología.

## 2.3. Categorías de codificación

El análisis de contenido requiere la construcción de categorías específicas que se correspondan con los objetivos de la investigación y que permitan ir clasificando las unidades de análisis (Schetini, 2015). Para ello, se desarrollaron 13 códigos que enfatizaron distintos aspectos de alimentación y nutrición. La Tabla 2 muestra los códigos desarrollados para esta investigación marcando al grupo al que pertenecen (alimentación o nutrición) y su definición. Cabe mencionar que se incluyeron aspectos de alimentación dado que la nutrición deriva de este proceso y se inserta como un elemento y eje rector a considerar para la alimentación adecuada, siendo dos campos necesariamente vinculados (véase sección de nutrición, página 4). Para esta investigación se consideraron aspectos relacionados a la alimentación que de forma directa o indirecta influyen en la nutrición. Así, el grupo de códigos sobre alimentación hizo referencia principalmente a temas enfocados en garantizar la alimentación como derecho partiendo de la producción de alimentos en cantidad (seguridad alimentaria) y calidad para la subsistencia, y considerando una alimentación adecuada de acuerdo con las condiciones socioculturales (autosuficiencia alimentaria, alimentación culturalmente adecuada). Por su parte, el grupo de códigos sobre nutrición hizo referencia al enfoque de los documentos analizados sobre las características de los alimentos consumidos (calidad, alimento nutritivo, sano, saludable) necesarios para una dieta adecuada y cubrir así las necesidades alimenticias y nutricionales que mantengan la salud y bienestar de los individuos. En ambos grupos de códigos se consideraron las principales problemáticas asociadas con el proceso de la alimentación y nutrición, el hambre y la malnutrición, pues su presencia incide fuertemente en la vulnerabilidad de las poblaciones y en el logro u obstaculización del cumplimiento de las necesidades nutricionales. La codificación se llevó a cabo con ayuda del programa Atlas Ti versión 8.0.

## 2.4. Análisis de datos e interpretación

Como enfoque cuantitativo, se contabilizó la ocurrencia de cada código en la muestra documental total y en los documentos académicos y de movimientos sociales por separado.

Como enfoque cualitativo, se examinó la presencia o ausencia los diferentes códigos en los documentos y se hizo una interpretación del contenido de las citas contenidas dentro de un grupo de códigos. Este proceso permitió formular conclusiones acerca de la importancia de la alimentación y la nutrición de acuerdo con el enfoque teórico de los discursos de soberanía alimentaria y agroecología.

Tabla 1. Códigos desarrollados para analizar el contenido sobre aspectos de alimentación y nutrición en los documentos representativos del discurso agroecológico y sobre sobre soberanía alimentaria.

<b>Grupo</b>	<b>Código</b>	<b>Definición de código</b>
Alimentación	Autosuficiencia alimentaria	Producción de alimentos obtenidos directamente de la agricultura para subsistencia familiar y campesina que permita cubrir necesidades alimenticias y nutricionales
Alimentación	Alimentación culturalmente adecuada	Los alimentos obtenidos directamente de la agricultura producidos de acuerdo con el contexto sociocultural
Alimentación	Alimentación como derecho humano	La alimentación como parte de la Declaración Universal de DDHH y como fundamental para la dignidad humana
Alimentación	Hambre	Las problemáticas y crisis alimentarias que desencadenan hambre
Alimentación	Seguridad alimentaria	Producción agrícola de suficientes alimentos (cantidad) y disponibles para alimentar a una población
Nutrición	Calidad de los alimentos	La calidad general de los alimentos producidos directamente de la agricultura
Nutrición	Dieta adecuada	Dieta diversa que balancee el consumo y cubra necesidades alimenticias
Nutrición	Malnutrición	La crisis alimentaria que lleva a malnutrición ya sea desnutrición u obesidad, así como enfermedades derivadas
Nutrición	Alimento nutritivo	Alimentos obtenidos directamente de la agricultura con características que permitan cubrir necesidades nutricionales
Nutrición	Requerimientos nutricionales	Los requerimientos nutricionales de los alimentos obtenidos de la agricultura que permiten cubrir las necesidades alimenticias
Nutrición	Salud	Aspectos de la salud que son influenciados positiva o negativamente por el consumo de alimentos obtenidos de la agricultura
Nutrición	Alimento saludable	Producción y consumo de alimentos obtenidos de la agricultura que permiten mantener en buen estado la salud humana
Nutrición	Alimento sano	Producción y consumo de alimentos obtenidos de la agricultura que son adecuados, seguros para la salud (inocuos)

### *3. Percepción de integrantes del Grupo Vicente Guerrero sobre alimentación y nutrición*

Para profundizar sobre la importancia de la alimentación y la nutrición para comunidades campesinas con una fuerte relación con la soberanía alimentaria y la agroecología, se realizaron dos entrevistas semiestructuradas a integrantes del Grupo Vicente Guerrero. Las personas entrevistadas poseen parcelas propias en la comunidad cuyos cultivos son destinados a autoconsumo y con una amplia experiencia en el diálogo de saberes con otros campesinos, así como con instituciones políticas y académicas, destacando su participación en proyectos orientados a la defensa del maíz, a la seguridad y soberanía alimentaria y a la promoción de prácticas agroecológicas. Basadas en preguntas guía (Anexo 2), se llevaron a cabo las entrevistas vía telefónica con un campesino y una campesina para recabar su percepción sobre i) importancia de la alimentación, ii) importancia de la nutrición, iii) características de los alimentos nutritivos, iv) importancia del frijol como alimento y v) aspectos nutricionales ligados a la agroecología y soberanía alimentaria. La entrevista comenzó con preguntas generales para crear un grado de confianza que permitiera un diálogo ameno y efectivo (Russell, 2006). Siguió preguntas relacionadas con la alimentación, nutrición y el frijol, y se cerró la entrevista con preguntas más reflexivas sobre la importancia general de su alimentación.

Las entrevistas se realizaron en mayo y julio del 2021. Inicialmente se planteó realizar las entrevistas de forma presencial para una mayor interacción y propiciar la colaboración con el Grupo, sin embargo, no fue posible por la pandemia. Por ello, las entrevistas se realizaron vía telefónica. La entrevista comenzó con la presentación de los objetivos del proyecto y se leyó el consentimiento informado (Anexo 1) a los entrevistados para saber si autorizaban grabar las entrevistas. En promedio, estas entrevistas duraron 40 minutos. Las entrevistas fueron transcritas y se realizó un análisis de contenido utilizando los ocho códigos que se muestran en la Tabla 3. Estos códigos consideran la percepción de la alimentación entendida como el proceso que involucra desde la elección de los alimentos a producir e ingerir, hasta los efectos visibles en la nutrición de los entrevistados. La entrevista abordó aspectos culturales, nutricionales, de salud e incluso las características de los alimentos, considerando temas sobre agroecología y soberanía alimentaria dada la experiencia de los campesinos pues esto permitió explorar una asociación con la nutrición. Durante la entrevista, se abordaron aspectos nutricionales, alimenticios, culturales y económicos del frijol por su importancia para las comunidades campesinas mexicanas. Como se mencionó previamente, este cultivo permitió articular intereses comunes de esta investigación y del trabajo que realiza el Grupo Vicente Guerrero. A partir de los códigos, se realizó la interpretación de las citas y se rescataron argumentos y potenciales indicadores de aspectos nutricionales en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas.

Tabla 2. Códigos desarrollados para analizar el contenido de entrevistas realizadas a miembros del Grupo Vicente Guerrero.

<b>Código</b>	<b>Definición de código</b>
Alimentación	Aspectos relacionados con la alimentación humana y la ingesta de alimentos obtenidos de la agricultura, así como aquellos que ejerzan algún efecto en ella como problemáticas, aspectos culturales y bienestar humano
Nutrición	Aspectos relacionados con los aportes nutricionales de los alimentos producidos por agricultura en la comunidad
Alimento nutritivo	Características de los alimentos que hagan referencia a su calidad nutricional
Agroecología	Aspectos relacionados con la agroecología como movimiento social, disciplina o conjunto de prácticas presentes en su comunidad
Soberanía alimentaria	Aspectos relacionados con la soberanía alimentaria como derechos humanos, producción, distribución y consumo adecuados de alimentos
Frijol	Aspectos relacionados con el cultivo del frijol, desde su importancia económica, cultural, alimenticia y nutricional para la comunidad
Usos de frijol	Aspectos relacionados con los usos gastronómicos dados al frijol
Indicadores nutricionales	Posibles indicadores para evaluar la sostenibilidad

#### *4. Catálogo de las variedades locales de frijol de Vicente Guerrero, Tlaxcala*

En colaboración con el Grupo Vicente Guerrero, se generó un catálogo sobre las variedades locales de frijol de la comunidad resaltando la calidad nutricional y diversidad de uso por variedad. Este material buscó vincularse con los esfuerzos del Grupo Vicente Guerrero para impulsar la soberanía alimentaria y agroecología al visualizar la importancia de las variedades locales en términos nutricionales y culturales, así como revalorizar las variedades nativas que están cada vez en más desuso como ocurre con el frijol negro.

Para incluir en el catálogo información sobre la importancia ecológica, económica, cultural, alimenticia y nutricional del frijol, se realizó una búsqueda de literatura diversa en bases de datos científicas y en documentos académicos, de organizaciones civiles, entre otros. Se construyeron once secciones que componen el catálogo, además de la sección que detalla cada una de las variedades locales (Anexo 3).

Para presentar los aspectos nutricionales de las variedades locales de Vicente Guerrero, se realizaron análisis bromatológicos a las principales variedades de frijol de Vicente Guerrero. Para ello, se colectaron semillas de nueve variedades en la Feria del Maíz y Otras Semillas Nativas llevada a cabo en Vicente Guerrero en el año 2019. Asimismo, se realizó una breve entrevista semiestructurada a los productores que proporcionaron las semillas para integrar información sobre las principales características de siembra, crecimiento y uso de cada variedad que se integró al catálogo. Una vez en el laboratorio, las semillas fueron limpiadas y revisadas para asegurar que no tuvieran algún gorgojo u hongo y se separaron 100 gramos de cada variedad para llevar a cabo los análisis. Las semillas se almacenaron en

refrigeración (3-4 °C) para su conservación. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Química y Análisis de Alimentos del Departamento de Alimentos y Biotecnología de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México en septiembre y octubre de 2019. Para determinar los contenidos de los componentes de las semillas se siguieron los Métodos Oficiales de Análisis de la Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005). Así, se determinó el contenido de humedad (método oficial 930.04, humedad en plantas), cenizas (método oficial 930.05, ceniza en plantas), grasa (método oficial 920.85, grasa (cruda) o extracto etéreo en harina), proteínas (método oficial 920.87, proteína total en harina por método Kjeldahl) y fibra dietética (método oficial 992.16 fibra dietética total, método enzimático gravimétrico).

Posteriormente, se integró la información en el catálogo procurando un lenguaje no técnico que se ajustara al público objetivo del catálogo (Vicente Guerrero y otras comunidades campesinas). Para ello, se hicieron revisiones al trabajo por parte de expertos en el tema de agrobiodiversidad, nutrición y agroecología. Asimismo, el trabajo será revisado por un corrector profesional de estilo para finalmente pasar a un proceso de diseño con profesionales para tener un material visualmente atractivo. Este material será disseminado de forma impresa en los eventos organizados por el Grupo Vicente Guerrero, como la Feria del Maíz y Otras Semillas. Además, se contará con la versión digital para su difusión en redes sociales y otros medios digitales.

##### *5. Propuesta de indicadores con potencial para ser incluidos en evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas*

De acuerdo con el análisis de literatura, de las entrevistas semiestructuradas, y de la co-construcción del catálogo de frijol, se identificaron aspectos relacionados con la alimentación y nutrición que podrían ser integrados en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas. Para integrar de forma sistematizada la propuesta de indicadores nutricionales, se construyó una matriz en la que se muestran los posibles indicadores, variables relacionadas, y su forma de medición.

## **Resultados**

Esta sección comienza con los resultados relativos a la revisión de literatura sobre evaluaciones de sostenibilidad que mostró la baja importancia dada a aspectos nutricionales a pesar de ser un elemento clave en la sostenibilidad de los agroecosistemas destinados a la alimentación humana, sobre todo a nivel de la agricultura familiar. Posteriormente, se presenta el análisis de contenido de documentos históricamente clave para la conceptualización de la agroecología y la soberanía alimentaria, evidenciando que los aspectos nutricionales tienen una fuerte presencia en el discurso de los movimientos sociales y también en el científico. Para complementar la importancia de los aspectos

nutricionales, se presenta la percepción de integrantes del Grupo Vicente Guerrero, Tlaxcala, mostrando que para las familias campesinas es importante pensar en la alimentación desde la fase de siembra para asegurar la provisión de diversos alimentos y nutrientes a sus dietas. Asimismo, se presenta el catálogo sobre variedades locales de frijol de Vicente Guerrero, Tlaxcala, elaborado en colaboración con miembros del Grupo en el que se busca revalorizar el frijol por su importancia económica, cultural, gastronómica y nutricional (Anexo 3). Finalmente, se muestra una propuesta de potenciales indicadores nutricionales para incluir en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas basados en todos los componentes previos que conforman la investigación.

### 1. *El papel de la calidad nutricional en evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas*

La revisión sistemática de las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas basadas en indicadores resultó en un total de 81 publicaciones. En la Tabla 4 se resumen los resultados de búsqueda y aplicación de filtros, mostrando la muestra inicial, los trabajos excluidos en cada etapa de filtrado y los trabajos totales incluidos. Estos datos se muestran para cada término de búsqueda empleado.

Tabla 3. Tamaño de la muestra de publicaciones científicas a lo largo del proceso de revisión sistemática

Etapa	Término de búsqueda		
	Sustainability evaluation	Sustainability assessment	Evaluación de sustentabilidad
Búsqueda en base de datos	Web of Science	Web of Science	Scielo
# inicial de publicaciones	25	138	13
Filtro 1. Exclusión por duplicados y lectura resumen	5	5	2
Filtro 2. Exclusión por criterios	9	70	4
# total de publicaciones incluidas	11	63	7

Los 81 trabajos incluidos en la revisión fueron publicados de 1998 hasta 2020 con claras tendencias temporales y geográficas (Figura 3). Fue notable el incremento en los artículos publicados en la última década (62% publicados durante 2016-2020, y el resto entre 1998-2015; Figura 3A), lo que muestra el creciente interés en la sostenibilidad de las prácticas agrícolas. Respecto al origen geográfico, hubo una fuerte tendencia a que las publicaciones se basen en agroecosistemas europeos y latinoamericanos. Del total de estudios encontrados, el 43% fue realizado en Europa, el 27% en América Latina, mientras que el 14% y 11% en Asia y África, respectivamente. Solo 3% y 2% de los trabajos se realizaron en

Oceanía y Norteamérica, respectivamente (Figura 3B). Los principales agroecosistemas evaluados para América Latina constituyeron sistemas industriales de agronegocios y por ello fueron monocultivos, aunque también se presentaron cultivos tradicionales tipo milpa y de agricultura familiar campesina y agroecológicos. Estos sistemas producen principalmente maíz, frijol, cereza, vides, café, caña de azúcar y amaranto. En Europa, los sistemas evaluados correspondieron a sistemas intensivos principalmente, incluyendo sistemas agropecuarios y agroindustriales, algunos siendo de invernadero, hortícolas, orgánicos y sistemas urbanos. Los cultivos principales fueron papa, tomate, vid, trigo, leguminosas, olivos y té. De este conjunto, cabe mencionar que solamente en Latinoamérica se han realizado evaluaciones en agroecosistemas campesinos familiares.

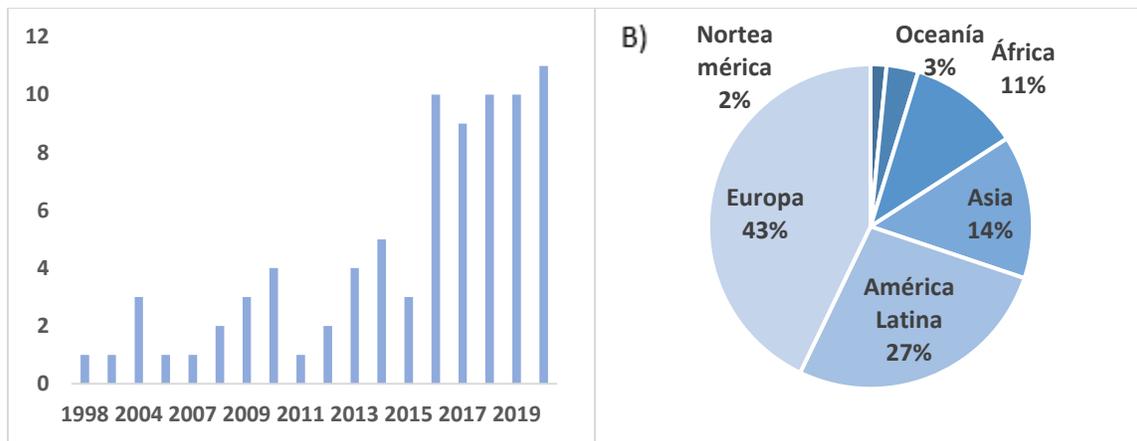


Figura 3. Tendencias temporales (A) y geográficas (B) de las investigaciones analizadas.

En cuanto a los objetivos de los estudios, las evaluaciones de sostenibilidad fueron usadas principalmente como soporte para la toma de decisiones de productores, políticos, entre otros actores, para guiar a los agroecosistemas hacia vías más sostenibles. Gran parte de las publicaciones se centraron en describir el desempeño y diagnosticar el estado de los sistemas productivos, dando paso a comparaciones de sistemas y prácticas de manejo. Esto permitió identificar los factores que influyen en el funcionamiento, así como emitir una diversidad de recomendaciones para guiar la toma de decisiones, incluyendo medidas a nivel ambiental, social, técnico y económico.

### 1.1. Dimensiones de sostenibilidad abarcadas

En su mayoría (91%), las evaluaciones de agroecosistemas integraron las tres dimensiones comunes de la sostenibilidad (ambiental, social y económica) (Figura 4). De forma general, en las evaluaciones la dimensión social y ambiental tuvieron mayor presencia. El desempeño en aspectos sociales fue considerado en todos los artículos por ser un criterio de inclusión para la revisión. Estos aspectos se enfocaron principalmente en las condiciones de vida y empleo de los productores, así como en el manejo del sistema. Asimismo, para los fines de esta investigación se integran en la dimensión social los aspectos considerados parte de la gobernanza pues se relacionaron con temas de participación y aspectos gubernamentales. Por su parte, la dimensión ambiental tuvo un peso importante al ser evaluada en el 96.3% de los estudios, centrándose en evaluar los recursos y la energía, así como en impactos ambientales relacionados al manejo. Finalmente, el desempeño

económico de los agroecosistemas fue considerado en el 91.4% de los estudios, enfatizando la rentabilidad para el productor.

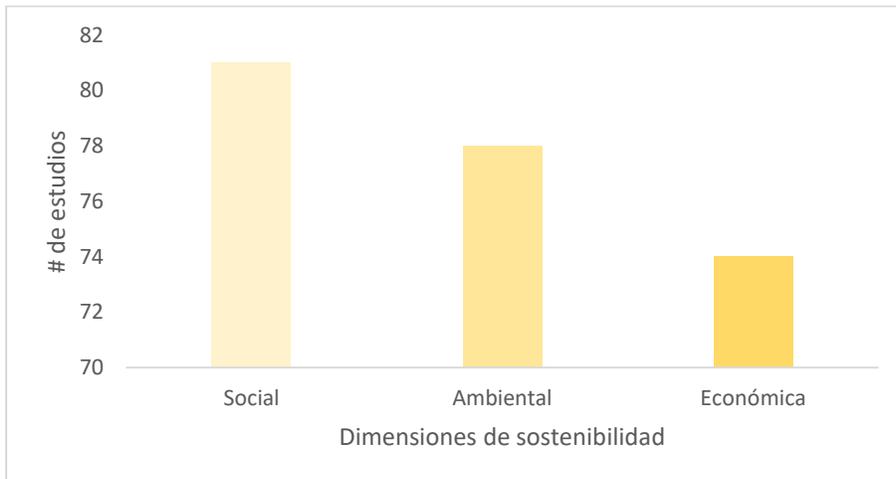


Figura 4. Número de estudios que incluyeron cada una de las dimensiones de sostenibilidad en la revisión sistemática.

## 1.2. Métodos para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas

En los estudios revisados predominó el uso de métodos definidos específicamente para la evaluación de la sostenibilidad de agroecosistemas, seguido del uso de indicadores agregados y finalmente se ubicó el uso de indicadores simples. El 62% de los trabajos revisados empleó algún método específico desarrollado para los fines de investigación o ya existente. Los métodos específicos se distinguieron principalmente porque su aplicación sigue un proceso establecido con indicadores previamente definidos, ya sea de tipo simple o agregado. Estos métodos se basaron posteriormente en análisis multivariados y otras técnicas estadísticas para hacer los cálculos de sostenibilidad (Sarandón, 2002) (Tabla 5 y Figura 5). El 19% de los estudios presentó índices agregados, calculados a partir de indicadores simples, con el objetivo de evaluar la sostenibilidad global del sistema. Los índices agregados se basaron en métodos estadísticos simples como suma aditiva o promedio ponderado, así como a análisis envolventes y multicriterio para normalizar los indicadores y agregarlos (Lampidri et al., 2019; Janker y Mann, 2020). Finalmente, el 17% de los estudios utilizó indicadores simples, es decir, variables que representan una característica medible del agroecosistema como productividad, erosión del suelo, calidad del agua, ingreso familiar, entre otras. Estos indicadores tuvieron la ventaja de permitir comparaciones directas entre agroecosistemas.

Entre los métodos específicos para la evaluación de sostenibilidad, se identificaron 37 (Tabla 5). Estos métodos varían principalmente en aspectos de la sostenibilidad considerados, variables de los sistemas y la orientación de la evaluación (identificar riesgos, respuestas, interacción del sistema con el ambiente, desempeño y adaptación del sistema), algunos abarcando contextos generales mientras que otros se limitan a ciertas condiciones socioambientales. Destaca que en los estudios desarrollados en Europa se utilizaron 15 métodos para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas, desarrollados con objetivos específicos de acuerdo con los intereses regionales o internacionales. Estos métodos se dirigen principalmente a evaluar los riesgos y el desempeño de los sistemas para mejorar

su diseño, siendo generalmente métodos generales y de aplicación amplia. En los estudios desarrollados en América Latina se identificó el uso de 7 métodos, algunos de ellos desarrollados de forma específica para el tipo de agricultura practicada en la región, considerando condiciones delimitadas y buscando evaluar el desempeño de los sistemas y comparando para orientar mejor el manejo (Tabla 5). Algunos métodos pudieron aplicarse de forma general, abarcando distintas regiones y tipos de sistemas, sobre todo aquellos desarrollados por instituciones internacionales, como el método de SAFA de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Sarandón et al., 2008; Berroterán y Zinck, 2000). Mientras que en otros métodos como SAEMETH-G, INSPIA, TAPIS, IDEA, RSAM (ver significado de siglas en la Tabla 5), la aplicación se inclinó a sistemas delimitados considerando ciertas características de la actividad agrícola como sistemas de huertos urbanos, sistemas agroforestales, entre otros, es decir se enfocan a fines específicos y espacios delimitados.

Tabla 4. Métodos definidos específicamente para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas identificados en la revisión sistemática. Se muestra la frecuencia en que se mencionan en los estudios analizados, así como la región en las que fueron aplicados.

<b>Métodos evaluar sostenibilidad</b>	<b>Frecuencia de uso o mención</b>	<b>Región de uso</b>
SAFA- Sustainability Assessment of Food and Agriculture	7	Europa, Latinoamérica
Evaluación de ciclo de vida	5	Europa
MESMIS- Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo mediante el uso de Indicadores de Sostenibilidad	4	Latinoamérica
RISE- Response-Inducing Sustainability Evaluation	3	Europa
SAFE- Sustainability Assessment of Farming and the Environment	3	Europa
Proceso de jerarquía analítica (AHP)	3	Europa
Análisis multivariado propuesto por Sarandón, 2002	2	Latinoamérica
Evaluación del ciclo de vida social	2	Europa
APOIA-NovoRural- sistema de evaluación ponderada del impacto ambiental de actividades rurales	2	Sin especificar
IDEA- Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles	2	Europa
PG- Public Goods	2	Sin especificar
SMART- Sustainability Monitoring and Assessment Routine	2	Europa
SALT- Sustainability assessment Adaptive and Low-input Tool	1	Latinoamérica
MASC- Multi-attribute Assessment of the Sustainability of Cropping systems	1	Sin especificar
ROTOR- ROTations in ORganic farming systems	1	Sin especificar
ROTAT+ farm images- Images, Interactive Multi-goal Agro-ecological Generation and Evaluation of Systems	1	Sin especificar
MEACROS- Multi-criteria Evaluation of Alternative CROpping Systems	1	Sin especificar
MODAM- Multi-Objective Decision support tool for Agroecosystem Management	1	Sin especificar
Marco de evaluación de Pacini et al.	1	Sin especificar

BRM- Balancing and Ranking Method	1	Sin especificar
AgBalance methodology	1	Latinoamérica
Costo de ciclo de vida	1	Europa
BioSTAR- Bioenergy Sustainability Target Assessment Resource	1	Sin especificar
MMF- Multi-scale Methodological Framework	1	Sin especificar
LUDAS- Land use dynamics simulator	1	Asia
MOTIFS- Monitoring tool for integrated farm sustainability	1	Sin especificar
TAPIS- Traditional Agroforestry Performance Indicators System	1	África
Modelos de Revolución Verde Africana y modelo de Soberanía alimentaria	1	África
RSAM- Metodología de Evaluación de la Sostenibilidad Regional	1	Europa
FESLM- International Framework for Evaluating Sustainable Land Management	1	Sin especificar
TIM- Modelo de identificación de amenazas	1	Oceanía
SAEMETH-G- Metodología de evaluación agroalimentaria sostenible de huertos	1	África
Modelo INSPIA- Iniciativa para la Agricultura Productiva Sostenible	1	Europa
Metodología desarrollada para evaluar la sostenibilidad de la cadena de suministro de alimentos, mediante el proceso de red analítica	1	Europa

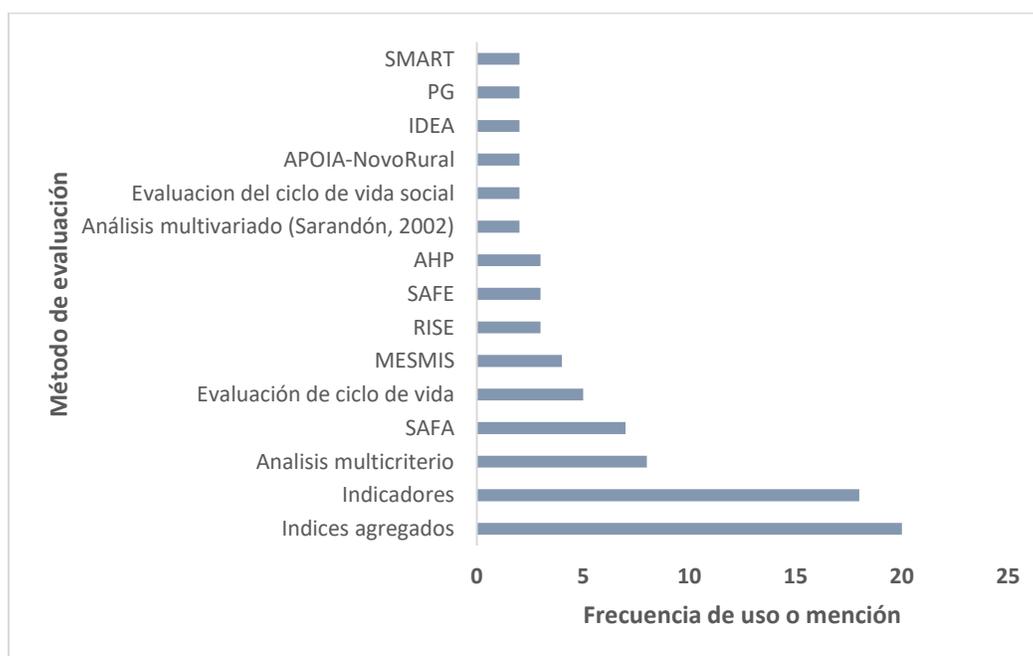


Figura 5. Métodos más comunes para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas.

### 1.3. Indicadores empleados en las evaluaciones de sostenibilidad de los agroecosistemas

En las evaluaciones revisadas, se utilizó un amplio rango de indicadores de sostenibilidad de agroecosistemas sobre todo del eje ambiental y social. De los indicadores identificados, 155 corresponden a indicadores ambientales, 157 sociales y 111 económicos (Figura 6). Los indicadores ambientales se centraron en diferentes componentes físicos del agroecosistema (Figura 7). Los indicadores ambientales tuvieron mayor orientación hacia el uso y calidad de los recursos naturales, principalmente suelo y agua, y se centraron en aspectos relacionados al manejo y a la conservación ambiental, buscando prácticas alternativas que permitan mantener el funcionamiento de los sistemas. Los indicadores de la dimensión social se centraron en las condiciones de vida de los productores locales de las comunidades agrícolas (educación, edad, riesgos de salud, infraestructura en las comunidades, tendencias generales de desarrollo social), así como en la organización y el bienestar social (Figura 8). Entre los indicadores sociales resaltan como muy utilizados el capital social, capital humano, capital natural o bienestar, y entre los ambientales variables sobre elementos del agroecosistema como suelo, agua, cultivos.

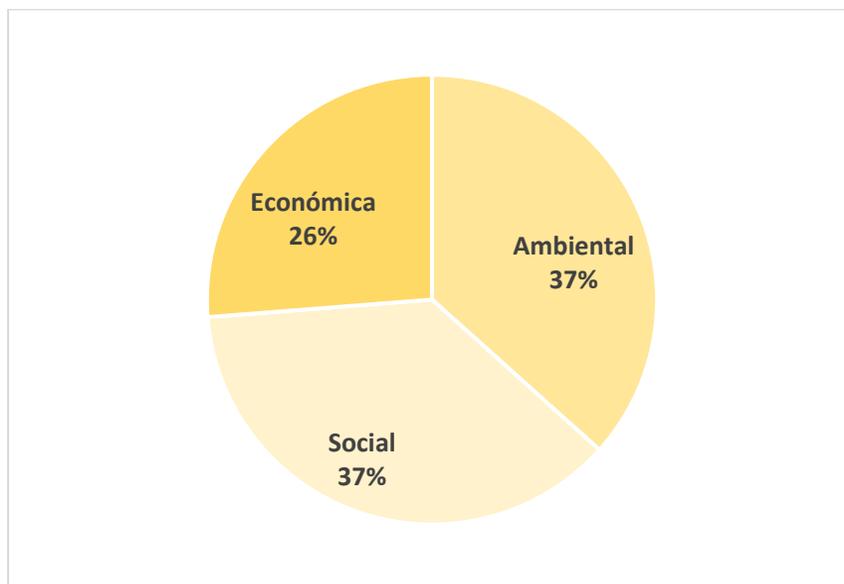


Figura 6. Proporción de indicadores elementales por dimensión usados para evaluar la sostenibilidad.

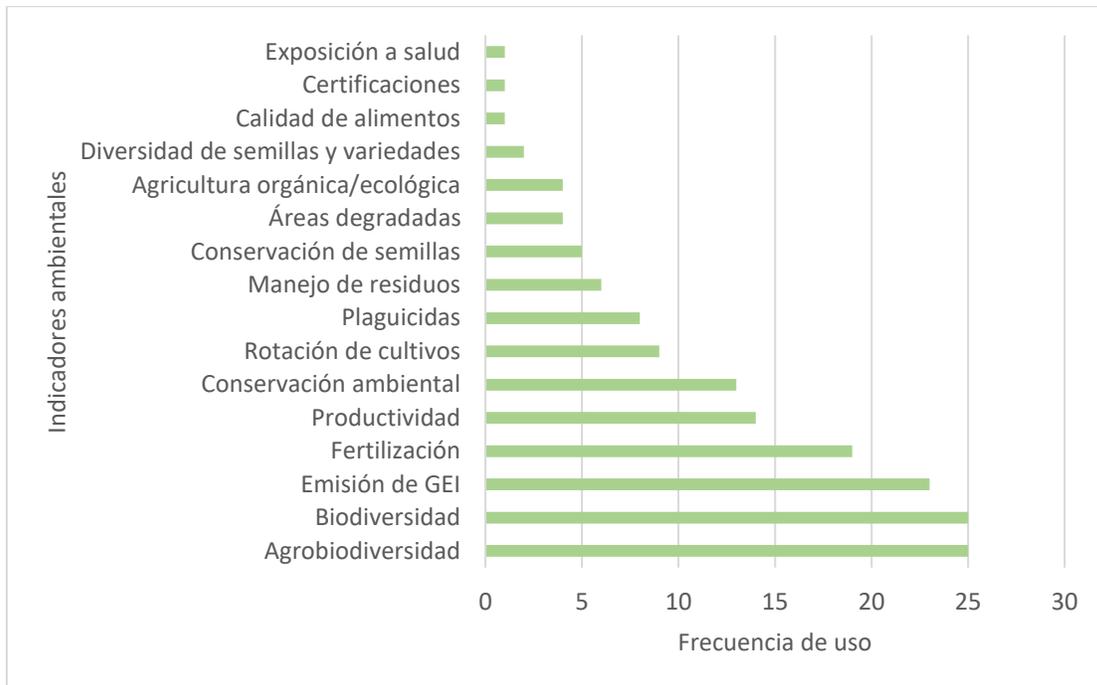


Figura 7. Indicadores ambientales más usados para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas.

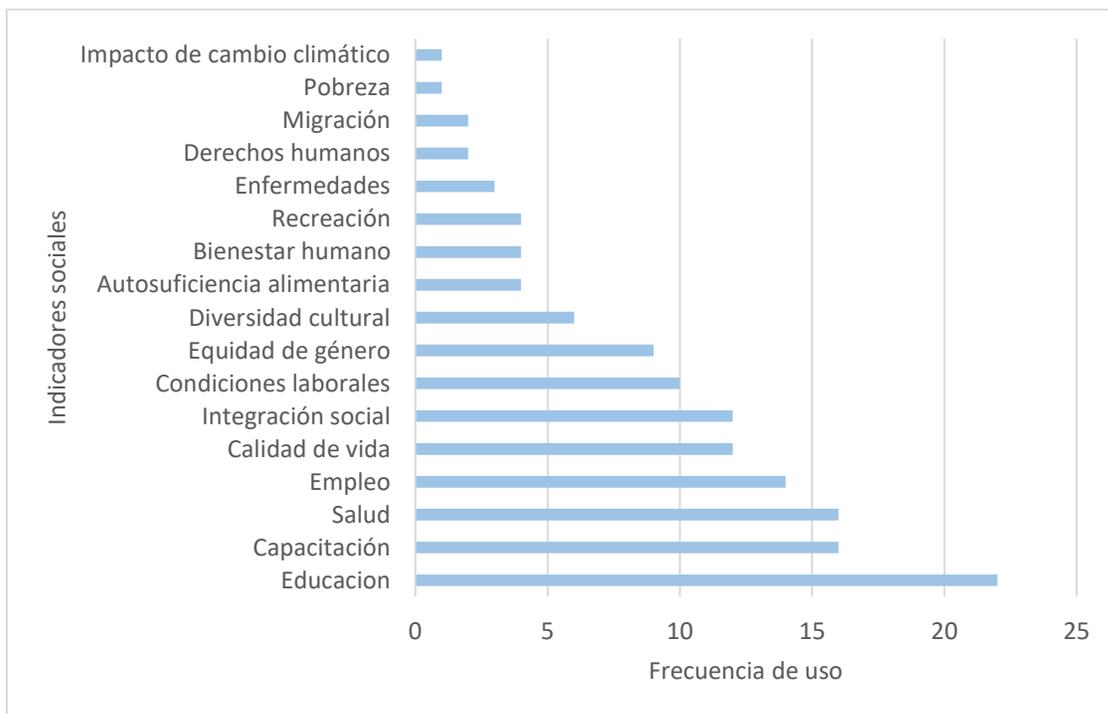


Figura 8. Indicadores sociales más usados para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas

Por su parte, en la dimensión económica se identificaron 111 indicadores, principalmente relacionados a los recursos y beneficios económicos del agroecosistema, así como a su productividad (Figura 9). La revisión mostró que los indicadores económicos enfatizan la

administración de los ingresos y costos necesarios para el funcionamiento de los agroecosistemas, pues de esto dependerá la eficiencia a nivel económico que tiene el agroecosistema, la productividad y de la capacidad de sostenerse a partir de los beneficios económicos que se pueden obtener de los sistemas.

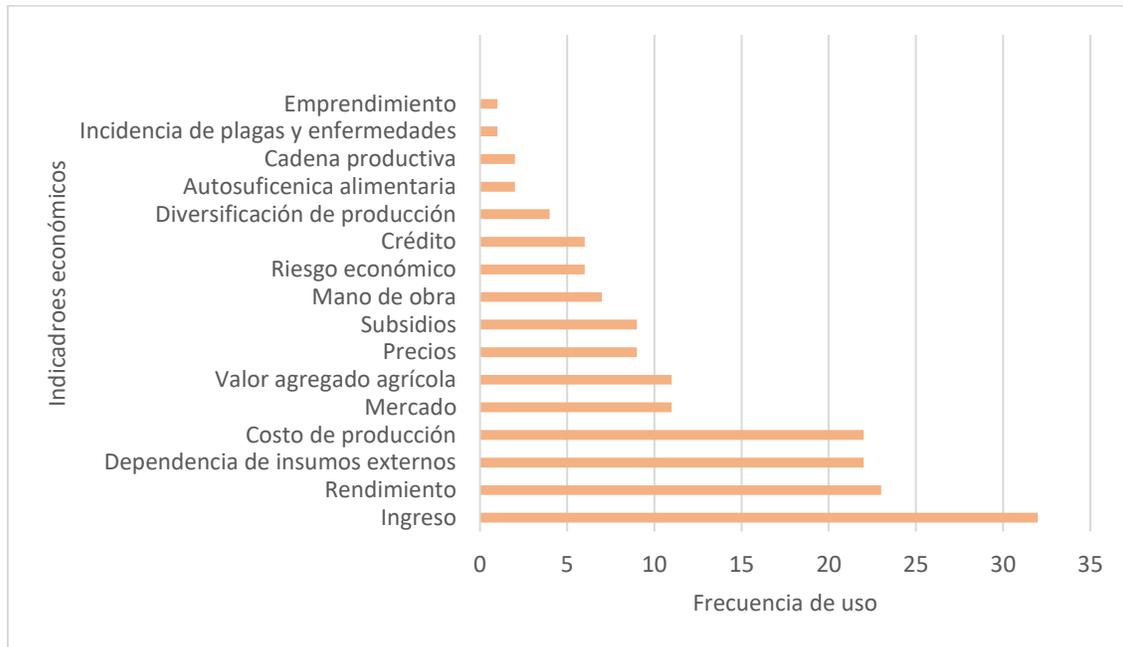


Figura 9. Indicadores económicos más usados para evaluar la sostenibilidad de agroecosistemas

#### 1.4. Indicadores nutricionales empleados en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas

La revisión de literatura mostró que en 18 de los estudios analizados se presentaron 20 indicadores de sostenibilidad relacionados con la alimentación, entre los cuales se incluyen algunos aspectos de nutrición (Tabla 6, Figura 10). En la dimensión ambiental hubo un indicador que asocia la calidad de los cultivos producidos con la calidad del suelo, es decir, supone que la cantidad de nutrientes en los cultivos dependerá de la cantidad de nutrientes en el suelo que deriva del manejo, tipo de suelo, fertilización, entre otras variables. En la dimensión económica se identificaron cinco indicadores relacionados con la alimentación, principalmente referidos a la cantidad de alimentos básicos producidos, así como de ganancias económicas para cubrir el costo de los alimentos producidos. Asimismo, se consideraron riesgos de producción y los riesgos de contaminación para mantener una calidad adecuada de los alimentos. Finalmente, en la dimensión social se identificaron 14 indicadores relacionados con el consumo directo de los productos obtenidos de la agricultura, considerando que los agroecosistemas sostenibles permiten cubrir las necesidades alimenticias y nutricionales de las familias.

Tabla 5. Indicadores relacionados con aspectos de alimentación y nutrición identificados en la revisión sistemática de estudios de evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas.

<b>Dimensión</b>	<b>Indicador relacionado a la alimentación</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Frecuencia de uso</b>
<b>Ambiental</b>	Calidad de alimentos	Contenido de nutrientes respecto a la calidad del suelo	1
<b>Económica</b>	Autosuficiencia alimentaria	Producción de alimentos suficientes para disminuir gastos	2
	Calidad de alimentos	Satisfacción de estándares nutricionales de acuerdo con el tipo de producto alimenticio	2
	Cultivos alimenticios	Cantidad y tipo de cultivos destinados a alimentación	1
	Seguridad alimentaria	Nivel de control de peligros y contaminación alimentaria	2
	Costo de alimentos comprados	Proporción de gastos para alimentos (\$/kg o l)	1
<b>Social</b>	Seguridad alimentaria	Capacidad de producción compatible con demanda de alimentos	7
	Producción de alimentos	% de cultivos alimenticios/ ha	6
	Calidad de productos alimenticios	Alimentos saludables, suficientes y diversos para aceptación social	5
	Autosuficiencia alimentaria	Producción de alimentos suficientes para familia/población	4
	Diversidad de dieta/nutricional	Diversidad de cultivos en parcela	4
	Estándares de consumo	Cumplimiento con características adecuadas para consumo	2
	Presencia de programas de alimentación	Existencia y promoción de programas de alimentación	2
	Inclusión de dietas saludables	Promoción de información sobre dietas saludables	1
	Aporte de proteína	Aporte de proteína/ necesidades familiares	1
	Energía de alimentos	Aporte de energía de los alimentos (kcal/kg)	1
	Enfoque en seguridad alimentaria y nutricional	Producción suficiente de alimentos de acuerdo con el aporte/necesidades de nutrimentos para disminuir vulnerabilidad	1
	Malnutrición de proteína-energía	Nivel de malnutrición en niños (debilitamiento y retraso en el crecimiento)	1
	Nutrición del producto	Contenido de nutrientes	1
	Sabor	Sabor aceptable y diferencias en variedades	1

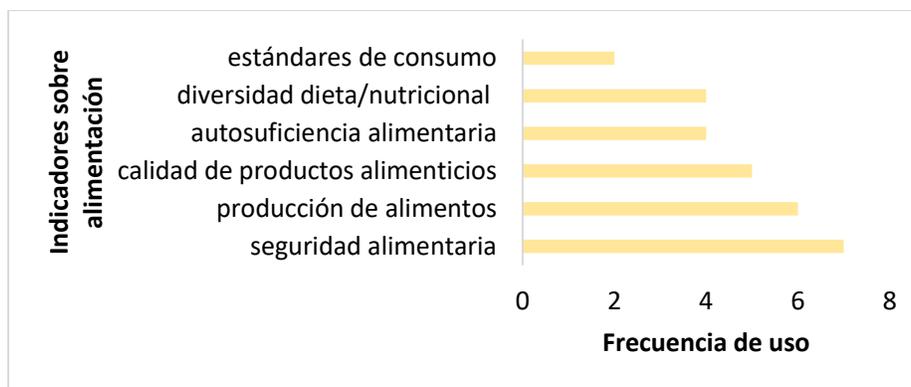


Figura 10. Indicadores sociales más usados relacionados con la alimentación

Dentro de los indicadores de alimentación, en los estudios revisados se identificaron pocos indicadores nutricionales. A pesar de que no se indica la forma en que son medidos o estimados, resalta para los fines de esta investigación la existencia de nueve indicadores nutricionales en las 81 publicaciones revisadas (Tabla 7). Estos indicadores se centran en los aportes de calorías y diversidad de nutrientes de los alimentos producidos en los agroecosistemas a las dietas familiares, así como en aspectos de malnutrición. Aunque estos indicadores hicieron mayor referencia a características propias de los cultivos, existen indicadores que se enfocan en el bienestar físico y la salud. Ejemplo de ello es considerar el grado de malnutrición de las personas, principalmente niños, así como la existencia de programas de alimentación o promoción de dietas saludables.

Tabla 6. Indicadores nutricionales para evaluar la sostenibilidad identificados en la revisión de literatura

Indicador nutricional	Especificaciones
Calidad de productos alimenticios	Satisfacción de estándares nutricionales de acuerdo con el tipo de producto alimenticio (saludable, suficiente y diverso)
Energía de alimentos	Aporte de energía de los alimentos (kcal/kg)
Aporte de proteína	Aporte de proteína/ necesidades familiares
Nutrición del producto	Contenido de nutrientes
Sabor	Sabor aceptable y diferencias en variedades
Seguridad nutricional	Producción suficiente de alimentos de acuerdo con el aporte/necesidades de nutrimentos
Diversidad de dieta/nutricional	Diversidad de cultivos en parcela que aportan a la alimentación
Inclusión de dietas saludables	Promoción de información sobre dietas saludables
Grado de Malnutrición de proteína-energía	Nivel de malnutrición en niños (debilitamiento y retraso en el crecimiento)

## *2. El papel de la calidad nutricional en discursos de soberanía alimentaria y agroecología*

El análisis de contenido realizado con las publicaciones de La Vía Campesina y las publicaciones científicas mostró que hay fuerte presencia de aspectos de alimentación y nutrición en los discursos de soberanía alimentaria y agroecología. Para los 13 códigos desarrollados en esta investigación se obtuvieron 347 citas en los 30 documentos analizados (Tabla 8). El grupo de nutrición obtuvo 193 citas, mientras que el grupo de alimentación obtuvo 154 citas, mostrando que, aunque ambos temas se vinculan y son tratados en los discursos de interés, se da mayor énfasis a los aspectos de nutrición.

Tabla 7. Ocurrencia de citas por código y algunos ejemplos.

Grupo de códigos	Código	Citas	Ejemplos de citas	Referencia
Alimentación	Hambre	36	“El concepto de soberanía alimentaria se ha venido fortaleciendo como una nueva estrategia post-neoliberal para combatir el hambre y asegurar los alimentos a la población”	Mariscal et al., 2017
Alimentación	Seguridad alimentaria	36	“A menudo, los objetivos nacionales en materia de seguridad alimentaria se logran con alimentos producidos bajo condiciones destructivas para el medio ambiente, explotadoras, y con la ayuda de subsidios y políticas que destruyen la producción local de alimentos, pero benefician a las grandes compañías de la industria del agronegocio.”	LVC, 2014
Alimentación	Derecho humano a la alimentación	33	“Las luchas de los pueblos contra la explotación, la discriminación, el hambre y la malnutrición conquistaron el derecho humano a una alimentación y una nutrición adecuadas para todos, entre otros derechos, dentro del contexto de la soberanía alimentaria y de los pueblos.”	LVC, 2015
Alimentación	Autosuficiencia alimentaria	27	“Para cumplir con el precepto del derecho a la alimentación, un país tiene que resolver el problema de su autosuficiencia alimentaria”	Sámano, 2013
Alimentación	Alimentación culturalmente adecuada	22	“La aceptabilidad cultural implica también tener en cuenta valores no basados en la nutrición que se asocian a los alimentos que contribuyen a la imagen completa del individuo y de la comunidad.”	Micarelli, 2017
Nutrición	Alimentos Nutritivos	45	“En la medida en la que la población tiene mayores recursos prefiere alimentos industrializados, con lo cual considera que su situación social se eleva a pesar de la reivindicación de las ventajas del contenido nutricional de la alimentación original indígena.”	Sánchez et al., 2015
Nutrición	Dieta adecuada	40	“El mejor modo de garantizar una nutrición adecuada es mediante dietas equilibradas, seguras y diversificadas, basadas en productos frescos locales, de producción agroecológica, y preparadas de acuerdo con las prácticas culturales.”	LVC, 2015
Nutrición	Salud	38	“Los patrones existentes de consumo de alimentos darán como resultado que nuestra sociedad lleve una pesada carga de obesidad y problemas de salud relacionados con la dieta.”	Tomlinson, 2013
Nutrición	Calidad de los	22	“Pero esta herencia y esta capacidad para producir alimentos nutritivos, de calidad	LVC, 2017

	alimentos		y en abundancia, se ven amenazada y socavada por el neoliberalismo y el capitalismo global.”	
Nutrición	Malnutrición	20	“En México se ha agudizado en las últimas décadas un escenario de malnutrición desde dos ángulos, en uno se encuentra la desnutrición y en el otro la obesidad.”	Sánchez et al., 2015
Nutrición	Requerimientos nutricionales	10	“El traspatio es uno de los espacios con mayor relevancia, ya que tiene el potencial de complementar buena parte de la dieta y requerimientos nutricionales de los integrantes de la familia”	Duché-García et al., 2016
Nutrición	Alimento Saludable	9	“La urgencia para promover un paradigma nuevo de producción agrícola para asegurar una abundante producción de alimentos saludables y a precios asequibles para una creciente población humana es una tarea urgente e inevitable”	Duché-García et al., 2016
Nutrición	Alimento Sano	9	“Mientras el agronegocio recibe las subvenciones y las políticas favorables, en nuestra agricultura campesina e indígena seguimos haciendo lo que hemos hecho por milenios: producir alimentos sanos para nuestras familias, comunidades y pueblos.”	LVC, 2017
Total	347			

Los documentos de movimientos sociales y científicos tuvieron diferencias pequeñas en cuanto al énfasis que dan a la nutrición y la alimentación (Tabla 9). Esto aplicó tanto para los documentos de agroecología, como para los de soberanía alimentaria. El discurso de movimientos sociales hizo mayor referencia a las características de los alimentos en términos nutritivos y culturales para garantizar y respetar a la alimentación como derecho humano y la preservación de la salud humana. Por su parte, los documentos académicos enfatizaron la importancia de una producción agrícola adecuada que permita la autosuficiencia alimentaria mediante dietas adecuadas en términos nutricionales y así mantener la salud tanto de consumidores como de productores. Así, la principal diferencia entre estos discursos fue el énfasis de aspectos culturales y de justicia social en el caso de los movimientos sociales, aspecto que no se abordó en los documentos académicos donde el énfasis estuvo en aspectos de cantidad y calidad de nutrientes. Sin embargo, en ambos discursos se mostró interés por la relación de la agricultura y los alimentos con la salud humana.

Los discursos de soberanía alimentaria y agroecología mostraron similitudes en cuanto a los temas abarcados al hablar de alimentación y nutrición (Tabla 9). El discurso de la soberanía alimentaria enfatizó las características nutritivas y culturales de los alimentos para conformar dietas que permitan cumplir con el derecho humano de la alimentación. Por su parte, el discurso sobre agroecología resaltó la producción de alimentos para la autosuficiencia alimentaria, coincidiendo con el discurso de la soberanía alimentaria al procurar el abastecimiento de dietas adecuadas para las familias campesinas que permitan mantener su salud y evitar problemáticas asociadas. Así, ambos discursos se complementaron uno al otro al tratar a la producción y consumo de alimentos adecuados para el bienestar. En cuanto a idiomas de las publicaciones analizadas, se mostró que tanto en español como en inglés se enfatizaron las necesidades de las familias productoras, es decir, se habló de una producción agrícola enfocada en alimentos con características que permitan cumplir con la alimentación adecuada y promuevan así la salud de las familias productoras y los consumidores en general. Así, la literatura en ambos idiomas mostró un interés en guiar los aspectos de producción y a nivel social hacia uno de los principales fines que es hacer nutrir a las comunidades.

En conjunto, los discursos de soberanía alimentaria y agroecología integraron elementos relacionados a los temas de alimentación y nutrición que permitieron que ambos discursos se relacionen estrechamente entre sí. Así, se enfatizó que la alimentación es un proceso que va más allá de la acción de consumir alimentos, pues comienza desde una producción agrícola suficiente para la subsistencia de las familias productoras y es un proceso en el que intervienen factores fisiológicos, psicológicos, económicos, tecnológicos y socioculturales para satisfacer necesidades, preferencias, antojos e incluso recuerdos (Bourges, 1988). En este sentido, se consideró la importancia de alimentarse de acuerdo con dietas adecuadas basadas en alimentos con características que promuevan el aporte nutrimental necesario para mantener la salud humana, así como aspectos sociales como la preferencia cultural y tradiciones gastronómicas. Para ello, se rescató la importancia de la alimentación como derecho humano para satisfacer necesidades alimenticias y nutricionales, y mantener el bienestar de las comunidades campesinas, enfrentando así las principales problemáticas asociadas como el hambre y malnutrición que predominan en la actualidad.

Tabla 8. Ocurrencia de códigos por grupo de documentos

Tema	Agroecología			Soberanía alimentaria			Totales
	Artículos científicos		La Vía Campesina	Artículos científicos		La Vía Campesina	
	Español	Inglés		Español	Inglés		
Autosuficiencia alimentaria	6	1	1	5	9	5	27
Culturalmente adecuada	0	0	2	5	4	11	22
Derecho humano	3	0	3	7	9	11	33
Hambre	5	4	5	7	8	7	36
Seguridad alimentaria	3	9	0	7	11	6	36
Calidad	1	3	3	8	3	4	22
Dieta adecuada	3	13	1	13	3	7	40
Malnutrición	3	6	5	6	0	0	20
Nutritivo	2	2	5	10	10	16	45
Requerimientos nutricionales	1	2	0	2	3	2	10
Salud	2	12	8	7	6	3	38
Saludable	1	2	2	0	3	1	9
<b>Sano</b>	0	1	3	2	0	3	9
<b>Totales</b>	30	55	38	79	69	76	347

### 3. *Percepción de integrantes del Grupo Vicente Guerrero sobre la importancia de la alimentación y nutrición.*

El análisis de contenido de las entrevistas mostró que para los integrantes del Grupo Vicente Guerrero los aspectos nutricionales tienen una gran importancia. De los ocho códigos desarrollados se obtuvieron 53 citas (Tabla 10). Cabe resaltar que algunas citas se vincularon a más de un código, por lo que el número de frecuencia por código rebasa el número final de citas en el análisis. Los códigos de alimentación y nutrición se traslaparon en algunas citas, pues para el Grupo Vicente Guerrero es frecuente y necesario el vínculo entre la alimentación y la nutrición.

Para las personas entrevistadas tiene gran importancia la nutrición y en consecuencia la alimentación en sus vidas, pues influye en su salud y bienestar. En este punto es importante mencionar que a pesar de que las entrevistas fueron guiadas por los ejes rectores de la investigación, es decir la nutrición y alimentación, se mostró interés de los entrevistados por los temas y una relación estrecha y muy visible de estos con los agroecosistemas y con sus vidas, lo que dio paso a un diálogo integral en el que resaltó el valor de la nutrición. Por ello, se considera que no hubo un sesgo por parte de los entrevistados al momento de

resaltar la importancia de la nutrición. Por una parte, se planteó a la alimentación como un proceso que comienza desde la siembra, al elegir qué sembrar y cómo producirlo y así garantizar el consumo de alimentos nutritivos. Asimismo, los alimentos son percibidos desde diversas perspectivas, incluyendo como cultivos que complementan las parcelas, como productos que aportan diversos beneficios al organismo, como elementos culturales que forman parte de su tradición, como un bien necesario y como resultado de su trabajo y experiencia en el campo.

Tabla 9. Ocurrencias de códigos por cita con algunos ejemplos.

<b>Código</b>	<b>Citas</b>	<b>Ejemplos de citas</b>
Alimentación	47	“La mayoría de los cultivos que siembro son para autoconsumo, son la canasta de granos básicos para la autoalimentación de la familia, de la comunidad y de la casa.”
Nutrición	29	“Yo creo que sí es importante la información nutricional, para que la gente al menos sepa, que se informe, porque si no tiene información de que contiene cada uno de los alimentos que uno consume, pues a veces come uno nada más por llenar al estómago, pero no por la importancia de la nutrición que va hacia nuestro organismo.”
Agroecología	22	“Si no hacemos agroecología no tendríamos una alimentación sana y nutritiva. Es sobre todo esa parte de obtener alimentos mas sanos, mas saludables, sin afectar el medio ambiente, sin utilizar ningún tipo de agroquímicos, más bien utilizando lo que tenemos en las parcelas y reincorporando lo que a veces se queda de las cosechas. Para mí la agroecología es algo integral que va más allá de la parcela porque incluye a la familia, fomenta la organización desde la parcela y la organización familiar y comunitaria. La agroecología es fundamental dentro de nuestra producción.”
Alimento nutritivo	21	“Alimento nutritivo es aquel que te da ciertas vitaminas, calorías que nuestro organismo necesita para nutrirse, necesita proteína, varias cositas para que funcione bien y también tenga la fortaleza de no enfermarnos tan seguido.”
Indicadores nutricionales	19	“Sabemos demasíadamente que nuestra salud va a depender de lo que comamos. Si nosotros comemos productos sanos, libres de agrotóxicos, nutritivos, nuestro organismo y defensas van a estar más resistentes, tendremos estabilidad de salud y no vamos a enfermarnos frecuentemente porque estamos bien nutridos, bien alimentados.”
Soberanía alimentaria	18	“La soberanía es lo que nosotros producimos, lo que decidimos producir y consumir”.
Frijol	16	“Casi diario se consume frijol, si no hay frijoles en casa no hay comida. Cuando uno tiene frijoles dices bueno no tengo para comer, con frijoles, un huevito y una sala. No pueden faltar”
Usos de frijol	11	“Cualquier variedad de frijol se cocina en la olla y casi la mayoría nos lo comemos con caldito rico, así como salen de la olla, pero también en algún momento en nuestras familias lo que hacen es escurrir los frijoles, los refrién o machacan y ya son frijoles refritos y aparte sal.”
Total	53	

#### 4. Catálogo de variedades locales de frijol

Los resultados de los análisis bromatológicos realizados a las variedades locales de Vicente Guerrero se muestran en la Tabla 12. De las nueve variedades, la variedad pardo y capuchino contuvieron los valores más altos de proteína, mientras que los valores más altos de fibra dietética correspondieron a las variedades vaquita y capuchino. En cuanto a los valores altos de carbohidratos digeribles y contenido energético correspondieron a las variedades morita y mantequilla. A pesar de que no se tuvieron réplicas con otras muestras de las mismas variedades, solo tres repeticiones para las mismas muestras, para examinar si estas diferencias son significativas, estos resultados apuntan a que existen variedades con mayores cualidades nutricionales que otras, pero todas con aportes nutricionales importantes. Esta información se ha incluido en el catálogo de variedades locales del Anexo 3, formando una parte importante del material dado el interés de la comunidad de profundizar en el conocimiento nutricional de sus cultivos más sobresalientes.

Tabla 10. Análisis químico proximal de nueve variedades locales de la comunidad Vicente Guerrero, Tlaxcala.

Muestras	Humedad (g/100g)	Cenizas (g/100g)	Grasa (extracto etéreo) (g/100g)	Proteína** (g/100g)	Fibra dietética (g/100g)	Carbohidratos digeribles (por diferencia) (g/100g)	Contenido energético (kcal/100g)
Pinto	6.69	3.91	4.81	17.17	38.31	29.11	228.41
Capuchino	4.34	4.53	4.39	22.20	35.92	28.62	242.79
Vaquita Blanco/ Amarillo	7.44	4.70	1.32	18.50	31.23	36.81	233.12
Rojo	6.91	4.15	1.50	18.65	30.36	38.43	241.82
Cacahuate	5.99	3.96	1.08	22.23	26.87	39.87	258.12
Negro	6.00	4.15	1.13	19.33	31.77	37.62	237.97
Mantequilla	6.53	3.84	4.46	15.67	22.75	46.75	289.82
Morita	4.15	3.55	1.88	18.69	23.43	48.3	284.88
Ayocote Morado	5.54	4.27	1.39	18.91	26.73	43.16	260.79

## *5. Propuesta de una lista de indicadores con potencial a ser incluidos en las evaluaciones de agroecosistemas*

Con base en la información recabada a través de las diversas etapas que conforman esta investigación, se retomaron o construyeron indicadores nutricionales y alimenticios como propuesta de integración a evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas. En la Tabla 11 se vincula en una matriz el aspecto del agroecosistema a considerar, los indicadores mediante los cuales se evaluará dicho aspecto, la referencia y método de medición, así como la posible determinación de valores óptimos. Esta matriz se enriqueció con la revisión sistemática de publicaciones enfocadas en evaluaciones de sostenibilidad, el análisis de contenido de los discursos de soberanía alimentaria y agroecología, así como de las entrevistas semiestructuradas con los integrantes del Grupo Vicente Guerrero y del catálogo de variedades locales de frijol. Además de los indicadores nutricionales, se incluyen indicadores asociados al manejo del sistema pues las prácticas influyen en la calidad y cantidad de los cultivos. A su vez, se consideraron indicadores de biodiversidad en las parcelas pues ésta afecta la variedad de alimentos disponibles para las familias, así como indicadores sobre aspectos socioeconómicos reflejando la disponibilidad y acceso a alimentos. Como un aporte importante de este trabajo se integran indicadores asociados con la calidad nutricional y salud pues permiten indagar sobre el beneficio de consumir alimentos frescos sanos en la salud de las familias. Finalmente, los indicadores propuestos sobre diversidad de uso y tradiciones gastronómicas permiten indagar sobre la preferencia de consumo y el uso dado a los cultivos. Así, esta integración de diversos aspectos del agroecosistema permitiría evaluar integralmente al socio ecosistema, es decir, desde la siembra hasta el consumo, considerando a la nutrición como un eje rector.

Tabla 11. Indicadores propuestos para la integración en evaluaciones de sostenibilidad en agroecosistemas.

Aspecto ligado al agroecosistema	Indicador	Referencia de medición	Método de medición	Determinación de valores óptimos	Frecuencia de monitoreo
Manejo sostenible	Prácticas de manejo	Características del manejo (agroinsumos, fertilización, etc.)	Entrevistas, observación en campo	Comparación, bibliografía, estado de los recursos naturales	Anual
Autosuficiencia alimentaria y biodiversidad	Tipo de alimentos consumidos	Características de los alimentos consumidos (obtenidos de la agricultura, procesados)	Entrevistas	Comparación, regional, situación familiar	Semestral
	Alimentos provistos por el agroecosistema	% alimentos provenientes de la parcela respecto a su dieta cotidiana/ año	Entrevistas	Comparación regional, situación familiar	Anual
	Biodiversidad alimenticia en el sistema	Biodiversidad agrícola y natural (especies y variedades) en el agroecosistema	Entrevistas y observación en campo	Comparación, regional, situación familiar	Anual
Autosuficiencia alimentaria y aspectos socioeconómicos	Consumo de cultivos	Frecuencia de consumo en la dieta cotidiana	Entrevistas	Comparación regional, situación familiar, equilibrio de dieta	Semestral
	Compra de alimentos	Cantidad de alimentos comprados al mes (Kg/familia/mes)	Entrevistas	Comparación, regional, situación familiar, situación temporal (parcela)	Mensual/ Anual
	Meses de autosuficiencia alimentaria	Meses en los que el agroecosistema provee suficientes alimentos a la familia	Entrevistas	Comparación regional, situación familiar, situación temporal (parcela)	Mensual/ Anual
	Disponibilidad de alimentos en el mercado local	Diversidad y acceso de alimentos nutritivos en los puntos de venta	Entrevistas y observación participante	Comparación, regional, situación familiar	Anual
	Precios de alimentos	Costo monetario de alimentos/ familia/ semana	Entrevistas y observación	Comparación, regional, situación	Semestral

			participante	familiar	
	Gasto en alimentos	% de ingreso familiar para compra de alimentos/semana	Entrevistas	Comparación, regional, situación familiar	Semestral
Autosuficiencia alimentaria, calidad nutricional y salud	Ingesta diaria de nutrientes	Ingesta de agua, calorías, proteínas, carbohidratos, lípidos, aminoácidos indispensables, pigmentos antioxidantes, almidón, etc. en la dieta cotidiana/persona/ día	Entrevistas, observación participante, análisis	Comparación, regional, situación familiar	Anual
	Indicadores antropométricos	Valores de composición corporal: peso, estatura, IMC	Entrevistas y medición	Comparación, regional, situación familiar	Bianual
	Nutrientes de alimentos producidos por la familia en el agroecosistema	Aporte de agua, calorías, proteínas, carbohidratos, lípidos, aminoácidos indispensables, pigmentos antioxidantes, almidón de los alimentos agrícolas consumidos/persona/día (g/100g)	Entrevista, análisis de laboratorio	Comparación, situación familiar, expertos, bibliografía	-
Diversidad de uso gastronómico, tradiciones culinarias y preferencia	Uso gastronómico por cultivo	Cualitativa (uso de variedades en platillos)	Entrevistas	Comparación regional, expertos	Anual
	Preferencia o agrado al consumo	Cualitativa (características preferentes)	Entrevistas	Comparación entre variedades	-
	Sabor	Cualitativa (agrado del sabor percibido)	Entrevistas	Comparación entre variedades	-
	Tiempo de cocción de granos	Minutos	Entrevistas	Comparación entre variedades, bibliografía	-

## Discusión

### *Las evaluaciones de sostenibilidad son cada vez más relevantes para la toma de decisiones*

La revisión de la literatura muestra un incrementado interés en evaluar la sostenibilidad de los agroecosistemas a nivel mundial. En los últimos diez años, ha incrementado el monitoreo de agroecosistemas, sobre todo enfatizando su sostenibilidad. Este énfasis se debe a la degradación ambiental, social y económica derivada de los modos de producción agrícola convencionales que han impactado negativamente en la agricultura, sobre todo de mediana y pequeña escala (Mejías, 2013; Bolívar, 2010). Ante ello, ha resultado necesario monitorear el funcionamiento de los agroecosistemas, detectar puntos críticos y proponer soluciones a los problemas identificados en el mediano y largo plazos (Bolívar, 2010). Asimismo, el aumento reciente de propuestas de manejo alternativo demanda una evaluación cuidadosa de las innovaciones para probar su eficiencia (Brunnet et al., 2005; Torres et al., 2004). En general, las evaluaciones de sostenibilidad han sido sumamente útiles al detectar puntos clave para retroalimentar los aspectos de manejo y orientar a los agroecosistemas hacia trayectorias sostenibles (Deytieux et al., 2015; Gaviglio et al., 2017).

Representando una herramienta para la toma de decisiones, las evaluaciones de sostenibilidad consideran el contexto específico de los agroecosistemas. A partir de los resultados de este trabajo, es claro que las evaluaciones se dirigen principalmente al diseño, adopción, difusión y manejo integrando las necesidades y limitaciones de los agroecosistemas particulares en que se aplican (Chiappe, 2002; Brunnet et al., 2005; Torres et al., 2004; Bolívar, 2010; García, 2002, Marbán, 2006; Albicette et al., 2009; Flores, 2006). Así, se reconoce que las prácticas de manejo responden a las condiciones socioambientales particulares en las que cada agroecosistema está inmerso (Torres et al., 2004; Bolívar, 2010; Machado y Ríos, 2016; Prieto et al., 2013). Esta contextualización se logra a partir de la selección de la metodología, pero también a partir de la implementación de las diferentes fases de la evaluación (Sarandón, 2002, Berroterán y Zinck, 2000; Goswami et al., 2017; Lampridi et al., 2019). En numerosas ocasiones, es necesario generar nuevos métodos de evaluación o modificar los existentes para lograr adaptarlos a contextos específicos (Goswami et al., 2017; Eichler et al., 2018; Janker y Mann, 2020; Flores y Sarandón, 2004; Albicette et al., 2009), práctica que es común en estudios realizados en Europa y Latinoamérica. Los resultados de esta investigación sugieren que estas modificaciones son comunes por parte de las agencias internacionales europeas con el fin de monitorear las políticas públicas. En América Latina y otros países del Sur Global se realizan estas aplicaciones para una toma de decisiones más local y específica que tome en cuenta la inmensa diversidad ecológica y social de estas regiones (Quiroga, 2001; Torres et al., 2004).

Aunque ha crecido el interés por las evaluaciones de sostenibilidad a nivel mundial, solamente en Latinoamérica, así como en algunos lugares del sur de África y Asia, se han realizado estas evaluaciones en agroecosistemas campesinos familiares o a pequeña escala. Los estudios en Latinoamérica, África y Asia han contribuido a mostrar la importancia de profundizar el conocimiento de sistemas con fines de subsistencia, integrando incluso a los huertos escolares, y no necesariamente comerciales. En esta tendencia ha sido importante el papel

de los académicos que han tenido un mayor interés para participar en revalorizar y rescatar la agricultura campesina y las actividades agrícolas con fines de autosuficiencia alimentaria (Maletta, 2011; Segrelles, 2011; Mejías, 2013; Bolívar, 2010). De hecho, Latinoamérica y África han sido de las regiones en las que alternativas productivas e innovaciones de manejo como la agroecología, han tenido mayor empuje. Para este impulso, ha sido necesario evaluar el manejo y los resultados obtenidos (Maletta, 2011; Segrelles, 2011; Brunnet et al., 2005), lo que ha realizado grandes contribuciones a las evaluaciones de sostenibilidad aplicadas desde diversos enfoques metodológicos.

*A pesar de la existencia de métodos definidos específicamente, los indicadores simples y agregados siguen siendo la base de las evaluaciones de sostenibilidad*

A partir de la revisión, se identificó que existen evaluaciones muy diversas basadas en tres niveles de complejidad desde los indicadores simples, los índices agregados hasta los métodos definidos específicamente (véase sección 1.2 de Resultados). Los métodos identificados en la revisión muestran ampliamente el uso de índices agregados que se forman a partir de la integración de diversos indicadores simples. Este proceso es también la base de los métodos definidos específicamente identificados (Tabla 5) que en ocasiones siguen un proceso establecido con indicadores predefinidos para determinar diferentes índices agregados de sostenibilidad. Así, los indicadores simples y agregados han predominado en las evaluaciones de sostenibilidad por permitir abordar a los agroecosistemas de forma holística y sistémica, considerando a su vez la naturaleza integral y la complejidad de la sostenibilidad (Sarandón, 2002; Berroterán y Zinck, 2000; Sarandón et al., 2008; Janker y Mann, 2020; Bolívar, 2011; Scoponi, 2014). Resalta además que permiten que haya una retroalimentación más profunda y clara con las familias productoras, pues se hace referencia a cada componente del agroecosistema para entender su estado, así como para prever medidas específicas que guíen el proceso de toma de decisiones hacia al manejo sostenible.

En cuanto a los métodos específicos, esta investigación detectó una gran diversidad, pero detectó algunos con mayor aplicación. En este último grupo están la Evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas Alimentarios y Agrícolas (SAFA), la Evaluación del Ciclo de Vida y el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo mediante el uso de Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS). Desarrollada por la FAO, la herramienta SAFA es la más empleada en nuestro universo de búsqueda e intenta unificar los enfoques sobre sostenibilidad en el sector alimentario y agrícola en un marco común (Popelka, 2013; Landert et al., 2017). Este método se usa en diversas regiones del mundo (identificada en Europa y Latinoamérica en esta investigación), y en diversos tipos de sistemas productivos, siendo muy flexible en cuanto a su aplicación. Por su parte, la Evaluación del Ciclo de Vida se utiliza comúnmente para analizar los impactos (negativos y positivos) a nivel ambiental (Steen y Palander; 2016; Irabien y Darton, 2016). Sin embargo, recientemente ha integrado la determinación de los impactos sociales y económicos de alguna actividad o producto para comprender y determinar puntos críticos de los procesos (De Luca et al., 2018). Este método permite guiar la toma de decisiones partiendo de los impactos identificados (Steen y Palander; 2016). Finalmente, el MESMIS fue desarrollado por un grupo en México para comparar agroecosistemas convencionales y de manejo alternativo, y ha sido aplicado a diversos casos de estudio en Europa y América Latina, especialmente en México (Astier et al., 2011; Mundet et al., 2014).

Estos tres métodos tienen en común que derivan de un enfoque integrador, holístico y multidisciplinario que permite operacionalizar la sostenibilidad de los agroecosistemas a partir de indicadores simples e índices agregados. Asimismo, abarcan en su aplicación diversos tipos de sistemas productivos (huertos, sistemas agroforestales, familiares, campesinos, convencionales, de bioenergía, etc.), condiciones socioambientales y escalas (Sarandón, 2002; Janker y Mann, 2020; Berroterán y Zinck, 2000; Goswami et al., 2017; Lampridi et al., 2019). En cuanto a sus diferencias, estos métodos contemplan diversos criterios y enfoques de sostenibilidad, es decir, plantean a la sostenibilidad desde diferentes perspectivas de los agroecosistemas, considerando aspectos de manejo, trabajo, organización familiar y comunitaria e incluso aspectos de gobernanza, acoplándose a los objetivos de la evaluación (en el caso del método SAFA). Al abarcar desde la producción hasta consumo, los tres métodos tienen grandes oportunidades de aplicación, por lo que es muy posible que se usen cada vez más para evaluar de diversos tipos de agroecosistemas.

### *Los aspectos ambientales y sociales son los más considerados en las evaluaciones de sostenibilidad*

Aunque las evaluaciones de la sostenibilidad incluyen usualmente las dimensiones ambiental, económica y social, hay una mayor presencia de indicadores ambientales y sociales (García-Bustamante et al., 2018; Alroe et al., 2016; Deytieux et al., 2015). La revisión mostró que uno de los aspectos más estudiados es el ambiental al ser considerado en una proporción importante de los trabajos analizados, principalmente en relación con condiciones climáticas y edáficas. Estos indicadores buscan guiar la toma de decisiones hacia prácticas que conserven los recursos naturales, aumenten la productividad, restauren su calidad general y minimicen los impactos ambientales negativos (Toro et al., 2010; Rudez-Centeno y Rojas, 2021). Así, son comunes indicadores sobre los recursos del sistema (calidad de suelo, calidad de agua, calidad de aire, biodiversidad, etc.), así como sobre los impactos ambientales ocasionados por el manejo (erosión del suelo, contaminación, deforestación, fragmentación, etc.) (FAO, 2020; Janker y Mann, 2020; FAO, 2015; Martínez-Castillo, 2009; Olmos y González, 2013).

Aunque los aspectos ambientales siguen teniendo un peso importante, las evaluaciones de sostenibilidad han incrementado su interés en aspectos sociales y en esta investigación es notorio debido a que son un eje central (FAO, 2020). Se han logrado integrar otros enfoques al concepto de la agricultura sostenible más allá de la construcción de un sistema viable económicamente incluyendo la mejora de la calidad de vida y bienestar de los agricultores. Con ello, se han desarrollado indicadores sobre impactos sociales en salud, empleo, subsistencia, capacitación, participación, entre otros (FAO, 2020; Janker y Mann, 2020), que permiten relacionar el contexto socioambiental con la actividad agrícola. Así, se profundiza también en el entendimiento de la estructuración comunitaria a través de las condiciones sociales a nivel productivo, los riesgos para productores y campesinos, así como la organización social que contribuye al intercambio de conocimiento y la promoción de participación social (Chiappe, 2001; FAO, 2015). Estos enfoques recientes muestran que va emergiendo una concepción de los agroecosistemas como una forma de vida, de subsistencia y de equilibrio dentro la relación naturaleza-sociedad, incluyendo poco a poco a la nutrición

como un factor determinando del bienestar, principalmente de las poblaciones rurales (FAO, 2015; Martínez-Castillo, 2009).

### *Aunque presentes, los indicadores nutricionales en las evaluaciones de sostenibilidad son muy limitados*

Los indicadores relacionados con la alimentación tienen presencia en las evaluaciones de sostenibilidad, pero la revisión identificó que esta presencia es muy limitada. Los indicadores sobre alimentación se relacionan en gran medida con procesos ambientales, económicos y sociales de los agroecosistemas abarcando desde la producción hasta el consumo (Janker y Mann, 2020; Serra y Ortiz, 2018; Roig, 2020). La mayor atención se dirige hacia la cantidad de alimentos producidos, aspecto que refleja el ingreso alimenticio o económico de las familias productoras (p.ej. autosuficiencia alimentaria, cultivos alimenticios, calidad de cultivos, seguridad alimentaria, etc.). Así, se muestra que hay un énfasis en cuanto a cantidad, pero no necesariamente en términos de calidad nutricional, pues son escasos los indicadores relacionados a este tema. Aunque exista una producción suficiente para alimentar a la población humana, no necesariamente se están cubriendo las necesidades nutricionales (Berry et al., 2014; Bizikova et al., 2020; Johnson et al., 2014; Melese et al., 2019), derivando en problemáticas graves como la obesidad y desnutrición (FAO, 2000; 2013; Mariscal et al., 2017; LVC, 2017; Sámaro, 2013; Molero, 2006). Esta característica en las evaluaciones de sostenibilidad deriva en gran medida como respuesta a los planteamientos de la Revolución Verde y a la idea de la agricultura convencional que se ha ido construyendo bajo el enfoque de que los cultivos deben tener una mayor productividad, pero no necesariamente ser plantas con mejores cualidades nutricionales.

Dada la importancia de los aspectos nutricionales en términos agrícolas y socioculturales, se hace necesario continuar explorando la inserción de indicadores de alimentación y nutrición en evaluaciones de sostenibilidad, sobre todo desde un enfoque social. La nutrición es un tema primordial ante las crisis alimentarias en diversas partes del mundo, sobre todo en las comunidades donde la agricultura es una actividad de subsistencia (Martínez-Torres y Rosset, 2010; LVC, 2017). Aunque han comenzado a considerarse las necesidades nutricionales mediante la inclusión de indicadores enfocados en la calidad de alimentos, aportes de proteína y energía, y la diversidad nutricional de los cultivos (Sánchez, et al., 2015, p. 248; Mariscal et al., 2017; LVC, 2017), queda mucho por hacer. Pasos futuros deben alinearse explícitamente con el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible Hambre Cero (objetivo 2) y Salud y Bienestar (objetivo 3) (ONU, 2015), para los que es central la producción sostenible de alimentos nutritivos y saludables para todas las comunidades, retomando a su vez la importancia cultural de la agrobiodiversidad (Ramírez et al., 2019, p. 487; LVC, 2017).

## *La nutrición está muy presente en los discursos de la soberanía alimentaria, la agroecología y las comunidades campesinas*

A diferencia de las evaluaciones de sostenibilidad, la nutrición está fuertemente presente en los discursos de soberanía alimentaria y agroecología. Reconociendo que la nutrición es uno de los aspectos más impactados por los sistemas agrícolas convencionales y al que se le ha dado poca importancia en la Revolución Verde, los movimientos sociales y la comunidad científica han incorporado de forma muy fuerte este tema en sus discursos (García et al., 2021; Giarraca, 2002). No obstante, el manejo de la nutrición y alimentación en los discursos varía entre los movimientos sociales y la academia. Los movimientos enfatizan los aspectos nutritivos, de salud, culturales, de justicia social y de modos de vida relacionados a los alimentos, pues priorizan satisfacer las necesidades ambientales, económicas y sobre todo sociales de las comunidades productoras mediante la producción agroecológica (García et al., 2021; LVC, 2017; 2015; 1996; Patel, 2009; Pardo, 2017; Sánchez et al., 2015; Ramírez et al., 2019; Holt-Giménez y Altieri, 2013; Tomlinson, 2013; Altieri y Toledo, 2011; Mariscal et al., 2017; Duché-García et al., 2016; Gutiérrez et al., 2008; Altieri, 2002). Por su parte, el discurso académico da importancia a la producción agrícola adecuada para la autosuficiencia alimentaria y nutricional en términos de cantidad. Esta divergencia refleja los intereses y prioridades no necesariamente convergentes y la necesidad de articular de forma más enfática a la academia con los movimientos sociales (García et al., 2021; Giarraca, 2002). A pesar de estas diferencias, ambos enfoques muestran preocupación por la relación de la agricultura y los alimentos con la salud humana, el cumplimiento de la autosuficiencia alimentaria y de la nutrición para una vida adecuada y la sostenibilidad rural (Duché-García et al., 2016, p. 279; Sámano, 2013, p. 1255; Tomlinson, 2013, p. 85; LVC, 2015).

Cabe resaltar que, dado que los modelos industriales no han sido suficientes para mejorar la situación alimentaria a nivel mundial y que por el contrario se han relacionado con problemas en la salud, los discursos resaltan la importancia de contar con alternativas desde el contexto de la soberanía alimentaria y la agroecología para hacer frente al hambre y la malnutrición (LVC, 1996; 2016; 2017; Tomlinson, 2013; Nieto et al., 2013; Altieri y Toledo, 2011; Nieto et al., 2013; Duché-García et al., 2016). A grandes rasgos, el discurso de la soberanía alimentaria plantea el fortalecimiento de economías locales para abastecer de alimentos accesibles, disponibles y de calidad a las comunidades, posicionando a la agroecología como alternativa, herramienta de lucha y medio para transformar la forma en que se producen y consumen los alimentos de acuerdo con el contexto ambiental, sociocultural y nutricional (LVC, 1996; 2014; Martínez-Torres y Rosset, 2010; Mariscal et al., 2017; Tomlinson, 2013; LVC, 2017). Así, se plantea el paso a la transformación de los sistemas agroalimentarios locales tomando como base a los derechos humanos y a la relación armónica con la naturaleza (Tomlinson, 2013), e influyendo así en los modos de vida rurales, en las dietas, la salud y la sostenibilidad (LVC, 2015; Tomlinson, 2013; Duché-García et al., 2016; Ramírez et al., 2019).

## *El frijol es un cultivo esencial y nutritivo para las comunidades campesinas mexicanas*

Ante las experiencias y saberes acumulados de que el frijol es un elemento esencial en la dieta y salud humana las comunidades campesinas mexicanas como Vicente Guerrero lo

consideran un cultivo clave en sus agroecosistemas. En las parcelas el frijol resalta por ser una fuente que aporta nitrógeno de forma natural al suelo y beneficiar el desarrollo de otros cultivos, sobre todo ante un manejo agroecológico (Gómez-Betancur, et al., 2018; Calvo, 2005). Asimismo, la diversidad de variedades criollas ha permitido ampliar la cantidad de diferencias en color, tamaño, rendimiento, agrado para consumir ya sea por el sabor, por la textura, el espesor del caldo, el tiempo de cocción, así como por la costumbre familiar y las formas de preparación (Sangerman-Jarquín, 2010). En términos nutricionales también existen diferencias en los aportes de cada variedad que son poco conocidos a nivel local (Fernández y Sánchez, 2017; Ulloa et al., 2011), aunque es común que las comunidades campesinas consideren al frijol como un alimento nutritivo y específicamente como una fuente importante de proteína, así como de otros elementos que influyen en su salud y bienestar, prefiriendo su consumo de forma tradicional y retomando su valor como alimento y como parte de su identidad cultural. Sin embargo, cabe mencionar que, a pesar de la importancia del frijol como cultivo y alimento culturalmente importante, su producción y consumo han bajado drásticamente (CEDRSSA, 2020), hecho que incluso perciben las comunidades en sus localidades. Por ejemplo, una persona entrevistada menciona que en Vicente Guerrero la siembra de frijol ha disminuido en algunas parcelas, en parte, porque se prefiere comprar o porque se ha dejado de considerar un alimento base de la dieta mexicana que acompaña los alimentos de todos los días, y se prefiere sustituir por otro tipo de proteína como la carne o guarniciones como el arroz. Incluso la persona entrevistada menciona que el frijol es poco consumido por parte de la población, sobre todo la joven, pues el sabor no les gusta, o la apariencia, o por los “malestares” que les puede provocar. Parte de esta pérdida puede atribuirse a la dinámica más ajetreada de la vida diaria y a la influencia de los medios de comunicación que privilegian la comida rápida y los productos industrializados sin valor nutritivo, una falsa noción de prestigio que desvaloriza al frijol, maíz, y otros productos de la milpa, al desconocimiento de sus muchas cualidades, así como a los cambios en los hábitos alimentarios que se han observado en los últimos 20 años en México y que a su vez se asocia a la epidemia de obesidad y enfermedades metabólicas crónicas. Así, la producción pasó de 1.54 a 0.83 millones de toneladas del 2002 al 2019, con el 65% de cultivos de temporal y 35% de sistemas de riego, aunque cabe aclarar que esta disminución también es afectada por las importaciones de frijol en México para abastecer parte de la demanda (CEDRSSA, 2020, SAGARPA, 2017). Para el año 2019 México satisfizo el 90% del consumo nacional produciendo 837,074 toneladas, sin embargo, las importaciones de frijol incrementaron en promedio en 10.1% al pasar de 80,9033 toneladas en 2013 a 108,890 toneladas en 2019, provenientes principalmente de Estados Unidos y correspondiendo en mayor medida a frijol negro. Por su parte, el consumo bajó de 18.9 kg/año de frijol (51.7 g/día) en 1990, a menos de la mitad para 2021 (9 kg/año, 24.7 g/día) (SIAP, 2021, Carmona y Miramontes, 2012), disminución ocasionada en parte por la mayor ingesta de proteína proveniente de productos de origen animal y por la transformación de la alimentación mesoamericana tradicional. Lo anterior resulta preocupante pues con dicha reducción también se deteriora y arriesga la construcción de la soberanía alimentaria ante el cambio global (León-Rojas et al., 2020; Valencia et al., 2019).

Con el fin de fortalecer la presencia de los cultivos tradicionales en la dieta mexicana campesina como el frijol, es necesario construir conocimiento que guíe la toma de decisiones para enriquecer y complementar la nutrición. Además de considerar la importancia económica a nivel nacional, resulta indispensable considerar las características locales de los cultivos para revalorizarlos a partir de los aportes a la salud y bienestar de las familias

(Márquez et al., 2011; Rosas et al., 2016; Urquía-Fernández, 2014; Gorban, 2014). Para ello, deben integrarse los saberes locales resultado de la experiencia y coevolución de las comunidades con los cultivos, así como los saberes desarrollados en la academia para dar paso a la transformación de la concepción actual de los agroecosistemas a nivel familiar, comunitario e incluso regional (Toledo, 2005; Prieto, 2015; Vargas, 2018). En este sentido, el catálogo de frijol de la comunidad Vicente Guerrero (Anexo 3) se integra como una experiencia colaborativa que ha permitido sinergizar el interés y conocimiento local con el académico para aportar a la revalorización de cultivos mexicanos. Este proceso de construcción de conocimiento contribuye al entendimiento de la agrobiodiversidad, aspecto central en la agroecología, y a la transición hacia la sostenibilidad de los agroecosistemas resaltando a la nutrición como un eje clave en la agricultura.

### *Potenciales indicadores nutricionales derivados de esta investigación*

Esta investigación mostró que existen diversos factores desde la producción hasta el consumo que influyen en la nutrición de las familias campesinas y que por lo tanto pueden integrarse como posibles indicadores de sostenibilidad de agroecosistemas. La revisión sistemática de literatura mostró la existencia de pocos indicadores asociados al contenido nutricional de los cultivos, mismos que se retomaron en esta propuesta. Por su parte, el análisis de los discursos sobre soberanía alimentaria y agroecología, así como la percepción de campesinos y campesinas del Grupo Vicente Guerrero permitieron identificar la importancia social de la nutrición, mostrando la relevancia de incluir estos aspectos sociales como indicadores relacionados con la nutrición. Así, la propuesta derivada de esta investigación incluye tanto indicadores previamente propuestos, como indicadores nuevos. La propuesta hace referencia a indicadores simples por ser una primera aproximación a las variables de los agroecosistemas que moldean la nutrición de las familias, principalmente campesinas. No obstante, se reconoce que estos indicadores simples pueden integrarse con otros para crear indicadores agregados e incluso incorporarse a métodos definidos específicamente moldeándose de acuerdo con el enfoque y con los objetivos de la evaluación. Futuros estudios permitirán profundizar en todos estos aspectos.

Las evaluaciones de sostenibilidad de los agroecosistemas deben considerar diversos aspectos del funcionamiento de los agroecosistemas. Por ello, en esta propuesta se consideran elementos desde el manejo de las parcelas hasta la autosuficiencia alimentaria proporcionada por los agroecosistemas (ver Tabla 11). Aunque las condiciones de manejo suelen incorporarse en las evaluaciones de sostenibilidad, éstas no se ligan con aspectos nutricionales a pesar de que se ha documentado en forma creciente que el manejo impacta la calidad de los alimentos modificando sus características y determinando los aportes nutricionales (LVC, 2007; LVC, 2015; Martínez-Torres y Rosset, 2010; Altieri y Toledo, 2011; Sánchez, et al., 2015; Mariscal et al., 2017; Bernstein, 2014; Francis et al., 2003; Sánchez, et al., 2015). Por esta razón, se propone incluir a las prácticas de manejo como un indicador asociado a la nutrición, enfatizando si se trata de prácticas industriales o agroecológicas y considerando los insumos químicos u orgánicos integrados a las parcelas. Determinar estas características en los agroecosistemas, así como identificar la forma en que se aborda el manejo en evaluaciones de sostenibilidad, da pistas de los fines de la agricultura, es decir, si es considerada como una actividad que forma parte de un proceso de globalización, o si es

una actividad de subsistencia íntimamente relacionada con la diversidad ecológica, agrícola y cultural. Por su parte, la autosuficiencia alimentaria en esta propuesta se considera en términos de biodiversidad, aspectos socioeconómicos, calidad nutricional y salud. En cuanto a la biodiversidad, se resalta la necesidad de evaluar la diversidad de cultivos y variedades sembradas para saber qué tipo de alimentos son provistos por el sistema. También se contempla evaluar los alimentos que son ingeridos por las familias, ya sean frescos, es decir obtenidos directamente de la agricultura, o procesados, pues influyen en la alimentación final de las familias y por lo tanto en la salud (Aguirre-Arena et al., 1998; González y Coelho-de-Souza, 2014). En este sentido, no solo se deben considerar los cultivos sembrados, sino también la biodiversidad acompañante en la parcela. Por ello, se propone como indicador toda la agrobiodiversidad alimenticia del sistema (natural y agrícola).

En cuanto a la autosuficiencia alimentaria, un aspecto importante que puede moldear la nutrición de las comunidades campesinas es el aspecto socioeconómico y la disponibilidad de los alimentos a nivel local. Las condiciones locales económicas, de comercialización y de distribución marcan la disponibilidad de alimentos en un sitio y el acceso que las familias tienen a estos, y por lo tanto influyen en la nutrición (Pedraza, 2005; Peña, et al., 2007; Couceiro, 2007). Por esta razón, en esta investigación se proponen como indicadores la disponibilidad de alimentos en el mercado local, la accesibilidad física y económica a alimentos pues determinarán la diversidad de estos y las opciones que tienen las familias para alimentarse más allá de lo que producen en sus parcelas. De este enfoque también derivan algunos indicadores empleados en diversas evaluaciones de sostenibilidad como los alimentos provistos por el agroecosistema e incluidos en las dietas familiares, la proporción que representan a nivel del gasto/ahorro económico. Estos indicadores son importantes al relacionarse con los alimentos disponibles y la decisión de consumo, es decir las oportunidades que tienen las familias productoras para acceder a la compra o cosecha de alimentos en sus comunidades y así integrar a sus dietas los cultivos que producen (Pedraza, 2005; Peña, et al., 2007).

El consumo de alimentos es una de las etapas finales en el sistema agroalimentario y las decisiones alrededor de la elección de los alimentos determinan aspectos nutricionales y por lo tanto la salud. En la literatura, se enfatiza la autosuficiencia alimentaria para la producción de alimentos agrícolas que permita cubrir las necesidades alimenticias (Grunert, 2006; Alonso-Rivas et al., 1999; Molero, 2006), sin embargo, esta producción también debe satisfacer las necesidades nutricionales (Izquierdo et al., 2004; Rosas et al., 2016; Almaguer et al., 2016). En esta propuesta se integran aspectos relacionados a la calidad nutricional de los cultivos que influirán en el estado de las personas, así como aspectos que derivan del nivel de nutrición. Uno de los indicadores más obvios desde el punto de vista nutricional es el aporte nutricional de diferentes cultivos (proteína, carbohidratos, lípidos, aminoácidos esenciales, antioxidantes, almidón). Como una forma de monitorear la asimilación de nutrientes y la calidad de la alimentación, se proponen como indicadores la ingesta de nutrientes de acuerdo con la dieta diaria, así como variables antropométricas (talla, peso, estatura, desarrollo) que permitirán conocer las condiciones alimentarias de la población (OMS, 2018; FAO, 2016; Herforth y Ballard, 2016; Verger et al., 2019). Asimismo, rescatando de algunos estudios la importancia de la orientación alimenticia y nutricional a la población, se incluyen como indicadores la existencia de programas públicos locales de alimentación y la promoción de dietas saludables a nivel comunitario para informar la toma de decisiones en cuanto al consumo de alimentos (Landert et al., 2017; Barquera et al., 2001). Aunque en

primera instancia el acceso a los alimentos y su calidad es determinante para la nutrición, las decisiones en torno a la alimentación que recaen en el consumo también dependen de otros factores más subjetivos. En este sentido, para la investigación se incluyen aspectos relacionados con el uso gastronómico, las tradiciones y preferencias de consumo como las cuestiones de sabor, tiempo de cocción, formas de preparación y costumbres, pues hacen referencia a las preferencias de consumo con raíces culturales y marcan, en muchas ocasiones, la preferencia para sembrar en las parcelas y consumir en los hogares un cierto cultivo y variedad (Sangerman-Jarquín, 2010).

Los indicadores aquí propuestos, al abarcar aspectos desde la producción hasta el consumo, permiten ampliar la perspectiva de la nutrición como proceso integral en las comunidades (LVC, 2017; Patel, 2009; Ramírez, et al., 2019; Sánchez et al., 2015; Mariscal et al., 2017; Samaro, 2013). Sin embargo, se debe examinar la viabilidad de aplicación de los indicadores considerando su facilidad de medición, su accesibilidad y sencillez (López-Ridaura et al., 2002; Sarandón, 2006; Astier et al. 2008). Si bien algunos indicadores propuestos pueden medirse de forma directa en campo (prácticas de manejo, disponibilidad de alimentos, precios, agrobiodiversidad, etc.) o mediante entrevistas u observación participante con los productores y familias (consumo de alimentos, gasto económico, uso gastronómico, agrado, etc.), existen algunos que requieren métodos más complicados y la intervención de personas con experiencia (indicadores antropométricos, aporte nutricional, ingesta de nutrientes). Estos aspectos han sido tomados en cuenta en la periodicidad de la medición (Tabla 11). Así, los indicadores más complicados de medir se pueden evaluar en un solo momento o con menor frecuencia que indicadores más sencillos. Esto permitirá monitorear y transmitir el conocimiento de los cambios en los agroecosistemas y en las familias, así como el nivel de sostenibilidad integrando condiciones ambientales, económicas y sociales de forma articulada y mostrando como un eje rector del funcionamiento de los agroecosistemas a la nutrición.

## Conclusión

La presente investigación permitió visualizar la limitación y a su vez la necesidad de integración de aspectos nutricionales en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas. La escasez de indicadores nutricionales utilizados en los métodos de evaluación de sostenibilidad muestra que la nutrición es un tema con baja relevancia aún al referirse al funcionamiento de los agroecosistemas. La atención principal, en este sentido, se le da a la cantidad de alimentos provistos por los agroecosistemas para las familias productoras, mientras que se minimizan los aspectos nutricionales de los cultivos como alimentos y poco se relacionan con aspectos ambientales, económicos o sociales de los agroecosistemas. No obstante, la nutrición se ha convertido en un tema clave para la sostenibilidad en las últimas décadas, y un eje de discusión para movimientos sociales, comunidad científica y comunidades campesinas al relacionarse con diversas necesidades, problemáticas y transformaciones de los agroecosistemas. Ante ello, la nutrición es visualizada como un proceso central de la vida humana y como un objetivo prioritario de los agroecosistemas pues influye en la subsistencia y en los modos de vida de las comunidades. De esta forma, considerar a la nutrición como un elemento central de los agroecosistemas,

como lo propone esta investigación, permitirá guiar a la agricultura y a la alimentación de forma consciente, rescatando a su vez el valor de los principales cultivos tradicionales en México, como el frijol. En este sentido, no solo la parte nutricional toma un papel importante, también lo hacen las tradiciones culinarias, las preferencias y aquellos aspectos socioculturales e incluso psicológicos que pudieran influir en el consumo y fortalecimiento de la presencia de ciertos alimentos y cultivos a las dietas mexicanas.

En conjunto, los temas tratados y los hallazgos de esta investigación permitieron derivar indicadores basados en el funcionamiento integral de los agroecosistemas (Tabla 11), considerando las necesidades de las familias, principalmente campesinas. Cabe resaltar que existieron importantes limitaciones en esta investigación, como el bajo número de personas entrevistadas dada las condiciones de contingencia que obstaculizaron la indagación más profunda del papel de la nutrición en un ejemplo de comunidad campesina mexicana. Sin embargo, se pudieron explorar rasgos generales sobre este tema, dando paso a una colaboración interesante para las partes involucradas y resaltando las realidades actuales en el ámbito campesino. Con esto se da paso a la exploración de temas sobre nutrición en las evaluaciones de sostenibilidad, abordando aspectos desde la siembra de los cultivos hasta el proceso de consumo. El fin principal es ampliar el entendimiento integral de los agroecosistemas y de dirigir la toma de decisiones considerando los beneficios hacia la salud y bienestar, elementos de gran relevancia para la sostenibilidad. La aplicación de los indicadores aquí propuestos se podría dar en futuras investigaciones para determinar su viabilidad de aplicación y la utilidad de acuerdo con la evaluación del funcionamiento de agroecosistemas campesinos familiares. Cabe resaltar que las propuestas realizadas tienen diferente grado de sencillez y factibilidad para su medición, por lo que podrían ajustarse en posteriores investigaciones a las condiciones locales de las comunidades o derivar en indicadores similares, pero de mayor accesibilidad. Así, el enfoque en nutrición integrado en las evaluaciones de sostenibilidad de agroecosistemas permitirá mejorar la propuesta añadiendo elementos a las variables e incluso derivar nuevos indicadores basados en aspectos nutricionales, enriqueciendo este componente de los agroecosistemas desde un abordaje transdisciplinario.

Asimismo, es importante resaltar que la información generada mediante este tipo de indicadores ampliará la percepción de los aspectos que son centrales para el funcionamiento de los agroecosistemas para diversos actores. Esto ayudará a que una perspectiva multisectorial guíe el manejo sostenible de los socioecosistemas. Los grupos comunitarios podrán tomar decisiones de producción y consumo asociando los efectos directos del manejo sobre su nutrición y bienestar. Por su parte, los evaluadores académicos o de otro tipo podrán abarcar los diferentes componentes de los agroecosistemas tomando en cuenta el papel de la nutrición en la vida campesina. En última instancia, será importante que la nutrición tenga una incidencia en políticas públicas de forma que se evidencien las necesidades e intereses reales de las comunidades en dicha política. De esta forma, será viable incluir los aspectos nutricionales no solamente en los métodos y marcos de evaluación sino en los esfuerzos que buscan alcanzar las metas internacionales como los ODS.

## Referencias

Agroptima. (2016). La Revolución verde. Agroptima. Consultado en: <https://www.agroptima.com/es/blog/larevolucion-verde/>

Aguirre-Arenas, J., Escobar-Pérez, M., y Chávez-Villasana, A. (1998). Evaluación de los patrones alimentarios y la nutrición en cuatro comunidades rurales. *Salud pública de México*, 40, 398-407. <https://www.scielo.org/article/spm/1998.v40n5/398-407/>

Aigeneren, M. (sin año). Análisis de contenido: una introducción. Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Centro de Estudios de opinión.

Albicette, M., Brasesco, R. y Chiappe, M. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. *Agrociencia (Uruguay)*, 13(1), 48-68. Recuperado en 15 de octubre de 2021. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-15482009000100007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482009000100007&lng=es&tlng=es).

Almaguer, J. A., García, H. J., Padilla, M. y González, M. (2016). La dieta de la milpa. Modelo de alimentación mesoamericana biocompatible. Secretaría de Salud/ Subsecretaria de Integración y Desarrollo del Sector Salud/ Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud/ Dirección general Adjunta de Implementación de Sistemas de Salud/ Dirección de Medicina Tradicional y Desarrollo intercultural. Ciudad de México. Recuperado el día 12 de agosto de 2020. Disponible en: <https://alianzasalud.org.mx/wp-content/uploads/2017/03/la-dieta-de-la-milpa-16-12-15-final-almaguer.pdf>

Altieri, M. A. (2009). Agroecología, pequeñas fincas y soberanía alimentaria. *Ecología Política*, No. 38, La agricultura del siglo XXI, pp. 25-35. Recuperado el día: 05 de septiembre de 2020. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/20743515>

Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2000). Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ONU. Recuperado el día 04 de noviembre de 2021. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~biblio/AGROECOLOGIA2%5B1%5D.pdf>

Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología* 7 (2):65-83, 2012. Recuperado el día 7 de febrero de 2018. Disponible en: <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182861/152301>

Amador, A. y Boschini, C. (2000). Nutritional quality of black sorghum (*Sorghum almum*) for fodder for animal feeding. *Agronomía Mesoamericana*, 11(2): 79-84. <https://doi.org/10.15517/am.v11i2.17315>

Aquino, R. C. y Mutti, R. (2006). Pesquisa qualitativa: Análise de discurso versus análise de conteúdo. *Texto Contexto Enfermería, Florianópolis*, 15(4): 679-84.

Astier, M. y Maser, O. (1997). Metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sostenibilidad (MESMIS). Mundi-Prensa GIRA, Pátzcuaro, México.

Astier, M., Maser, O. y Galván-Miyoshi, Y. (2008). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. SEAE/ CIGA/ ECOSUR/ CIEco/ UNAM/ GIRA/ MundiPrensa/ Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España.

Astier, M., Pérez, A., Ortiz, T. y Mota, F. (2004). Sostenibilidad de sistemas campesinos de maíz después de cinco años: el segundo ciclo de evaluación MESMIS. *Revista Leisa de Agroecología* 20: 39-47.

Barkin, D. (2001). Superando el paradigma neoliberal: desarrollo popular sustentable. En: Una nueva ruralidad en América Latina, CLACSO, Buenos Aires. Recuperado el día: 08 de agosto de 2020. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/gt/20100929012426/6barkin.pdf>

Bernete, F. (2013). Análisis de contenido. En: Conocer lo Social: estrategias, técnicas de construcción y análisis de datos. Marín, A.L., y Noboa, A. (Eds.). Páginas consultadas :193-225. Recuperado el día 12 de agosto de 2020. Disponible en: [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=5JsWBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA193&dq=analisis+de+contenido+metodolog%C3%ADa&ots=u0nTa7I5ds&sig=Bno62dv50f6YyJ-hRpxbFPQcmo&redir\\_esc=y#v=onepage&q=analisis%20de%20contenido%20metodolog%C3%ADa&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=5JsWBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA193&dq=analisis+de+contenido+metodolog%C3%ADa&ots=u0nTa7I5ds&sig=Bno62dv50f6YyJ-hRpxbFPQcmo&redir_esc=y#v=onepage&q=analisis%20de%20contenido%20metodolog%C3%ADa&f=false)

Berroterán, J. L. y Zinck, J. A. (2000). Indicadores de la sostenibilidad agrícola nacional cerealera. Caso de estudio: Venezuela. *Rev. Fac. Agron.*, (17): 139- 155. Recuperado el día 20 de septiembre de 2021. Disponible en: [https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/marzo\\_abril2000/ra2001.pdf](https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/marzo_abril2000/ra2001.pdf)

Bolívar, H. (2011). Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible. *Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 8(1): 1-18. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3706330>

Borlaug, N. E. (2002). La revolución verde. Paz y humanidad.

Bourges, H. (1988). Costumbres, prácticas y hábitos alimentarios: deseables e indeseables. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 766-779. Recuperado el día 04 de abril de 2022. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-88900>

Brunett, L., González, C. y García, L. A. (2005). Evaluación de la sustentabilidad de dos agroecosistemas campesinos de producción de maíz y leche, utilizando indicadores. *Livestock Research for Rural Development*, 17. Recuperado el día 12 de agosto de 2020. Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/7/pere17078.htm>

Burbano-Orjuela, H. (2016). El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(2):117-124. Recuperado el día 2 de febrero de 2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcia/v33n2/v33n2a11.pdf>

Cárdenas, G., Giraldo, H., Idárraga A. y Vásquez, L. (2007). Desarrollo y Validación de Metodología para Evaluar con Indicadores la Sostenibilidad de Sistemas Productivos Campesinos de la Asociación de Caficultores Orgánicos de Colombia–ACOC. Recuperado el día 05 de agosto de 2020. Disponible en: [http://www.javeriana.edu.co/fear/m\\_des\\_rur/documents/Cardenas-presentacion.pdf](http://www.javeriana.edu.co/fear/m_des_rur/documents/Cardenas-presentacion.pdf)

Cárdenas, H., Gómez, C., Díaz, J. y Camarena, F. (2000). Evaluación de la calidad de la proteína de 4 variedades mejoradas de frijol. *Rev. Cubana Aliment. Nutr.*, 14(1): 22-7. Recuperado el día 14 de agosto de 2020. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Haydee\\_Cardenas/publication/303680087\\_Evaluacion\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_proteina\\_de\\_4\\_variedades\\_mejoradas\\_de\\_frijol/links/574cd2a908ae061b3301e809.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Haydee_Cardenas/publication/303680087_Evaluacion_de_la_calidad_de_proteina_de_4_variedades_mejoradas_de_frijol/links/574cd2a908ae061b3301e809.pdf)

Carrillo, G., Ramírez, H. T. y Navarro, E. (2017). La construcción de redes sociales: una estrategia para el desarrollo local. El caso de la comunidad Vicente Guerrero, Tlaxcala. En: La vulnerabilidad socioeconómica y ambiental en el contexto local y regional. Universidad de Varsovia, Facultad de Geografía y Estudios Regionales. Ed. Piotrowska, Z. y Zabecki, K. Recuperado el día 31 de agosto de 2021. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Griselda-Martinez/publication/337781860\\_Sistema\\_Productivo\\_Local\\_de\\_alebrijes\\_y\\_los\\_procesos\\_de\\_gobernanza\\_para\\_el\\_desarrollo\\_economico\\_y\\_sociocultural\\_en\\_San\\_Martin\\_Tilcajete\\_Oaxaca/links/5de](https://www.researchgate.net/profile/Griselda-Martinez/publication/337781860_Sistema_Productivo_Local_de_alebrijes_y_los_procesos_de_gobernanza_para_el_desarrollo_economico_y_sociocultural_en_San_Martin_Tilcajete_Oaxaca/links/5de)

9cab04585159aa465a003/Sistema-Productivo-Local-de-alebrijes-y-los-procesos-de-gobernanza-para-el-desarrollo-economico-y-sociocultural-en-San-Martin-Tilcajete-Oaxaca.pdf#page=173

Cecon, E. (2008) La revolución verde tragedia en dos actos. Ciencias, 1:91. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=64411463004>

CEMDA, (2019). Hoja de Ruta. Para la construcción del Estado pluricultural en México. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C., México. Recuperado el día 09 de febrero de 2022. Disponible en: <https://www.cemda.org.mx/publicaciones-y-estudios-del-cemda/hoja-de-ruta/>

CEPAL (2013). Panorama social de América Latina y el Caribe. División de Desarrollo Social y la División de Estadísticas, Naciones Unidas.

Chávez-Agudelo, J. M. (2011). Análisis multicriterio de la sustentabilidad ambiental de los sistemas productivos agropecuarios presentes en la alta montaña del complejo páramo de guerrero. Tesis de Maestría en Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad De Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales. Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/3980/1/905056.2011.pdf>

Chiappe, M. B. (2002). Dimensiones sociales de la agricultura sustentable. Agroecología: El camino para una agricultura sustentable, 83-98. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46839116/DimensionesSocialesAgSustChiappe-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1637280646&Signature=Tvs~ohxMh7tv9MLKDZO1BPdvRq0ZGC1-LkFp6ePJLvdI8oGBrsFpjQaB~gXb1-JqamaeHq~hoRvUmAbo5W3YsGBiprmIk9MVb9h~fkf2bdS-pppCiU~h-b6qF2Cv8jy9GUBNFbeCI7j38wetkbelluBXT0IPByoGmxMiDmm05WFH5KwEHSzTH~X8MVAqWXNZ~zMw-80ADwxcLoolcuMikuMmxiS6bo~cUhAzWKdbbWg7JqkwNPcUEbzNCantIEyNhWUGil3nM7gB0-GGS7ICxlpKc4wtUd3PzvhEQmuPhJdpbke3HvnzaGgws8M~o2KXPmj4ufIKPq7wXscrryZvg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/46839116/DimensionesSocialesAgSustChiappe-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1637280646&Signature=Tvs~ohxMh7tv9MLKDZO1BPdvRq0ZGC1-LkFp6ePJLvdI8oGBrsFpjQaB~gXb1-JqamaeHq~hoRvUmAbo5W3YsGBiprmIk9MVb9h~fkf2bdS-pppCiU~h-b6qF2Cv8jy9GUBNFbeCI7j38wetkbelluBXT0IPByoGmxMiDmm05WFH5KwEHSzTH~X8MVAqWXNZ~zMw-80ADwxcLoolcuMikuMmxiS6bo~cUhAzWKdbbWg7JqkwNPcUEbzNCantIEyNhWUGil3nM7gB0-GGS7ICxlpKc4wtUd3PzvhEQmuPhJdpbke3HvnzaGgws8M~o2KXPmj4ufIKPq7wXscrryZvg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Christophersen, T. (2017). La agricultura en el siglo XXI: un nuevo paisaje para la gente, la alimentación y la naturaleza. Organización de las Naciones Unidas México, Medio Ambiente. Recuperado el día 03 de agosto de 2021. Disponible en: <https://www.onu.org.mx/la-agricultura-en-el-siglo-xxi-un-nuevo-paisaje-para-la-gente-la-alimentacion-y-la-naturaleza/>

Couceiro, M. E. (2007). La alimentación como un tiempo de la nutrición, su disponibilidad y accesibilidad económica. *Revista cubana de salud pública*, 33. <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2007.v33n3/10.1590/S0864-34662007000300019/es/>

De Camino, V. R. y Muller, S. (1993). Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores. Serie Documentos de Programas 38. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.

Delgado-Salinas, A. (2012). La historia natural del frijol (*Phaseolus*). En: El Frijol- Un regalo de México al mundo, p. 7-17. Fundación Herdez, México, D.F., México. ISBN 978-607-8172-07-8. 108 pp.

Durigan, J. F., Faleiros, R. R. S. y Lam-Sanches, A. (2011). Determinacao das características tecnológicas e nutricionais de diversas variedades de feijao (*Phaseolus vulgaris* L.). *Características tecnológicas*, 6(2):215-223. Recuperado el día 8 de febrero de 2019. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=056546>

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición; resultados nacionales. (2012). Instituto Nacional de Salud Pública/ Secretaría de Salud. México.

Fallas, G., Chacon, M. y Castro, J. (2009). Sostenibilidad de sistemas agrícolas de fincas ecológicas y tradicionales en Costa Rica. Cuadernos de Investigación UNED (Edición en Línea ISSN: 1659-4266) Vol. 1(2).

FAO (1996a). Cumbre Mundial sobre la Alimentación 1996. Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO (1996b). Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el día: 06 de septiembre de 2020. Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/003/W3613S/W3613S00HTM>

FAO. (1996c). Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde. Cumbre mundial sobre la alimentación. Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w2612s/w2612s06.htm>.

FAO (2001). Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para la agricultura sostenible y el desarrollo rural. *Boletín de Tierras y Aguas de la FAO*. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/3/w4745s/w4745s00.htm#toc>

FAO (2006) “La reforma agraria en el contexto de la soberanía alimentaria. El derecho a la alimentación y a la diversidad cultural: tierra, territorio y dignidad”, Conferencia Internacional sobre la Reforma Agraria y el Desarrollo Rural. Porto Alegre, Brasil, 34 pp. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2000). El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Enseñanzas de los cincuenta últimos años. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 355 p.

FAO. (2011). La importancia de la educación nutricional. Grupo de Educación Nutricional y de Sensibilización del consumidor. División de nutrición y protección al consumidor. Departamento de agricultura y protección del consumidor. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/ag/humannutrition/31779-02a54ce633a9507824a8e1165d4ae1d92.pdf>

FAO. (2013). Th estate of food and agriculture: Food systems for better nutrition. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 114 p.

FAO. (2015). La FAO y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4997s.pdf>

FAO. (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. Agricultura sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>

FAO. (2020). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Indicador 2.4.1. proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/241/es/>

FAO. (2021). México en una mirada. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en México. Recuperado el día 03 de agosto de 2021. Disponible en: <http://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/mexico-en-una-mirada/es/>

Fernández, F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales (Cr): II* (96). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Recuperado el día 12 de agosto de 2021. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15309604>

- Fernández, V., América F. y Sánchez, E. (2017). Estudio de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional en distintas variedades de frijol consumidas en México. *Nova scientia*, 9(18), 133-148. Recuperado el día 12 de agosto de 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.21640/ns.v9i18.763>
- Fonseca-Carreño, J. A., Cleves-Leguízamo, J. A. y León-Sicard, T. (2015). Evaluación de la sostenibilidad de agroecosistemas familiares campesinos en la microcuenca del río Cormechoque (Boyacá). *Revista Ciencia y Agricultura* 13(1): 29-47.
- Gallego-Castro, L. A., Mahecha-Ledesma, L. y Angulo-Arizala, J. (2017). Calidad nutricional de *Tithonia diversifolia* Hemsl. A Gray bajo tres sistemas de siembra en el trópico alto. *Agronomía Mesoamericana*, 28(1), 213-222. Recuperado el día 12 de agosto de 2020. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.15517/am.v28i1.21671>
- García, M., Figueroa, A. E., Villa, S. y Calefato, N. (2021). Movimientos sociales, agroecología y soberanía alimentaria. Un acercamiento al proyecto pedagógico de la Universidad Campesina-Sistemas Universitarios Rurales Indoamericanos, Santiago del Estero, Argentina. *+E: Revista de Extensión Universitaria*, 11(14). Recuperado el día 12 de agosto de 2021. DOI: 10.14409/extension.2021.14
- García, R. (2002). La formación por alternancia en el medio rural: contexto en influencia de las MFR sobre el desarrollo local de Europa y los PVD. Modelo de planificación y aplicación al caso de Colombia. Tesis para obtener el grado de doctor. Universidad Politecnica de Madrid. Recuperado el día 20 de septiembre de 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=2924>
- Giarracca, N. (2002). Movimientos sociales y protestas en los mundos rurales latinoamericanos: nuevos escenarios y nuevos enfoques. *Sociología*, (8). Recuperado el día 12 de agosto de 2021. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/soc/a/GRBqJtJgfbQzpHx9dgLbmgP/?lang=es>
- Gomero, O. y Velásquez, H. (2004). Evaluación de la sostenibilidad del sistema de algodón orgánico en la zona de trópico húmedo de Perú. *Revista Leisa de Agroecología* 20: 47-57.
- Gómez, L. M., Márquez, S. M. y Restrepo, L. F. (2018). La milpa como alternativa de conversión agroecológica de sistemas agrícolas convencionales de frijol (*Phaseolus vulgaris*), en el municipio El Carmen de Viboral, Colombia. *Idesia (Arica)*, 36(1), 123-131. Recuperado el día 26 de octubre de 2020. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292018000100123>
- González, S. R., y Coelho-de-Souza, G. (2014). Agricultura familiar: mercantilización y su repercusión en la seguridad alimentaria y nutricional familiar. *Perspectivas Rurales Nueva Época*, (24), 95-116. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/6067>
- Gorban, M. (2014). Hablemos de soberanía alimentaria. *Voces en el Fénix*, 41: 58-69. Recuperada el día 3 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.vocesenelfenix.com/content/hablemos-de-soberan%C3%ADa-alimentaria>
- Heinisch, C. (2013). Soberanía alimentaria: un análisis del concepto. Hidalgo, F.; Lacroix, P. Comercialización y soberanía alimentaria, SIPAE, pp. 11-36.
- Hengel, L. (2021). Alerta de hambruna: hambre, malnutrición y cómo el PMA afronta esta otra pandemia mortal. Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el día 04 de agosto de 2021. Disponible en: <https://www.onu.org.mx/alerta-de-hambruna-hambre-malnutricion-y-como-el-pma-afronta-esta-otra-pandemia-mortal/>
- Hernández, L. (2020). Crece la población con hambre en México: FAO. El financiero, economía. Recuperado el día 04 de agosto de 2021. Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/crece-la-poblacion-con-hambre-en-mexico-fao/>

Huerta, K.K.; Martínez, A. L. y Colon, A.P. (2018). La Revolución Verde. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*,4:8. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941755011/index.html>

lópez E. (2007). Más allá de la revolución verde: un papel para la biotecnología. Instituto de Biotecnología. Disponible en: <https://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/agricultura.htm>.

INEGI. (2014). Consulta de resultados tabulados estatales. Recuperado el día 14 de febrero de 2021. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/tabulados/ConsultaMortalidad.asp>

Informe de nutrición (2020). Medidas en materia de equidad para poner fin a la malnutrición. Bristol (Reino Unido): Development Initiatives.

Izquierdo, A., Armenteros, M., Lancés, L. y Martín, I. (2004). Alimentación saludable. *Revista cubana de enfermería*, 20(1), 1-1. Recuperado el día 08 de septiembre de 2021. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192004000100012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192004000100012)

Jusidman-Rapoport, C. (2014). El derecho a la alimentación como derecho humano. *Salud Pública de México*, 56(Supl. 1), s86-s91. Recuperado en 19 de octubre de 2021. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342014000700013&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342014000700013&lng=es&tlng=es).

La Vía Campesina. (1996). Soberanía alimentaria, un futuro sin hambre. Boletín Nyeleni, Foro 2007. Recuperado el día 20 de octubre de 2021. Disponible en: <https://nyeleni.org/spip.php?article38>

La Vía Campesina. (2017). 16 de octubre- Día Internacional de la Soberanía Alimentaria de los Pueblos. La Vía Campesina, Movimiento Internacional Campesino. Recuperado el día 20 de octubre de 2021. Disponible en: <https://viacampesina.org/es/16-octubre-dia-internacional-la-soberania-alimentaria-los-pueblos/>

Laishram, J., Saxena, K., Maikhuri, R. y Rao, K. (2012). Soil health and soil quality: a review. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences* 38(1): 19-37. Recuperado el día: 11 de febrero de 2018. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/232237296\\_Soil\\_quality\\_and\\_soil\\_health\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/232237296_Soil_quality_and_soil_health_A_review)

López, R., y Sandoval, S.A. (2018). La seguridad alimentaria en México: el reto inconcluso de reducir la pobreza y el hambre. *Espacio Abierto: Cuaderno Venezolano de Sociología*, 27(1): 125-147.

López-Ridaura, S., Masera, O. y Astier, M. (2002). Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The MESMIS framework. *Ecological Indicators* 2:135-148.

Machado, M. M. y Ríos, L. A. (2016). Sostenibilidad en agroecosistemas de café de pequeños agricultores: revisión sistemática. *Idesia*, 34(2). Recuperado el día 25 de octubre de 2021. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34292016005000002&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34292016005000002&script=sci_arttext)

Magdaleno, L., García, E., Valdéz-Hernández, J. I. y de la Cruz, I. V. (2005). Evaluación del sistema agroforestal "árboles en terrenos de cultivo", en Vicente Guerrero, Tlaxcala, México. *Rev. Fitotec. Mex.* 2883: 203-212.

Maleta, H. (2011). Tendencias y perspectivas de la Agricultura Familiar en América Latina. RIMISP. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. Recuperado el día 25 de agosto de 2021. Disponible en: [https://www.ipdrs.org/images/en\\_papel/archivos/af\\_maletta\\_2011.pdf](https://www.ipdrs.org/images/en_papel/archivos/af_maletta_2011.pdf)

- Mamani, J., y Cotacallapa, F. H. (2018). Rendimiento y calidad nutricional de avena forrajera en la región de Puno. *Rev. Investig. Altoandin.*, 20(4). Recuperado el día 14 de agosto de 2020. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572018000400002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572018000400002&script=sci_arttext)
- Marbán, R. (2006). La Agenda 21 impulsora del desarrollo sostenible y de la protección del medio ambiente en Europa y España. *Boletín económico*, (2899). Recuperado el día 25 de octubre de 2021. Disponible en: [https://www.ecotec.edu.ec/material/material\\_2016F1\\_DER492\\_11\\_62980.pdf](https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2016F1_DER492_11_62980.pdf)
- Mariscal, A., Ramírez, C. A., y Pérez. A. (2017). Soberanía y Seguridad Alimentaria: propuestas políticas al problema alimentario. *Textual: análisis del medio rural latinoamericano*, (69): 9-26. Recuperado el día 26 de octubre de 2020. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/textual/n69/2395-9177-textual-69-9.pdf>
- Márquez, M. S.; Funes, F. N. y Valdés R. (2011). Experiencias agroecológicas locales en el municipio de La Palma como modelo para el sistema alimentario en Cuba. *Revista de Agroecología LEISA Lima*, Perú. 3(27):16-17.
- Martínez-Castillo, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. *Revista Tecnología En Marcha*, 22(2), pág. 23. Recuperado el día 20 de septiembre de 2020. Disponible en: [https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/114](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/114)
- Masera, O., Astier, M. y López-Ridaura, S. (1999). Sostenibilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. Mundiprensa, GIRA, UNAM, México.
- Mederos, Y. (2006). Revisión bibliográfica. Indicadores de la calidad en el grano de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Cultivos Tropicales*, 27(3): 55-62. Recuperado el día 14 de agosto de 2020. Disponible en: <http://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/viewFile/365/pdf>
- Mejías, J. y Martínez J. A. (2013). Impacto Ambiental de la introducción de un prototipo agrícola para la labranza de conservación. *Revista Desarrollo Local Sostenible*, 6(16). Universidad de Málaga. Recuperado el día 25 de agosto de 2021. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/delos/16/prototipo-agricola-labranza-conservacion.pdf>
- Merçon, J. (2013). Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A.C. Investigación-Sistematización OSALA. Observatorio de Soberanía Alimentaria y Agroecología. Recuperado el día 8 de febrero de 2019. Disponible en: [http://www.osala-agroecologia.org/IMG/pdf/Ficha\\_OSALA\\_Mercon\\_Grupo\\_Vicente\\_Guerrero.pdf](http://www.osala-agroecologia.org/IMG/pdf/Ficha_OSALA_Mercon_Grupo_Vicente_Guerrero.pdf)
- Merçon, J. (2015). Educación campesina y soberanía alimentaria. Enseñanzas del Grupo Vicente Guerrero de Tlaxcala. En: *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad, Tópicos Selectos de Educación Ambiental*. Eds. González-Hernández, M.A.; Domínguez-Basurto, M.; García-Durán, A. Recuperado el día 01 de septiembre de 2021. Disponible en: [https://www.ecorfan.org/actas/educacion\\_ambiental\\_III/ACTA\\_Educaci%C3%B3n%20Ambiental\\_Tomo\\_3.pdf#page=120](https://www.ecorfan.org/actas/educacion_ambiental_III/ACTA_Educaci%C3%B3n%20Ambiental_Tomo_3.pdf#page=120)
- Montoro, Y., Moreno, R., Gomero, L. y Reyes, M. (2009). Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores del a cierra central del Perú. *Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 26(4). Recuperado el día 24 de enero de 2018. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342009000400009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342009000400009&script=sci_arttext)
- Moreno-Altamirano, L., Hernández-Montoya, D., Silberman, M., Capraro, S., García-García, J.J., Soto-Estrata, G. y Sandoval-Bosh, E. (2014). La transición alimentaria y la doble carga de malnutrición: cambios en los patrones alimentarios de 1961 a 2009 en el contexto socioeconómico mexicano. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 64(4): 231-240. Recuperado en 06 de agosto de 2021, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222014000400002&lng=es&tlng=pt](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222014000400002&lng=es&tlng=pt).

Mosqueda, D.L. (2014). Soberanía alimentaria y defensa de maíces nativos: Grupo Vicente Guerrero. *Saberes y Ciencias*, no. 83., la Jornada de Oriente. Recuperado el día 8 de febrero de 2019. Disponible en: <http://saberesyciencias.com.mx/2014/06/01/soberania-alimentaria-y-defensa-de-maices-nativos-grupo-vicente-guerrero/>

Olmos, M. A. y González, W. (2013). El valor de la sustentabilidad. *Ciencia y Agricultura*, 10 (1): 91-100. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado el día 25 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5600/560058656009.pdf>

OMS. (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Ginebra (Suiza). Organización Mundial de la Salud. Recuperado el día 21 de septiembre de 2021. Disponible en: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)

OMS. (2018). Alimentación sana. Nota descriptiva. Organización Mundial de la Salud. Recuperado el día 21 de septiembre de 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

OMS. (2021). Nutrición. Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/nutricion>

Ortiz-Hernández, I., Delgado-Sánchez, G., Hernández- Briones, A. (2006). Cambios en factores relacionados con la transición alimentaria y nutricional en México. *Gaceta Médica de México*, 142(3):181-193.

Pedraza, D. F. (2005). Disponibilidad de alimentos como factor determinante de la Seguridad Alimentaria y Nutricional y sus representaciones en Brasil. *Revista de Nutricao*, 18, 129-143. <https://www.scielo.br/jj/rn/a/xKdzWVmFT6HtFLx4tjdQvWv/?format=pdf&lang=es>

Peña, E. G. R., Garza, G. I. S., Castañón, L. N. B., y Moreno, A. Z. (2007). Reflexiones sobre derecho, acceso y disponibilidad de alimentos. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 8(4), 50. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen1.cgi?IDARTICULO=18693>

Pérez, P., Esquivel, G., Rosales, R., Acosta-Gallegos, J. (2002). Caracterización física, culinaria y nutricional de frijol del altiplano subhúmedo de México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 52(2). Recuperado el día 14 de agosto de 2020. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Rigoberto\\_Rosales-Serna/publication/262477781\\_Caracterizacion\\_fisica\\_culinaria\\_y\\_nutricional\\_de\\_frijol\\_del\\_altiplano\\_subhumedo\\_de\\_Mexico/links/5dd7cbe1458515dc2f422ffe/Caracterizacion-fisica-culinaria-y-nutricional-de-frijol-del-altiplano-subhumedo-de-Mexico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rigoberto_Rosales-Serna/publication/262477781_Caracterizacion_fisica_culinaria_y_nutricional_de_frijol_del_altiplano_subhumedo_de_Mexico/links/5dd7cbe1458515dc2f422ffe/Caracterizacion-fisica-culinaria-y-nutricional-de-frijol-del-altiplano-subhumedo-de-Mexico.pdf)

Pinedo-Taco, R. E., Borjas-Ventura, R. R., Alvarado-Huamán, L., Castro-Cepero, V. P., & Julca-Otiniano, A. M. (2021). Sustainability of agricultural production systems: A systematic review of the methodologies used for their evaluation. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24(1).

Piñuel, J. L. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de Sociolingüística* 3(1): 1-42

Popkin, B. M. (2002). The shift in stages of the nutrition transition in the developing world differs from past experiences. *Public Health Nutr* 5(1A): 205-214.

Popkin, B. M. (2006). Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84(2): 289-298.

Prieto, E., González, O., Zazo, A., y Díaz-Ambrona, C. G. (2013). Evaluación de la sostenibilidad de la agricultura de subsistencia en San Jose de Cusmapa, Nicaragua. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 236: 171-197. Recuperado el día 20 de octubre de 2021. Disponible en: <https://ageconsearch.umn.edu/record/187472/>

Quiroga, R. (2001). Indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. división de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el día 20 de febrero de 2021. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5570/S0110817\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5570/S0110817_es.pdf)

Ramírez, L., Alvarado, A., Pujol, R., McHugh, A., y Brenes, L. G. (2008). Indicadores para estimar la sostenibilidad agrícola de la cuenca media del río Reventado, Cartago, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 32(2): 93-118. Recuperado el día 20 de octubre de 2021. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agrocost/article/view/6758/6445>

Raudez-Centeno, D. y Rojas, J. E. (2021). Dimensiones para la sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuarios excluidos de la agroecología. *Revista Científica de FAREM- Estelí*. Recuperado el día 26 de agosto de 2021. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/download/11614/13478?inline=1>

Rivera-Dommarco, J., Cuevas-Nasu, L., González de Cosío, T., Shamah-Levy, T., García-Feregrino, R. (2013). Desnutrición Crónica en México en el último cuarto de siglo: análisis de cuatro encuestas nacionales. *Salud Pública de México*, 55(2):161-169.

Rivera-Núñez, T., Estrada-Lugo, E., García-Barrios, L., Lazos, E., Gracia, M.A., Benítez, M., Rivera-Yoshida, N., y García-Herrera, R. (2020). Peasant micropower in an agrifood supply system of the Sierra Madre of Chiapas, Mexico. *Journal of Rural Studies*, 78: 185-198. Recuperado el día 09 de febrero de 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.06.027>

Roig, D. (2020). Hacia una alimentación sostenible: un esfuerzo multidisciplinario. *Nutrición Hospitalaria*, 37(spe2), 43-46. Recuperado el día 28 de diciembre de 2020. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03356>

Rosas, J. I., Romero, M. R., Uribe, M., Romo, J. L. y Cruz, A. (2016). Sistema agroforestal y alimentación familiar en Vicente Guerrero, municipio de Españaita, Tlaxcala. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp.* 16: 3197-3206.

Rosset, P. M., y Martínez-Torres, M. E. (2013). La Vía Campesina y Agroecología. *La Vía Campesina's Open Book: Celebrating 20 years of struggle and Hope*.

Rosset, P.M. (2003). Food Sovereignty: Global Rallying Cry of farmer Movements. *Food First Backgrounder*, 9(4).

Salinas, N., Escalante, J., Rodríguez, M.T. y Sosa, E. (2012). Rendimiento y calidad nutrimental de frijol ejotero en dos ambientes. *Revista fitotecnica mexicana*, 35(4), 317-323. Recuperado el día 14 de agosto de 2020. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802012000400008&lng=es&tIng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802012000400008&lng=es&tIng=es)

Salinas-Moreno, Y., Rojas-Herrera, L., Sosa-Montes, E. y Pérez, P. (2005). Composición de antocianinas en variedades de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivadas en México. *Agrociencia* 39: 385-394. Recuperado el día 8 de febrero de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/302/30239403/>

Sánchez, P. y Romero, O. (2018). Evaluación de la sustentabilidad del sistema milpa en el estado de Tlaxcala, México. *Nueva época*, VIII (15): 107- 134.

Sánchez-Morales, P., Ocampo, I., Sánchez, M. y Martínez, T. (2008). Proceso autogestivo para la conservación de suelos y agua en sistemas campesinos sustentables. Los casos de Vicente Guerrero y la Reforma, Tlaxcala. *Ra Ximhai*, 4, (2): 165-181. Recuperado el día 12 de febrero de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/461/46140209/>

Sánchez-Morales, P., Ocampo-Fletes, I., Parra-Inzunza, F., Sánchez-Escudero, J., María-Ramírez, A. y Argumedo-Macías, A. (2014). Evaluación de la sustentabilidad del agroecosistema maíz en la región de Huamantla, Tlaxcala, México. *Agroecología* 9:111-122.

Sangerman-Jarquín, D. M., Acosta-Gallegos, J. A., Schwenstesius, R., Damián, M. A. y Larqué, B. S. (2010). Consideraciones e importancia social en torno al cultivo del frijol en el centro de México. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.*, 1(3), Texcoco, 2010. Recuperado el día 15 de marzo de 2016. Disponible en : [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342010000300007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342010000300007)

Sans, F.X. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. Ecosistemas. *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*, 16(1). Recuperado el día 23 de enero de 2018. Disponible en: <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/137>

Sarandón S., y Flores, C. (2016). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 2 La agroecología: el enfoque necesario para una agricultura sustentable. Recuperado el día: 18 de enero de 2018. Disponible en: <http://centroemmanuel.org/wp-content/uploads/2016/04/Documento-Agroecologia-Sarandon.pdf>

Sarandón, S. (2003). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En: Sarandón, S. (ed.). *Agroecología: el camino hacia la agricultura sustentable*. Ediciones Americanas. Argentina. 164-180. <http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/75868/1/agroecologia.pdf>

Sarandón, S. J. (2002). La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la agricultura intensiva de la Revolución Verde. En: *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable*. Ediciones Científicas Americanas, La PLata. Cap. 20: 393-414. Recuperado el día 26 de septiembre de 2021. Disponible en: <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/10/SARANDON-cap-20-Sustentabilidad.pdf>

Sarandón, S. J., Zuluaga, M. S., Cieza, R., Janjetic, L., y Negrete, E. (2008). EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS AGRÍCOLAS DE FINCAS EN MISIONES, ARGENTINA, MEDIANTE EL USO DE INDICADORES. *Agroecología*, 1, 19–28. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/14>

Schettini, P. (2015). Análisis de datos cualitativos en la investigación social: procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa / Patricia Schettini; coordinado por Patricia Schettini y Inés Cortazzo. - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2015. E-Book <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0101.pdf>

Schettini, P. y Cortazzo, I. (2015) Análisis de contenido y análisis de discurso. En: Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Procedimientos y herramientas para la interpretación de la información cualitativa. Facultad de Trabajo Social. Universidad de la Plata. Páginas consultadas: 42 a 48. Recuperado el día 20 de septiembre de 2021. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/296382463.pdf>

Segrelles, J. A. (2001). Problemas ambientales, agricultura y globalización en América Latina. *Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 92. Recuperado el día 12 de noviembre de 2021. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/2202>

Serra Majem, L., & Ortiz Andrellucchi, A. (2018). La dieta mediterránea como ejemplo de una alimentación y nutrición sostenibles: enfoque multidisciplinar. *Nutrición hospitalaria*, 35(SPE4), 96-101.

Silva-Santamaría, L. y Ramírez-Hernández, O. (2017). Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de las Lajas, Provincia de Mayabeque, Cuba. *Revista Luna Azul*, 44: 120-152. Universidad de Caldas Manizales, Colombia. Recuperado el día 15 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3217/321750362008>

Sombroek, W.M. (2001). Evaluación de los recursos de la tierra y la función de sus indicadores. Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, FAO, Roma, Italia. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: [https://www.fao.org/3/w4745s/w4745s03.htm#P1\\_0](https://www.fao.org/3/w4745s/w4745s03.htm#P1_0)

The Hunger Project México. (2021). Datos de hambre y pobreza. Recuperado el día 04 de agosto de 2021. Disponible en: <https://thp.org.mx/mas-informacion/datos-de-hambre-y-pobreza/>

Tonolli, J.A. y Ferrer, C.S. (2018). Comparación de marcos de evaluación de agroecosistemas. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21: 487-504.

Toro, P., García, A., Gómez-Castro, G., Perea, J., Acero, R. y Rodríguez-Estévez, V. (2010). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas. *Archivos de Zootecnia*, 59. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/4908>

Torres, P., Rodríguez, L. y Sánchez, O. (2004). Evaluación de la sustentabilidad del desarrollo regional. El marco de la agricultura. *Región y sociedad*, 16(29). Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-39252004000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-39252004000100004&script=sci_arttext)

Tschirley, J. B. (2001). Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores en la agricultura sostenible y el desarrollo rural. Dirección de Investigación, Extensión y Capacitación, FAO, Roma, Italia. Recuperado el día 26 de octubre de 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/3/w4745s/w4745s16.htm>

Ulloa, J. A., Rosas, P., Ramírez, J. C. y Ulloa, B. E. (2011). El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. *Revista Fuente* 8(3). Recuperado el día 7 de febrero de 2019. Disponible en: <http://dspace.uan.mx:8080/bitstream/123456789/582/1/El%20frijol%20%28Phaseolus%20vulgaris%29%2c%20su%20importancia%20nutricional.pdf>

Urquía-Fernández, N. (2014). La seguridad alimentaria en México. *Salud Publica de México*, 56, p. 92-98. Organización de las Naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el día 05 de agosto de 2021. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/spm/2014.v56suppl1/s92-s98/>

Varguillas, C. (2006). El uso de atlas. Ti y la creatividad del investigador en el análisis cualitativo de contenido. *Upel. Laurus*, 12: 73-87. Recuperado el día 20 de agosto de 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109905.pdf>

Wezel, A., Bellón, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement, and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29: 503-515. Recuperado el día 09 de febrero de 2022. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1051/agro/2009004>

## Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado leído a las(os) campesinas(os) antes de la entrevista vía telefónica.

Buenas tardes estimado (a) Señor/Señora,

Mi nombre es Guadalupe Vázquez Solís, soy estudiante de maestría en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Estoy llevando a cabo una investigación para analizar la importancia de aspectos de nutrición de los cultivos y si estos deben incluirse en la evaluación de un agroecosistema para saber si es sostenible o no. A partir de la experiencia que tienen ustedes como campesinos (as), quisiéramos preguntarles si les parece importante tomar en cuenta aspectos nutricionales en estas evaluaciones. También quisiéramos saber desde su perspectiva y experiencia, si consideran que los aspectos nutricionales son importantes para la agroecología y para la soberanía alimentaria, y cómo se insertan en estos temas.

Obtuvimos su contacto a través de compañeros del Grupo Vicente Guerrero, quienes nos comentaron que sería posible contactarla(o) para hacerle una entrevista vía telefónica sobre estos temas. ¿Sería posible realizarle la entrevista que dura aproximadamente 30-40 minutos? ¿Estaría de acuerdo con que se grabe la entrevista para tener la información completa y disponible para mis análisis?

Queremos aclarar que la información que Usted nos proporcione será tratada como anónima y confidencial. Su nombre y alguna otra información personal no aparecerán en los registros del estudio ni se difundirán. Los resultados de la entrevista serán utilizados solo para los objetivos de esta investigación y para fines académicos como parte de nuestro trabajo en la Universidad Nacional. Cabe mencionar que la participación en este estudio no contempla ningún tipo de compensación o beneficio económico, pues el proyecto desarrollado tiene únicamente objetivos científicos y no persigue ningún fin lucrativo.

Agradecemos su atención y disposición a participar. Quedamos a su disposición para cualquier asunto relacionado con la solicitud de este proyecto, ya sea conmigo Guadalupe Vázquez Solís, o con mi asesora de tesis, la Dra. Julieta Rosell García.

## Anexo 2. Preguntas guía para las entrevistas semiestructuradas vía telefónica a campesinos (as) del Grupo Vicente Guerrero (VG).

Se muestra el cuestionario que conformaron la entrevista semiestructurada con los(as) campesinos (as) del Grupo VG, así como el fin de cada pregunta que guían al cumplimiento de los objetivos de la presente investigación (señalado entre paréntesis la contribución a los objetivos específicos).

Fecha:

Hora de inicio:

Hora de término:

Localidad:

Nombre del productor(a):

Edad:

Sexo:

Régimen de propiedad: dueño(a), trabajador(a)

Teléfono o datos de contacto:

1. ¿Qué cultivos produce más comúnmente en su parcela? ¿Por qué?

Objetivo: conocer el tipo de sistemas de cultivo que tienen los entrevistados y los componentes de su agroecosistema (agrobiodiversidad), así como las razones para mantener esos cultivos (valor cultural, gusto, etc.). Ayudará a ir adentrando al entrevistado a la conversación y transportar la entrevista a su agroecosistema

2. ¿Estos cultivos son consumidos por Usted y su familia? ¿Por qué?

Objetivo: saber si los agricultores consumen lo que producen y la diversidad de cultivos que incorporan a su dieta, así como para conocer si perciben a su parcela como parte de su autosuficiencia

3. ¿Qué considera que es un alimento nutritivo?

Objetivo: conocer qué es lo que perciben los agricultores como alimento nutritivo. Esto también servirá para determinar los términos usados en la entrevista. Si el entrevistado usa el término “nutritivo” o algún sinónimo (p.e. “saludable”) para referirse a un alimento nutritivo, se utilizará la palabra empleada por el entrevistado.

4. ¿Considera que los cultivos que se producen en VG son alimentos nutritivos? ¿Por qué? (Obj. 5 y 6)

Objetivo: conocer la perspectiva de los(as) productores(as) sobre los cultivos que se producen en la comunidad en términos de nutrición. Se hace referencia a la producción de la comunidad y no a la de la parcela propia, para evitar que la pregunta sea tomada como un juicio de valor hacia ellos y sus agroecosistemas.

5. ¿Qué beneficios obtiene al alimentarse con sus cultivos en términos de salud y nutrición? (obtiene una alimentación diversa, completa, adecuada a sus necesidades y costumbres, aporta a su nutrición -le da energía y nutrientes (vitaminas, proteína, minerales)-, influye en el crecimiento y desarrollo de niños, salud de las personas) (Obj. 5 y 6)

Objetivo: conocer desde la perspectiva de los(as) productores (as) qué les proporcionan los cultivos que consumen a su alimentación, salud y vida. Esto permitirá a su vez saber si los cultivos son nutritivos desde la definición de nutrición utilizada por el proyecto, que abarca los elementos en paréntesis, mismos que no serán leídos como parte de la pregunta, sino hasta que el entrevistado conteste para que tal vez se pueda complementar la entrevista.

6. ¿Para Usted son importantes las características del alimento que consume? ¿Cuáles y por qué? (Obj. 5, 6)

Objetivo: conocer el papel de los alimentos para los (as) productores (as), qué características consideran al alimentarse y cómo, posiblemente, estas características influyen en la forma en que se alimentan

7. Dentro de los cultivos de su parcela, ¿produce frijol? (Obj. 5, 6)  
*(Si ya mencionó frijol en la pregunta 1, saltaremos esta pregunta y pasaremos a la 9.)*  
Objetivo: saber si el frijol es un componente del agroecosistema del productor(a). Esta pregunta sirve para adentrar al entrevistado al cultivo del frijol específicamente (la sección de frijol en las preguntas posteriores).
8. ¿Qué variedades de frijol siembra? ¿Cómo es cada semilla? (Obj. 5, 6)  
Objetivo: documentar las variedades que el productor (a) produce, conoce y posiblemente consume, las características de la semilla para incorporar la información al catálogo de variedades de frijol que se está desarrollando como parte de la tesis.
9. ¿Por qué siembra esas variedades? ¿Hace cuánto las siembra? (Obj. 5, 6)  
Objetivo: conocer qué características hacen que las variedades sembradas sean preferidas por el productor(a), ya sea en términos agronómicos, culturales o culinarios, y el tiempo que lleva produciendo esas semillas
10. ¿Ha cambiado alguna variedad por otra, la ha dejado de sembrar? ¿Por qué? (Obj. 5, 6)  
Objetivo: saber qué variedades se han dejado de sembrar y por qué
11. ¿Consume el frijol que produce? (Obj. 5, 6)  
Objetivo: saber si el frijol forma parte de su alimentación, y si compra el frijol que consume o si lo produce
12. ¿Considera que el frijol es un cultivo nutritivo, importante en su alimentación? ¿Por qué? ¿Qué le proveen? (Obj. 5, 6,)  
Objetivo: conocer qué percepción se tiene del frijol en términos de alimentación y nutrición; saber qué características del cultivo conocen como benéficas
13. ¿Qué variedad de frijol consumen más (preferencia) en su familia? ¿Por qué, qué características toma en cuenta al momento de comprar, preparar, o consumir una variedad de frijol (sabor, color, tiempo de cocción, nutritivo/saludable, brillo, tipo de caldo, tamaño, función/uso, otros)? (Obj. 5, 6, catálogo)  
Objetivo: saber qué variedades son las más consumidas y qué características consideran para elegir una variedad u otra que permite que se sigan conservando en la comunidad y se utilice en la cocina
14. ¿Con qué frecuencia se consumen? (Obj. 5, catálogo)  
Objetivo: conocer qué tan importante es el frijol como alimento y si es un alimento principal o secundario en los hogares
15. ¿Qué platillos se preparan con frijoles para su consumo (uso de cada variedad)? ¿Cuál es la tradición de consumo de frijoles en su familia? (Obj. 5, catálogo)  
Objetivo: conocer las formas de preparación y consumo del frijol; servirá también para integrar esta información al catálogo
16. ¿Cómo prepara los frijoles para cocinarlos? ¿tiene alguna forma especial (trucos o pasos clave) para cocinarlos bien o de forma adecuada?
17. ¿Está familiarizado con la Agroecología? ¿Qué es para Usted? (Obj. 5)  
*(Si contesta que no, pasar a pregunta 22)*  
Objetivo: saber si el(la) productor(a) tiene relación con la agroecología y cómo la concibe. Asimismo, servirá para rastrear si tiene un manejo agroecológico en su parcela.

18. ¿Un cultivo producido de forma agroecológica es más nutritivo, menos o igual que uno producido de forma industrial? ¿Por qué? (considerar agrobiodiversidad, sin uso agroquímicos, conservación de suelo, agua, biodiversidad, nutrientes, equidad) (Obj. 4, 5)  
Objetivo: De acuerdo con su perspectiva sobre la agroecología, conocer si los (las) productores(as) visualizan una diferencia en la calidad nutricional de los cultivos a partir de la forma en que son producidos
19. ¿Los frijoles producidos de forma agroecológica le parecen más, menos o igual nutritivos/saludables que los producidos de forma industrial? ¿Cuáles preferiría consumir y por qué? (Obj. 4)  
Objetivo: conocer si los productores notan alguna diferencia del frijol producido de forma agroecológica o industrial
20. ¿Preferiría consumir cultivos producidos de forma agroecológica o de forma industrial? ¿Por qué? (Obj. 4, 5)  
Objetivo: conocer si para los(as) productores(as) existe una diferencia en las características de los cultivos a partir de la forma en que es producido y si esto influye en su forma de alimentación
21. ¿Considera que es importante/útil contar con información sobre el aporte nutricional y características de cada variedad de cultivo? ¿Por qué? ¿Qué aspectos de la nutrición de un cultivo le parecen más importante? (Obj. 5 y 6)  
Objetivo: conocer si para los productores los aspectos nutricionales del frijol son importantes, los toman en cuenta, y desde su perspectiva creen que deberían tomar mayor importancia y qué características resaltarían en lo nutricional. Esto servirá también para rescatar posibles indicadores a incorporar en la lista del proyecto
22. ¿Está familiarizado con el tema de la soberanía alimentaria? (Obj. 3 y 5)  
*(si contesta que no, termina la entrevista)*  
Objetivo: saber si el productor conoce algún aspecto del discurso de la soberanía alimentaria
23. ¿Qué es para Usted la soberanía alimentaria? (Obj. 3 y 5)  
Objetivo: conocer qué elementos incorpora en el término desde su percepción
24. ¿La nutrición le parece importante para la soberanía alimentaria? ¿Considera necesario integrar aspectos de nutrición o hablar de alimentos nutritivos al hablar de soberanía alimentaria? (Obj. 3, 5 y 6)  
Objetivo: conocer si los aspectos nutricionales están considerados en su entendimiento de soberanía alimentaria, y si no es así si cree necesario e importante incorporarlos
25. ¿Desde esa perspectiva que papel considera que tienen los cultivos nutritivos en su comunidad, en su familia, en su alimentación? (Obj. 3 y 4)  
Objetivo: conocer de forma general la percepción de los alimentos nutritivos y el papel que tienen en su vida. También servirá para cerrar la conversación con algo más profundo y con respuesta más abierta.

### Anexo 3. Catálogo sobre variedades locales de frijol de la comunidad Vicente Guerrero Del campo a la olla: los frijoles de Vicente Guerrero, Tlaxcala

#### Introducción (pps. 3 - 4)

El frijol es uno de los cultivos de mayor importancia tanto en México como a nivel mundial. Domesticado desde hace al menos tres mil años por nuestros antepasados en Mesoamérica y los Andes, el frijol es un elemento muy importante de nuestra dieta con un incalculable valor cultural. Aunque se originó en el continente americano, hoy el frijol se siembra y se consume en todo el mundo. Existe una diversidad fascinante de variedades de frijol, sobre todo en países como México y Perú, en donde se conservan variedades locales con diversos colores, tamaños, sabores, usos gastronómicos y propiedades nutrimentales. Conocer mejor y proteger estas variedades, junto con los procesos ecológicos y socioculturales que las mantienen vivas y en continua evolución, es esencial para la soberanía alimentaria. Las variedades locales de frijol enriquecen nuestra dieta, contribuyen con el equilibrio natural de los agroecosistemas, nos permiten hacer frente al cambio climático, mantienen vivo el conocimiento tradicional y potencian los medios de subsistencia de productoras y productores locales.

El libro que hoy tienes en tus manos busca celebrar y difundir el uso de las variedades de frijol que son sembradas, cocinadas resguardadas y defendidas por las campesinas y campesinos de Vicente Guerrero, Tlaxcala. Desde inicios de los ochenta, esta comunidad ha representado un ejemplo de la práctica agroecológica en México y en todo el mundo. En Vicente Guerrero, las campesinas y campesinos realizan tareas de conservación de suelo y agua, producen alimentos saludables y resguardan las semillas locales de los cultivos que crecen en sus milpas. Este libro busca hacernos reflexionar sobre la importancia del frijol en nuestras vidas y el milenar patrimonio biocultural expresado en los frijoles de esta comunidad.



Figura 11. Paisaje agroecológico en Vicente Guerrero, Tlaxcala. El paisaje es heterogéneo con árboles, barreras vivas de magueyes y cultivos. Al fondo, se aprecian los imponentes volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl (Crédito: Axel Maldonado)

#### ¿Qué es el frijol? (pps. 5 y 6)

En términos botánicos, el frijol pertenece al género *Phaseolus* y a la gran familia de las leguminosas, plantas de gran importancia económica y cultural. Además del frijol, las leguminosas incluyen a los chícharos, habas, garbanzos, cacahuates, entre muchas otras semillas con alto contenido de proteínas.

El frijol es una planta principalmente anual, de tallos delgados y hojas divididas en tres partes o foliolos que terminan en una punta alargada. Cuando crece como mata, el frijol alcanza una altura de 70 cm, pero cuando crece como trepador puede ser mucho más largo. El frijol produce bellas flores de diversos colores que son polinizadas por abejas, abejorros y en ocasiones colibríes. El fruto del frijol, conocido como vaina, mide usualmente de 10 a 12 cm y está suavemente curvada. Cuando se consumen “tiernas”, las vainas se conocen como

ejotes. Las semillas del frijol pueden tener tamaños y formas muy diversas dependiendo de la variedad.

Los frijoles producen una raíz que crece verticalmente y se ramifica en raíces finas. Una peculiaridad del frijol son las pequeñas esferas en las raíces conocidas como nódulos. Estas estructuras contienen bacterias que toman el nitrógeno del aire y lo transforman en compuestos nitrogenados que se incorporan al suelo y que pueden ser aprovechados por las plantas. De esta forma, los nódulos representan una asociación mutuamente benéfica pues permiten que el frijol obtenga el nitrógeno en formas asimilables que la bacteria produce y la bacteria obtiene un ambiente adecuado para vivir.<sup>7</sup> Esta fijación de nitrógeno que realiza el frijol a través de sus nódulos es muy importante para proveer al suelo de este nutriente esencial.

*¿Has notado los nódulos en las raíces del frijol?*

Los números pequeños que aparecen al final de algunas oraciones indican la fuente bibliográfica donde puedes encontrar más información sobre el tema.

**Ilustración:** representar cómo se ve la planta de frijol considerando raíz, tallo, hojas, flores, vainas y semillas.

### **¿Cuántas especies de frijol existen en México? (pps. 7-8)**

Desde el punto de vista de la botánica, todos los frijoles forman parte de un grupo conocido como el género *Phaseolus*. Dentro de este grupo hay aproximadamente 70 tipos o especies que crecen desde el sur de Canadá hasta el norte de Argentina<sup>1</sup>. De estos 70 tipos o especies de frijol, únicamente cinco han sido domesticados por el ser humano: el frijol común, el frijol lima, el frijol ayocote, el frijol tépari, y el frijol acalete.

La especie domesticada de frijol más conocida es el frijol común (nombre botánico: *Phaseolus vulgaris*). Así como existen frijoles comunes que se siembran en la milpa, también existen frijoles comunes que crecen de forma silvestre y que se conocen como “frijolitos de monte”. Estos parientes silvestres del frijol común tienen una distribución muy amplia y crecen desde el norte de México (Sonora y Chihuahua) hasta el noroeste de Argentina.<sup>4</sup> El frijol común es la especie de frijol con más variedades domesticadas en México y el mundo, y se siembra en una gran variedad de climas.<sup>1</sup>

Otra especie muy conocida de frijol es el ayocote (nombre botánico: *Phaseolus coccineus*). Es reconocible por el gran tamaño que tienen sus vainas y sus semillas. También se conoce como ayocotli, bótil (Chiapas), patol (Chihuahua) o yegua (Jalisco). Los parientes silvestres del frijol ayocote crecen en gran parte de México y hasta Panamá. Las variedades domesticadas de ayocote se cultivan en climas templados en Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Tamaulipas y Veracruz.<sup>4</sup>

El frijol tépari o escumite (nombre botánico: *Phaseolus acutifolius*) es otra especie de frijol que de forma silvestre se distribuye en zonas áridas del norte y centro de México y del suroeste de los Estados Unidos. El frijol tépari tolera muy bien los climas secos y muy calientes

y se puede reconocer por sus vainas comprimidas en forma de gancho y sus hojas puntiagudas.<sup>16</sup>

El frijol gordo o acalete (nombre botánico: *Phaseolus dumosus*) es otra especie de frijol, cuyos parientes silvestres se encuentran en las montañas de Guatemala, aunque posiblemente también existan en Chiapas. Las variedades domesticadas de frijol acalete se siembran generalmente en zonas frías y húmedas como es el caso de la Sierra Norte de Puebla o algunas partes de Chiapas. Algunos estudios apuntan a que este frijol es un híbrido que se dio de forma natural entre el frijol común y el frijol ayocote.<sup>20</sup>

Finalmente, el frijol lima (Jalisco), comba (Guerrero), ibes (península de Yucatán), patashete (Chiapas), ancho (Veracruz) o ratón (Jalisco) es la quinta especie domesticada de frijol (nombre botánico: *Phaseolus lunatus*). Los parientes silvestres del frijol lima se encuentran desde el centro de México hasta el norte de Argentina. En México, las variedades domesticadas del frijol lima se cultivan en la península de Yucatán, en las costas del Pacífico y del Golfo, en Tierra Caliente, en Chiapas y también en Guerrero. Este frijol tiene vainas en forma de medialuna y semillas en forma de riñón con líneas en forma de abanico.

*¿Cuántas especies de frijol has probado? ¿Cuál es tu favorita?*

Imágenes de cada especie (5 especies) (Imagen 2). Podría representarse como collage o en cada especie mostrar su imagen

### **¿En dónde se domesticó al frijol? (pps. 9 y 10)**

La domesticación es el proceso por el cual los humanos cambian las características de plantas y animales para el beneficio de las poblaciones humanas. ¿Te has puesto a pensar en las

*¿Has visto cómo son los frijoles de monte o silvestres?*

grandes diferencias que hay entre los perros y sus ancestros los lobos? Estas diferencias son resultado de la domesticación. Cambios drásticos han ocurrido con muchísimas plantas como el frijol. Las especies de frijol que consumimos fueron domesticadas por nuestros

antepasados en la región conocida como Mesoamérica y en Los Andes. Se han encontrado restos de semillas de frijol común en cuevas y ruinas arqueológicas, por lo que se calcula que este frijol pudo haberse domesticado hace 2600 a 5000 años.<sup>12</sup> Como parte del proceso de domesticación, muchas generaciones de campesinas y campesinos seleccionaron las mejores plantas en cada ciclo agrícola para transformar el frijol de monte en el delicioso frijol que consumimos actualmente. Los frijoles silvestres generalmente tienen hojas, vainas y semillas más pequeñas y menos llamativas en comparación con los frijoles domesticados, además de contener sustancias tóxicas que dificultan su digestión y generan flatulencia.<sup>12</sup> Las plantas de frijol silvestre fueron transformadas poco a poco por los humanos hasta que se obtuvieron frijoles domesticados con ciclos de vida más cortos, que producían vainas que no se abrían antes de la cosecha y que producían semillas más numerosas, más grandes, de mejor sabor y menos tóxicas.<sup>18</sup> A lo largo de la domesticación, los frijoles se enfrentaron a muchos climas, condiciones de suelo y prácticas de manejo que dieron origen a muchas variedades con diferentes características y necesidades climáticas.

Ilustración: mapa ilustrado que muestre los centros de domesticación en Mesoamérica y región andina. Sugerimos incluir ilustraciones del frijol en códices o cerámica de las dos zonas.

### **¿Cómo es la producción de frijol en México? (pps. 11 y 12)**

El frijol se siembra en todo el país, sobre todo en zonas templadas y tropicales con temperaturas entre 20° y 25°C. Es un cultivo tolerante a la sequía y a la sombra, pero poco resistente a las inundaciones. Usualmente se siembra entre abril y junio y se cosecha entre septiembre y noviembre. Las principales plagas que afectan la producción del cultivo son el virus del mosaico dorado transmitido por la mosquita blanca, y hongos como el moho blanco y la roya.<sup>12</sup> El frijol también puede ser afectado por la gallina ciega, el gorgojo, y la “conchuela”, un insecto café parecido a la mariquita.

*¿Cómo se cultiva el frijol en tu localidad?*

El frijol es el segundo cultivo más importante en México después del maíz. Se siembran 1.67 millones de hectáreas y se cosechan 1.1 millones de toneladas al año.<sup>9</sup> El 64% de esta producción es de temporal y es realizada por aproximadamente dos millones de familias campesinas.<sup>24</sup> La producción mexicana

se basa en variedades locales y en menor medida en las variedades conocidas como mejoradas o comerciales.<sup>23</sup>

Ilustración: Diversidad de sistemas de producción en todo el país, que muestre heterogeneidad de paisajes en México. Pueden ser dos imágenes contrastantes: por un lado, una campesina o campesino sembrando una variedad de frijol bien adaptado a un ambiente árido (frijol tépari) en el norte del país y en la otra imagen otro campesino sembrando una variedad de frijol ayocote en un paisaje boscoso y húmedo de Puebla. De ser posible, los campesinos o campesinas representados podrían ser miembros de pueblos originarios (vestimenta característica).

### **¿Qué son las variedades locales y por qué son importantes? (pps. 13 y 14)**

Llamamos variedades locales a aquellas que están adaptadas a prácticas agrícolas y condiciones ambientales muy particulares. Estas variedades locales son seleccionadas, mantenidas y resguardadas por las familias campesinas.<sup>14</sup> Las variedades locales de frijol son el fruto de la naturaleza y el trabajo de las manos campesinas, y forman parte del patrimonio biocultural de las comunidades.<sup>22</sup> Las variedades locales se producen principalmente en las milpas de todo el país para el autoconsumo, por lo que estas variedades contribuyen a la alimentación de millones de familias.<sup>3</sup>

En comparación con las variedades mejoradas, las variedades locales tienen características más diversas, crecen en una gran diversidad de climas, son más tolerantes a plagas y enfermedades, y se adaptan mejor a la sequía o a la acidez del suelo, teniendo un mejor rendimiento.<sup>21</sup> Además del incalculable valor cultural de las variedades locales, esta tolerancia a diversas condiciones climáticas las convierte en un recurso muy importante ante sequías o exceso de lluvia, fenómenos cada vez más frecuentes debido al cambio climático.

*¿Puedes pensar en otras ventajas de sembrar variedades locales de frijol? ¿Tu familia o alguien que conozcas siembra variedades locales de frijol?*

### ¿Qué variedades locales de frijol existen en México? (pps. 15 y 16)

En México existen muy diversas variedades locales de las cinco especies comestibles. Tan solo para frijol común, existen cientos de variedades adaptadas a diversos ambientes, desde lugares muy húmedos y calientes, hasta lugares secos y fríos.<sup>12</sup> Las variedades de frijol común se pueden agrupar en: negros, amarillos, blancos, morados, bayos, pintos y moteados.<sup>12</sup> En el caso del frijol ayocote, la mayoría de las variedades se cultivan en zonas templadas y frías. Algunos ejemplos de variedades de ayocote provenientes del centro del país son el Ixtenco, Tequexquinahuac, San Francisco, Ozumba, San Juan Tepecoculco y Juchitepec, y en el sureste encontramos el bótíl morado y el bótíl Chenek.<sup>2</sup> De la especie denominada frijol lima o ib, la península de Yucatán alberga un importante número de variedades locales, entre las cuales se incluyen el Chanek ibes y el ib blanco.<sup>28</sup> También existen muchas variedades de frijol lima en Chiapas y Oaxaca, donde también se les conoce como *patashetes*. El patashete vaquita y el patashete rojo son sólo algunos ejemplos. En el caso del frijol gordo o acalete, existen variedades como altotonga, exoyeman, ibes amarillo y palostle, los cuales normalmente se cultivan en regiones montañosas, frías y húmedas. Finalmente, para el frijol tépari, se registra un importante número de variedades locales tanto en México como en el sur de los Estados Unidos. Algunas de las variedades de este frijol son el escumite, tépari blanco, tépari café, rosa negro, y serowi.

*¿Conoces las variedades de frijol que se siembran en tu comunidad o en tu región?  
¿Cuáles son tus preferidas por su sabor?*

Imagen: Estamos considerando la posibilidad de tener una foto bonita con frijoles mezclados de nuestra colección con mucha diversidad en tamaño, colores, patrones, texturas, etc., en las manos de alguien (e.g. un niño o una mujer.)

### ¿Qué aportes nutricionales tiene el frijol? (pps. 17 y 18)

El frijol es un grano con un aporte nutricional muy importante al contener 20-25% de proteína, 15% de fibra dietética y 60% de almidón.<sup>23</sup> De estos almidones, hay un tipo conocido como almidón resistente (resistente a la digestión) que es de gran importancia para nuestra nutrición y salud porque promueve el crecimiento de bacterias benéficas para nuestro organismo, regula la concentración de azúcar en la sangre, mejora la sensibilidad a la insulina, y regula los niveles de colesterol y otras grasas.<sup>15</sup> Los frijoles también contienen vitamina B y ácido fólico, además de hierro, cobre, zinc, fósforo, potasio, magnesio y calcio.<sup>13, 23</sup> Finalmente, el frijol tiene altos niveles de antioxidantes en los pigmentos de la cascarilla y por ello se ha asociado con la prevención de enfermedades crónico-degenerativas y cardiovasculares. El contenido energético del frijol es de alrededor de 350 kcal/100g. Los mexicanos consumimos aproximadamente 25 g diarios de frijol, lo que representa 5% de la ingesta necesaria diaria de proteína. En algunas comunidades, el frijol representa la principal fuente de proteínas. Los beneficios nutricionales del frijol dependen en gran medida de la forma en la que se le prepare como el tiempo de cocción, el remojo de las semillas antes de su cocción, así como la eliminación del agua de remojo, entre otras prácticas que permiten reducir factores antinutricionales como los azúcares flatulentos.<sup>25</sup> Sin duda, el frijol tiene un papel muy importante en nuestra dieta y en nuestra salud, por lo que su consumo debe

promoverse al considerarse una valiosa fuente de proteínas, convirtiéndolo en un gran aliado en el combate de la obesidad y desnutrición en nuestro país.

*¿Conocías los beneficios que puedes obtener para tu nutrición y salud al consumir frijol?*

Ilustración sobre nutrición. En algún momento se había pensado en niñas y niños sanos, jugando o comiendo un taquito de frijol (inspiración en el cuadro de la piñata de Diego Rivera en el que el niño llora porque no ganó frutas, lo consuelan con un taco de frijol)]. Las diseñadoras ya hicieron una propuesta de un niño comiendo un taco de frijol.

### **¿Cuál es la importancia cultural y gastronómica del frijol? (pps. 19 y 20)**

El frijol es un cultivo emblemático de México por su importancia cultural, gastronómica y alimentaria, aunque su consumo ha disminuido en varias partes del país. Del frijol se consumen las guías, los brotes, las hojas tiernas, las flores, las vainas o ejotes, en algunos casos las raíces y de forma más común las semillas. Existe una gran variedad de usos del frijol en la cocina, ya sea como elemento central de recetas o como acompañante de diversos platillos. Por ejemplo, los frijoles refritos o de olla se usan como acompañante de guisos, o para hacer tlacoyos, sopes, y tamales. El proceso de preparación del frijol pasa por la limpieza, el enjuague, el remojo o hidratación, y el cocimiento. Aunque el proceso de preparación varía entre tipos de frijol, comunidades e incluso entre familias, los platillos con frijol son una parte muy importante de la identidad mexicana y una muy importante fuente de proteínas. En escritos del siglo XVII hay recetas que mencionan al frijol, mostrando su papel central en la fusión de la gastronomía mesoamericana y la española.<sup>6</sup> Como resultado de esta fusión, hoy comemos frijoles de la olla y refritos sazonados con ajo, cebolla, especias, epazote, chile, hojas de aguacate u hoja santa, o sopa de frijoles, tamales de frijol, cocido de frijoles, enfrijoladas, tacos de frijoles, frijoles puercos, entre muchos otros deliciosos platillos.

*¿Cuál es tu platillo favorito preparado con frijoles?*

Ilustración: Representación de diferentes platillos hechos con frijol

### **¿Qué problemáticas enfrentan las variedades locales de frijol en México? (pp. 21 y 22)**

Existen diversos factores que ponen en riesgo a las variedades locales de frijol y a los procesos socioculturales que las mantienen vivas y en constante evolución. Algunos de estos factores son la agricultura industrial, el cambio climático, el abandono del campo, la presión del mercado, la promoción de productos industrializados sin valor nutritivo, la desvalorización de productos de la milpa, el desconocimiento de las cualidades nutricionales del frijol, el ritmo acelerado de vida, y los malos hábitos de alimentación que se asocian con la obesidad, malnutrición y enfermedades crónicas.<sup>5, 17</sup> Como resultado de estos factores, en México, la producción y el consumo de frijol han bajado drásticamente. La producción pasó de 1.54 a 0.83 millones de toneladas del 2002 al 2019, con el 65% del cultivo en régimen de temporal y el 35% bajo sistemas de riego.<sup>9</sup> Por su parte, el consumo bajó de 18.9 kg/año de frijol (51.7 g/día) en 1990, a menos de la mitad en el 2012 (9 kg/año, 24.7 g/día). Esta baja de producción y consumo no solamente incluye a las variedades mejoradas, sino también a las locales. Así,

la diversidad de frijoles locales se ha ido erosionando en nuestros campos y en nuestra dieta, arriesgando la construcción de una soberanía alimentaria que contrarreste los efectos del cambio global.<sup>17</sup> Por ello, es importante revalorar el cultivo de frijol y promover su consumo en los hogares mexicanos, resaltando su valioso aporte nutrimental a las dietas y por lo tanto a la salud de las familias.

*¿Consideras que la producción y consumo de variedades locales de frijol han disminuido en tu comunidad? ¿Y en tu hogar?*

### **¿Cómo podemos conservar y proteger nuestras variedades locales de frijol? (pp. 23-24)**

La pérdida de las variedades locales nos invita a reflexionar acerca de la importancia del trabajo cuidadoso y comprometido que han realizado numerosas generaciones de familias campesinas para desarrollar estas variedades. Aunque el frijol es considerado por la Ley de Desarrollo Rural Sustentable como un grano básico por sus nutrientes y por su importancia en la dieta mexicana, hacen falta esfuerzos para proteger la asombrosa diversidad de variedades locales en el país, mismas que forman parte de nuestro patrimonio biocultural.<sup>12</sup> Existen esfuerzos institucionales para conservar la diversidad de frijoles, tanto locales como mejorados, en colecciones por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en México, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia, y la Red de Información de Recursos de Germoplasma (GRIN) en Estados Unidos.<sup>12</sup> En estas colecciones las semillas se conservan bajo condiciones controladas para mantener su viabilidad a largo plazo. Aunque importantes, estos esfuerzos solamente conservan la semilla del frijol, sin ninguno de los procesos ecológicos y sociales que han dado origen a estas variedades y que permiten su evolución año con año en cada ciclo agrícola. La mejor manera de mantener vivas las variedades locales de frijol es garantizar que se pueda seguir practicando, de forma digna, la agricultura campesina que ha generado y continúa diversificando dichas variedades. Esto requiere de diversas acciones en las escalas comunitarias, regionales y estatales, pero pasa sobre todo por reconocer y hacer valer los derechos a la autodeterminación y la autonomía, a la tierra, a las semillas y a la soberanía alimentaria que tienen los pueblos y comunidades campesinas de México y el mundo.<sup>26, 10</sup>

*¿Qué acciones se llevan a cabo en tu comunidad para conservar y proteger las variedades locales de frijol o de otros cultivos?*

Ilustración:

representar un

agroecosistema en el que marquen aspectos de identidad cultural y natural con la comunidad. Por ejemplo, una milpa (maíz, frijol, calabaza, chile, frutales u otros cultivos) con un hombre y una mujer relacionándose con los elementos como suelo, cultivos, semillas, animales, agua, elementos culturales (es una propuesta, se acepta otra idea). También podría ser una fotografía bonita de la Feria de las Semillas de VG. Si elegimos la feria, hay que mencionar su importancia en el texto como espacio de intercambio de saberes y semillas.

### **Variedades locales de frijol en la comunidad de Vicente Guerrero, Tlaxcala (pp. 25-26)**

El listado a continuación constituye un esfuerzo por reconocer la importancia de las variedades locales de frijol en la cultura, alimentación e identidad de las campesinas y campesinos de Vicente Guerrero, Tlaxcala.

Vicente Guerrero se localiza en el municipio de Españita, Tlaxcala. Es una zona de laderas y barrancas, con altitud de 2700 msnm y con un clima templado de escasa precipitación (650-700 mm). Con una población de 730 habitantes, sus actividades predominantes son la ganadería y la agricultura, cultivando maíz, frijol, haba, calabaza, trigo y cebada. Desde 1997, en la comunidad se gestó un proceso de participación social que dio lugar al Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A. C. Esta organización campesina se enfoca en practicar y promover la agroecología, capacitar y vincular a las campesinas y los campesinos de la región y de zonas aledañas con el fin de lograr la autogestión comunitaria, garantizar la subsistencia de las familias y rescatar una relación armónica con la naturaleza.<sup>8</sup> Así, el principal objetivo del Grupo Vicente Guerrero es impulsar la soberanía alimentaria y la sostenibilidad rural por medio del aprovechamiento integral de los recursos naturales y los saberes de la gente, promoviendo el comercio justo, la equidad y la igualdad para el desarrollo pleno de la sociedad.<sup>19</sup>

### **1. Frijol pinto (pp. 27-28)**

Esta variedad de enredadera llega a medir hasta 70 cm y tiene guía corta y flor blanca. Florece a los 40-45 días de siembra. En Vicente Guerrero, se siembra entre abril y mayo para cosecharse entre septiembre y octubre. Es una planta que se adapta a condiciones de temporal pues es resistente a las sequías, pero susceptible al tizón común. El nombre de este frijol se debe al color crema de sus semillas con manchas cafés o negras. La semilla es ovalada y con testa de oscurecimiento lento. Al ser rendidor y de buena calidad culinaria y nutrimental, el frijol pinto es una variedad preferida principalmente para el autoconsumo, aunque el excedente se vende en la misma comunidad. Las principales formas en que se consume son directamente de la olla, refrito o machacado para acompañar distintos guisados.

#### **TATLAPAS DE FRIJOL PINTO**

Catalina Gutiérrez Cuapacho

#### **Ingredientes para 4 personas:**

½ kilo de frijol pinto

2 ½ litros de agua

10 nopales tiernos cocidos y picados en trozos pequeños

Sal al gusto

Un diente de ajo

¾ de cebolla partida

2 ramas de epazote

2 chiles chipotle fritos

#### **Preparación:**

Para preparar los frijoles, remójalos con agua caliente en un recipiente toda la noche y por la mañana enjuágalos. En una olla agrega cuatro tazas de agua, un cuarto entero de cebolla, sal al gusto y los frijoles pintos para cocinarlos hasta que estén suaves. Después, escurre los frijoles. Puedes usar el caldo para preparar otro platillo o para comerlo como sopa y acompañar las tatlapas. Ya que escurriste los frijoles, tuéstalos en una sartén o un comal moviendo continuamente con una pala de madera para que no se quemem y se tuesten parejo. Ya que estén tostados muélelos en el metate hasta obtener el polvo de frijol que deberás disolver en agua fría. En una olla hierva los dos litros de agua con media cebolla entera y un diente de ajo. Cuando comience a hervir, agrega el frijol molido disuelto y mueve constantemente con una cuchara de madera. Agrega sal al gusto y, cuando la mezcla espese, agrega los nopales, el epazote y el chile chipotle. Deja hervir por cinco minutos más para que se incorporen los sabores. Retira del fuego y sirve para saborear con tortillas calientes.

## **2. Frijol Capuchino (pps. 29-30)**

Este frijol puede ser enredador o de mata, se siembra entre mayo y junio para cosecharse entre septiembre y noviembre, dependiendo de la forma de crecimiento. Cuando es arbustivo se siembra en hileras o “cajones” con otras variedades arbustivas en una misma parcela, normalmente en el mes de junio. Tiene una semilla café clara, sin brillo. Es una variedad con poca antigüedad de producción en Vicente Guerrero, que fue obtenida por intercambio de semillas con productores de otras comunidades. Se produce principalmente para el autoconsumo y el excedente se vende dentro de la comunidad. Es utilizado principalmente como acompañante de guisados.

### **SOPA DE FRIJOL CAPUCHINO**

Elizabeth Ramírez Sánchez

#### **Ingredientes para 5 personas**

Una taza de frijol capuchino.

4 jitomates cortados en mitades.

Media cebolla blanca cortada en trozos medianos.

3 dientes de ajo.

Una rama de epazote morado.

Una taza y cuarto de caldo del frijol cocido.

4 ramitas de cilantro.

3 piezas de chile pasilla.

7 tortillas en tiras fritas y escurridas.

2 tazas de queso fresco o tofú desmoronado.

Flores comestibles.

Agua.

Sal.

Aceite.

#### **Preparación**

Lava los chiles y cuécelos en agua en una olla pequeña hasta que estén suaves. Límpialos, retírales las semillas y las venas, y apártalos. En una sartén, calienta una cucharada y media de aceite a fuego medio, añade la cebolla cortada en trozos medianos y el ajo y saltea hasta que la cebolla se vea transparente y las orillas adquieran un color dorado. Retira del fuego y aparta el salteado. Calienta una cucharada y media de aceite en otra sartén y agrega los jitomates con la cara plana hacia abajo; cuece a fuego bajo moviéndolos a ratos. Retíralos del fuego y apártalos. En la licuadora, muele los jitomates, los chiles, la cebolla, el ajo y una taza y cuarto de agua hasta que queden bien molidos y cuelas. En una olla grande, calienta una cucharada de aceite a fuego medio, echa el jitomate molido, agrega la rama de epazote y sigue calentando hasta que hierva. Para preparar los frijoles, déjalos remojando en la noche con agua caliente, por la mañana tira el agua de remojo y enjuaga. Cocíalos en una olla con un cuarto de cebolla, ajo y una pizca de sal. Cuando estén suaves retira del fuego y muélelos utilizando su caldo, con el cilantro, el epazote y el chile en la licuadora. Cuelas los frijoles molidos y viertes en la olla de la mezcla del jitomate y los chiles, dejás hervir a fuego medio por diez minutos para que los sabores se incorporen moviendo constantemente con una cuchara de madera. Añade sal al gusto. Sirve la sopa en un plato hondo, con las tiras fritas al centro como guarnición, unas moronas de queso fresco o de tofú si eres vegano y una flor comestible.

## **3. Frijol Vaquita Blanco con Amarillo (pp. 31-32)**

Esta variedad de enredadera se siembra en la milpa usando el maíz como soporte. En ocasiones, es sembrado de forma intercalada con otras variedades de frijol. Se siembra en época de lluvias, en abril o mayo y se cosecha cinco meses después. Es una planta susceptible a las sequías desde la germinación. Sus semillas son blancas con manchas amarillas, y su producción está destinada principalmente al autoconsumo. Es un frijol rendidor, de cocción rápida, caldo semidenso y textura cremosa. Se suele preparar en tlacoyos, en frijoles refritos con cebolla, en sopa acompañado de verduras y como acompañante de guisados.

### **ENSALADA DE FRIJOL VAQUITA BLANCO CON AMARILLO**

Alicia Sarmiento Sánchez

#### **Ingredientes para 4 personas**

Una taza de frijoles vaquita blanco con amarillo.

Una cebolla picada finamente.

Un cuarto de cebolla entero.

Una taza de ejotes cortados y blanqueados por tres minutos en agua hirviendo con sal.

Tres ramitas de perejil picado.

Un diente de ajo picado.

Dos tercios de taza de aceite de oliva.

Un tercio de taza de vinagre de vino tinto o de manzana.

Dos cucharaditas de sal marina gruesa.

Media cucharadita de pimienta negra recién molida.

#### **Preparación**

En un tazón pequeño prepara la vinagreta mezclando con ayuda de una cuchara de madera el aceite, el vinagre, la sal y la pimienta hasta que se integren. Para preparar los frijoles vaquita déjalos remojando en un recipiente de plástico toda la noche en agua caliente, al día siguiente tira el agua de remojo y enjuágalos. Cocíalos en una olla con cuatro tazas de agua, un trozo de cebolla, ajo y sal. Después escurre los frijoles de la olla y reservalos, puedes usar el caldo en algún otro platillo o consumirlo como sopa para acompañar esta ensalada. En un tazón grande mezcla el resto de los ingredientes con la cuchara de madera, es decir, la cebolla picada, los ejotes cortados, el perejil y ajo picados y los frijoles vaquita. Agrega la vinagreta, un poco de aceite de oliva, una pizca de sal y una de pimienta, y la ensalada estará lista para comerse con tortillas calientes.

#### **4. Frijol Rojo (pps. 33-34)**

Este frijol crece en forma de enredadera, por lo que se cultiva en asociación con el maíz. Es sembrado en el mes de mayo y cultivado a finales de octubre. Es un frijol que como su nombre lo indica, produce semillas de color rojo brillante, puede variar entre tonos claros y oscuros. Es un frijol con buen rendimiento, cuya producción se destina principalmente al autoconsumo. Su uso puede variar, pero es usual utilizarlo como acompañante en diferentes platillos. Este frijol se cultiva cada vez menos en la comunidad y son pocas familias las que aún preservan semillas de esta variedad.

### **FRIJOL ROJO REFRITO**

Petra Fuentes Hernández

#### **Ingredientes para 6 personas**

Un kilogramo de frijol rojo.

Una cabeza de ajo.

Un cuarto de cebolla entero.

Un cuarto de cebolla finamente picado.

Aceite.

Agua.

Sal.

### **Preparación**

Limpia, lava y remoja los frijoles por unas horas; luego tira el agua de remojo y enjuaga. Cuece los frijoles, y cuando estén suaves agrega el ajo, el cuarto de cebolla entero, 2 cucharadas de aceite y sal al gusto. Una vez cocidos, en una cacerola mediana agrega tres cucharadas de aceite, sofríe la cebolla picada, agrega los frijoles para refreírlos, machácalos y sazona al gusto, moviendo con una cuchara de madera para que no se peguen. Úsalos para rellenar tlacoyos, cubrir memelitas, acompañar guisados, o disfrútalos en un rico taco.

### **5. Frijol Cacahuete (pp. 35-36)**

Este frijol crece en forma de mata y se siembra en mayo, cosechándose en septiembre. Su semilla es color crema con muchas manchas rojas. De las variedades de mata que se cultivan en la comunidad de Vicente Guerrero, es de las más precoces, pues se cosecha en tres meses. Por ello, debe planearse la siembra de acuerdo con el ciclo productivo de los cultivos asociados en la parcela. Su producción se destina principalmente al autoconsumo. Se trata de un frijol muy rendidor que se usa en diferentes platillos, incluyendo las amanehua, preparadas con la semilla tierna, o como acompañante de guisos.

### **TLACOYOS DE FRIJOL CACAHUATE CON GUIADO DE NOPALES**

Tania Hernández Sarmiento

#### **Ingredientes para 20 tlacoyos**

Un kilogramo de masa de maíz azul o blanco.

Medio kilogramo de frijol cacahuete.

Una taza y media de manteca de cerdo.

Una taza de chiles secos fritos.

Dos dientes de ajo.

Una cebolla cortada en trozos grandes.

Media cebolla finamente picada.

Diez nopales picados en tiras pequeñas.

Una cucharada de orégano.

3 tazas de caldo de pollo.

Una hoja de aguacate limpia.

Un cuarto de queso desmoronado.

Aceite de oliva.

Sal.

Agua.

Salsa.

### **Preparación**

Para preparar el guisado que acompaña a los tlacoyos cuece los nopales en una olla con una taza de agua y un poco de sal. Una vez cocidos cuélalos y enjuaga con agua fría para cortar la baba. En un sartén grande con aceite asa la cebolla hasta que esté ligeramente dorada, luego añade los nopales y el orégano para seguir cociendo algunos minutos, salpimenta y aparta este guiso. En un molcajete muele los chiles, la hoja de aguacate y el ajo, aparta esta mezcla. Para preparar los frijoles primero déjalos remojando toda la noche con agua caliente, por la mañana tira el agua de remojo, enjuaga y cuécelos con ajo, un trozo entero de cebolla y sal. Después guisa los frijoles en una cacerola con un cuarto de taza de manteca; aplástalos, agrega los ingredientes molidos y apartados previamente, y sazona, mueve con una cuchara

de madera. Procura que tus frijoles no queden muy aguados. Prepara tu masa con una taza de manteca, una cucharada de sal y tres tazas de caldo de pollo, mezclando bien con las manos o con una cuchara de madera para que quede una textura suave pero firme. Forma bolitas de masa que quepan en la palma de tu mano, hazles un hueco con los dedos y coloca en su centro una cucharada de tus frijoles. Dobla tus bolitas para que no se salga el relleno y dales forma ovalada presionando un poco para que no queden gruesas. En un comal, ya sea con manteca o aceite de oliva, cuece los tlacoyos de los dos lados y retíralos cuando estén un poco dorados. Para servir los tlacoyos, ponles encima un poco del guiso de nopales, agrégale queso y salsa al gusto.

#### **6. Frijol Negro (pps. 37-38)**

Esta variedad crece como enredadera o arbusto y posee vainas curvas de color crema, parda o morada al madurar. Las semillas son negras, opacas, alargadas y de tamaño pequeño. Se siembra en junio junto con otras variedades de frijol u otros cultivos como maíz. Germina en 8-14 días y florece después de 35 días. Los frutos maduran entre los 65 y 75 días y su cosecha se realiza cuatro meses después de la siembra. Este frijol tolera diferentes tipos de suelo, sin embargo, se desarrolla mejor en suelos ligeros, limosos, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. Su producción principalmente se destina al autoconsumo, pero cuando hay excedente, se puede destinar a la venta. El frijol negro se consume en tlacoyos, enfrijoladas, hervidos con epazote o quebrados como acompañantes de guisado. Este frijol es el preferido de muchas familias por ser rendidor, suave, de cocción rápida, de fácil digestión y porque se puede preparar de distintas formas. A menudo las personas que lo consumen señalan que este frijol no genera inflamación. Pese a estas características, el consumo de frijol negro ha disminuido entre los pobladores de Vicente Guerrero en tiempos recientes.

#### **FRIJOLES NEGROS CON EPAZOTE**

Mariana Sánchez Ledezma

#### **Ingredientes para 6 personas**

Medio kilogramo de frijol negro.

Un diente de ajo.

Un cuarto de cebolla picada en trozos grandes.

Una rama de epazote.

Dos cucharadas soperas de aceite.

Sal.

Agua.

#### **Preparación**

Limpia, lava y remoja los frijoles en agua caliente durante una noche. Al día siguiente tira el agua de remojo y cuece los frijoles en una olla grande por dos horas con cuatro tazas de agua hasta que estén suaves. Agrega el diente de ajo, los trozos de cebolla, el aceite, el epazote y sal al gusto, y deja hervir por veinte minutos más moviendo con una cuchara de madera. Después retira del fuego y estarán listos para comerse con su caldo.

#### **7. Frijol Mantequilla (pps. 39-40)**

Este frijol puede crecer como mata o enredadera y tiene flores rosas y vainas de entre 11 y 17 cm. La semilla de la variedad de mata es más chica y susceptible al daño por el agua que la mancha, en comparación con la variedad trepadora. Se siembra durante el mes de mayo o junio. Germina en 9-12 días, florece a los 55 días y se cosecha a los cinco meses. Es una variedad sensible al exceso de agua, salinidad y sombra, y el exceso de sol puede favorecer la proliferación de gorgojos. Dada esta sensibilidad, es de los frijoles “más delicados” de acuerdo con la experiencia de los campesinos y campesinas. Sin embargo, es un frijol muy apreciado

por su semilla suave (de ahí su nombre), de sabor ligero y sabroso, de cocimiento rápido y por el caldo espeso que produce al cocerse. El sabor puede cambiar entre la variedad de mata y enredadera, siendo más sabroso el trepador, que suele ser más caro por ser más difícil de cosechar. Estos frijoles se pueden consumir hervidos, cocinados con sal, cebolla y un poco de aceite en una cacerola o cazuela, como acompañantes de guisado, en frijoles charros, enfrijoladas, tlacoyos, tlacapas, entre otros platillos.

### **FRIJOLE MANTEQUILLA PUERCOS**

Elizabeth Ramírez Sánchez

#### **Ingredientes para 6 personas**

Medio kilogramo de frijoles mantequilla.

Un cuarto de kilogramo de chorizo picado en cuadros pequeños.

Media taza de queso rallado.

Media taza de chiles picados.

Media taza de manteca de cerdo.

Salsa picante de botella.

Agua.

#### **Preparación**

En una sartén muy caliente cuece el chorizo empleando la misma grasa que suelta hasta que dore. Para cocer los frijoles ponlos a remojar la noche anterior con agua caliente. Por la mañana retira el agua de remojo, enjuaga y ponlos a fuego medio con cuatro tazas de agua, un trozo de cebolla y sal al gusto hasta que queden suaves. Luego, licúa los frijoles con su propio caldo y añade una taza de agua de ser necesario. En una cacerola mediana pon el chorizo y agrégale los frijoles licuados; calienta hasta que hiervan y mueve constantemente con una cuchara de madera. Agrega el queso rallado y los chiles picados, y revuelve hasta que el queso se derrita. Integra la manteca y reduce el fuego; mueve constantemente para que la mezcla no se pegue. Añade salsa al gusto y continúa revolviendo durante tres minutos más para que queden listos para servir.

#### **8. Frijol Morita (pps. 41-42)**

Este frijol puede crecer como trepador o mata, ya sea en milpa o con otras variedades de frijol. Es sembrado a mediados de mayo. Dependiendo del inicio de la época de lluvias, puede germinar en 8-13 días, y se cosecha de 4-5 meses después de la siembra. Es tolerante a cambios de temperatura y se acopla al clima. La semilla es ovalada, de color morado con manchas negras. Es un frijol rendidor, que es principalmente producido para consumo familiar, aunque también puede destinarse para venta o intercambio local. Esta variedad es buscada por su sabor, y comúnmente se cocina más rápido la semilla del frijol de enredadera que el de mata. Se consume en tlacoyos, como frijoles de la olla o refritos y como acompañante de guisados.

### **FRIJOL MORITA EN TAMALES**

Alicia Sarmiento Sánchez

#### **Ingredientes para 12 tamales**

Un kilogramo de masa de maíz.

Un cuarto de taza de manteca de cerdo.

Media taza de manteca vegetal.

Una pizca de polvo de hornear.

2 tazas de caldo de pollo.

Una taza y media de frijoles morita.

15 trozos de hojas de plátano asadas para envolver los tamales.

4 jitomates.  
Un cuarto de cebolla.  
Un diente de ajo.  
2 chiles morita.  
Sal.  
Pimienta.  
Agua.

### **Preparación**

Bate con una cuchara de madera las mantecas en una olla hasta que queden esponjosas. Sigue batiendo y añade poco a poco la masa y el polvo para hornear. Agrega el caldo a chorritos hasta que la masa tome una consistencia ligeramente aguada. Para preparar los frijoles, remójalos la noche anterior en agua caliente. Retira el agua de remojo por la mañana y enjuaga para ponerlos a cocer con un trozo de cebolla y sal. Después en una cacerola agrega una cucharada de manteca de puerco, un cuarto de cebolla picado y agrega los frijoles con su caldo. Aplástalos, sazona y deja hervir hasta que se refrían y tomen una consistencia suave, no olvides mover constantemente con una cuchara de madera para que no se peguen a la cacerola. Extiende dos cucharadas de la masa en cada pedazo de hoja de plátano y unta una cucharada de frijoles; cierra y envuelve el tamal. Cuece los tamales en una vaporera o una olla durante una hora. Para la salsa, asa los jitomates, la cebolla, el ajo y los chiles, y luego licúalos con una taza de agua, sal y pimienta al gusto. Al servir, vierte la salsa al gusto sobre los tamales.

### **9. Frijol Ayocote Morado (pps. 43-44)**

Es un frijol de enredadera que puede alcanzar hasta cinco metros de largo. Tiene flores que varían en coloración entre rosa, roja, naranja y blanca. Sus vainas tienen forma curvada y contienen semillas de 2 cm de largo aproximadamente. El ayocote morado es tolerante al frío y a altitudes considerables, aunque es poco tolerante a las sequías. Se siembra al inicio de la época de lluvias, en abril o mayo, y se cosecha tres meses después. Tradicionalmente se asocia con maíz, frijol común y árboles frutales o se siembra en monocultivo. Su producción es principalmente para consumo familiar. Es un frijol de piel gruesa que produce un caldo concentrado y oscuro, con textura densa o cremosa según la cocción, y es de sabor dulce. Esta variedad es preferida para la elaboración de tlacoyos, pero también se puede consumir cocido con hierbas de olor, machacado, con adobo, en frijoles refritos, con tequesquite, en caldo, en tamales, en mole con cerdo, en crema, como acompañante de carne y guisos e incluso como natilla añadiendo piloncillo y azúcar. La raíz carnosa de este y otros ayocotes puede ser usada como condimento en algunos guisos.

### **FRIJOL AYOCOTE MORADO DE OLLA**

Mariana Sánchez Ledezma

#### **Ingredientes para 10 personas**

Medio kilogramo de ayocote morado.  
Una cucharada de aceite de oliva.  
Media cebolla entera.  
Un diente de ajo.  
Media cucharadita de orégano.  
3 hojas de laurel limpias.  
Sal.  
Agua.

### **Preparación**

Limpia y remoja los ayocotes con agua caliente una noche antes de su preparación. Retira el agua de remojo y enjuaga los frijoles. En una olla, preferentemente de barro, agrega los frijoles y agua hasta cubrirlos, aproximadamente cuatro tazas. Cuando comiencen a hervir, agrega el aceite, la mitad de la cebolla, el diente de ajo, el orégano, el laurel y sal al gusto. Los dejas a fuego medio para que se cuezan por dos horas hasta que estén suaves, moviendo constantemente con una cuchara de madera. Así estarán sazonados y listos para servirlos solos, con su caldo o acompañando un guisado.

#### **10. Frijol Ayocote Arcoíris (pps. 45-46)**

Es un frijol de enredadera que puede alcanzar varios metros de largo. Sus vainas tienen forma curvada y contienen semillas que varían en color pudiendo ser moradas, amarillas, cafés, negras y grises. El ayocote arcoíris es una planta precoz y sus semillas son incluso más grandes que las del ayocote de un solo color. Al igual que otras variedades de ayocote, es tolerante al frío. Se siembra en mayo asociado con maíz para darle soporte y se cosecha en septiembre. La producción se destina principalmente al autoconsumo familiar. Entre los platillos que se pueden preparar con esta variedad se incluyen tlacoyos, tamales, y guisos en salsas con carne de puerco o res. Las flores de esta y otras variedades de ayocote son también comestibles.

#### **AYOCOTE ARCOÍRIS EN CHILE ANCHO**

Mariana Sánchez Ledezma

#### **Ingredientes para 4 personas**

Un cuarto de kilogramo de ayocote arcoíris.

4 cucharadas de manteca o aceite.

3 chiles anchos.

Un clavo.

3 pimientas.

Una rajita de canela.

Un cuarto de cucharadita de orégano.

Una taza y media de longaniza en trozos.

Una taza de pulpa de puerco en trocitos.

Una cucharada de cebolla picada.

Un cuarto de cebolla entero

Una cucharadita de sal.

Agua.

#### **Preparación**

Remoja los frijoles con agua caliente una noche antes de su preparación en un recipiente de plástico. Por la mañana siguiente retira el agua de remojo y enjuaga los frijoles. En una olla, integra los frijoles en cuatro tazas con un cuarto de cebolla, un diente de ajo y sal al gusto. Deja en fuego medio bajo hasta que los frijoles estén suaves, moviendo constantemente con una cuchara de madera. Después, en una cacerola fríe la mayor parte de los frijoles con la mitad de la manteca y agrega la carne de puerco cuando comiencen a hervir. Por otro lado, con la otra mitad de la manteca y en otra cacerola fríe la longaniza y la cebolla. Tuesta, desvena y remoja los chiles hasta que estén suaves para que los muelas con algunos frijoles cocidos y suficiente caldo. Vierte esta mezcla en la cacerola con la longaniza y agrega el clavo, la pimienta, la sal, la canela y el orégano para sazonar y fríe por un rato más moviendo con la cuchara de madera. Vacía los frijoles fritos y deja que todo hierva durante media hora. Así, los frijoles estarán listos para comerse.

#### **11. Frijol Amarillo (pps. 47-48)**

Es un frijol que puede crecer en forma de enredadera o de mata y, como su nombre lo indica, tiene semillas con tonalidades amarillas oscuras a claras, algunas veces con manchas blancas. Cuando es enredadera, se siembra asociado con otros cultivos en milpas para que el maíz sirva como soporte. Es un frijol que requiere de suficiente agua y una temperatura cálida para un crecimiento adecuado. Es susceptible al granizo y la sequía, y las lluvias fuertes pueden manchar la semilla reduciendo su precio de venta. Es sembrado entre abril y mayo, y se cosecha entre cuatro y cinco meses después. Esta variedad se ha cultivado en Vicente Guerrero desde hace pocos años. Comúnmente la producción de frijol amarillo es para consumo familiar, aunque también se produce para venta local.

### **FRIJOL AMARILLO EN ENSALADA**

Alicia Sarmiento Sánchez

#### **Ingredientes para 5 personas**

Un kilogramo de frijoles amarillos o canarios.

Un diente de ajo grande.

Una cebolla blanca picada finamente.

Media cebolla blanca entera.

Un cuarto de kilogramo de queso Cotija rallado.

4 jitomates picado en trozos finos.

Un manojito de cilantro finamente picado.

Una cucharada de sal.

Agua.

#### **Preparación**

Limpia, lava los frijoles y déjalos remojando toda la noche en agua caliente. Al día siguiente tira el agua de remojo, cuece los frijoles en 10 tazas de agua y agrega una cucharada de sal, el ajo y la mitad entera de la cebolla. Cuando estén suaves, cuela los frijoles para reservar su caldo y utilizarlo en otro platillo. En un tazón grande agrega los frijoles escurridos, el queso, el jitomate picado, la cebolla y el cilantro picados. Para disfrutar de esta rica ensalada sirve en un plato la mezcla anterior y acompaña con tostadas o tortillas.

### **12. Frijol Flor de Mayo (pps. 49-50)**

Este frijol crece en forma de mata y se siembra a finales de mayo cosechándose a finales de septiembre. Sus semillas son de color crema con franjas rosas y de tamaño mediano. Esta variedad tiene rendimiento medio, cuya producción es destinada al consumo familiar y a comerciar el excedente. El frijol flor de mayo se adquirió en el mercado hace cuatro años y se ha ido adaptando a las condiciones de Vicente Guerrero, pues es una de las variedades más comerciales. Algunos estudios han demostrado efectos benéficos para la salud de esta variedad. Esta variedad es muy usada como acompañante de guisados, ya sea como frijoles de olla o refritos.

### **ENSALADA DE COL Y FRIJOLES FLOR DE MAYO**

Olga Hernández Ortiz

#### **Ingredientes para 4 personas**

2 tazas de frijol flor de mayo.

Un hinojo rallado.

3 varas de apio finamente rebanadas.

3 tazas de col finamente fileteada.

Una cucharada de chile seco picado en trozos muy pequeños.

3 cucharadas de epazote fresco picado.

5 cucharadas de aceite de oliva.

3 cucharadas de vinagre de manzana.

Un cuarto de cebolla entero.

Sal.

Pimienta.

### **Preparación**

Para preparar los frijoles, remójalos en un recipiente de plástico con agua caliente toda la noche. Al día siguiente tira el agua de remojo y enjuaga para ponerlos a cocer en una olla con un trozo de cebolla y sal. Después cuele los frijoles reservando el caldo para utilizarlo como sopa o en algún otro platillo. En un tazón grande echa los frijoles, el hinojo, el apio, la col, el chile y el epazote, y mezcla con un cucharón de madera hasta que todos los ingredientes queden revueltos. Después agrega el aceite y el vinagre y mezcla todo para que tome un sabor uniforme. Termina por sazonar con sal y pimienta y sirve tu rica ensalada.

### **13. Frijol Flor de Junio (pps. 51-52)**

Este frijol de mata es sembrado a finales de junio o principios de julio y es cosechado cuatro meses después. Es una planta con flores blancas y vainas de color rosa a morado, que contienen semillas medianas, ovaladas de color crema con franjas rosas. Es susceptible a la roya y a otras enfermedades en cultivo de temporal, además de que el grano puede oscurecerse durante el almacenamiento, sobre todo si hay alta humedad y temperatura. Su producción se destina principalmente al autoconsumo y el excedente a venta local. Esta variedad se adquirió en el mercado hace cuatro años y se ha ido adaptando por las familias campesinas de Vicente Guerrero por ser una de las más comerciadas. Se consume en diferentes platillos y como acompañante de guisados, ya sea como frijoles de olla o refritos.

### **CREMA DE FRIJOLES FLOR DE JUNIO**

Tania Hernández Sarmiento

#### **Ingredientes para 4 personas.**

2 tazas de frijol flor de junio.

2 tazas de crema.

4 cucharadas de cebolla picada.

Un cuarto de cebolla entero.

3 cucharadas de mantequilla.

Media taza de queso doble crema desmoronado.

2 dientes de ajo picados.

2 tazas de caldo de pollo.

Media taza de brotes tiernos de la mata de frijol picados (germinado de frijol que se obtiene en la temporada de siembra o que puede obtenerse al germinar semillas de frijol en casa para preparar este platillo).

Agua.

Sal.

### **Preparación**

Para preparar los frijoles remójalos en un recipiente de plástico con agua caliente toda la noche. Al día siguiente tira el agua de remojo y enjuaga para ponerlos a cocer en una olla con un trozo de cebolla y sal. Por otra parte, sofríe el ajo y la cebolla con la mantequilla en una cacerola y agrega el caldo de pollo y la crema. Licúa los frijoles con su caldo y viértelos a la cacerola. Sigue calentando y rectificando la sazón para dejar hervir por unos minutos moviendo constantemente con una cuchara de madera. Sirve en un tazón y decora con el queso y los brotes.

### **14. Frijol Ojo de Cabra (pps. 53-54)**

Es un frijol que puede crecer como enredadera o como mata y que tiene una semilla color café claro o amarillo con manchas cafés oscuras o negras. Se siembra en mayo o junio, en asociación con maíz o con otras variedades de frijol en la misma parcela, y es cosechado cuatro meses después. Es una planta sensible tanto a la escasez como al exceso de agua. También puede sufrir daños por plagas como el chahuistle y la conchuela, así como por la lluvia que mancha la semilla. Su producción es principalmente para autoconsumo y el excedente se vende. Es un frijol poco rendidor, aunque tiene una buena cocción. Para el consumo, se prefieren machacados, como acompañantes de guisados, pero también se pueden usar para preparar tlacoyos y tamales.

### **SOPA DE TORTILLA CON FRIJOL OJO DE CABRA**

Alicia Sarmiento Sánchez

#### **Ingredientes para 4 personas**

Una y media tazas de frijol ojo de cabra.

10 hojas de epazote.

Media cebolla.

Una cabeza pequeña de ajo.

3 chiles chipotles adobados picados.

Una taza de queso doble crema desmoronado.

4 tortillas cortadas en tiras delgadas.

Aceite.

Agua.

#### **Preparación**

Remoja los frijoles en agua caliente durante toda una noche. Escurre los frijoles para retirar el agua de remojo, enjuégalos y vacíalos a una olla con agua hirviendo con la cebolla y el ajo. Cuece hasta que los frijoles queden suaves, moviendo con una cuchara de madera. Fríe las tiras de tortilla y escúrrelas en un colador. Sirve los frijoles en tazones y agrega en cada uno un puño de tiras, un poco de chipotle, algunas hojas de epazote y unas moronas del queso.

### **15. Frijol Vaquita Blanco con Negro (pps. 55-56)**

Este frijol de enredadera crece comúnmente en las milpas de Vicente Guerrero, muchas veces intercalado con habas y otras variedades de frijol. Como su nombre lo sugiere, la semilla presenta una coloración negra con características manchas blancas irregulares. El frijol vaquita se siembra en abril o mayo, dependiendo de las lluvias y se cosecha aproximadamente cinco meses después. Florece durante un mes y medio, requiriendo de suficiente lluvia para desarrollarse bien. El frijol vaquita que se produce en Vicente Guerrero se utiliza principalmente para autoconsumo, aunque el excedente se vende dentro de la misma comunidad. Es un frijol muy apreciado por considerarse muy sabroso, por cocerse rápidamente y por ser rendidor. Es muy utilizado en tlacoyos y muchos otros platillos locales.

### **TAMALES DE FRIJOL VAQUITA BLANCO CON NEGRO**

Olga Hernández Ortiz

#### **Ingredientes para 20 tamales**

3 tazas de frijol vaquita blanco con negro.

2 tazas de caldo de pollo.

4 tazas de harina para tamal.

Un cuarto de kilogramo de manteca.

De 20 a 25 hojas de maíz.

4 tomates cortados en trozos grandes.

Medio cuarto de chiles.

Media cebolla, la mitad picada finamente y la otra mitad en trozos grandes.

1 diente de ajo.

Cilantro.

Agua.

Sal.

Aceite.

### **Preparación**

Mezcla el caldo de pollo caliente con la harina y una cucharada y media de sal en un recipiente grande, revolviendo con una pala de madera o con la mano. Si la masa se desmorona, agrega agua y sigue mezclando. Agrega la manteca y amasa hasta obtener una pasta suave y reserva. En una cacerola, cuece los tomates, el cuarto de cebolla entero y los chiles a fuego lento hasta que se ablanden y licúalos con el ajo y el cilantro. Aparta esta salsa. Para preparar los frijoles, deja remojándolos toda la noche con agua caliente en un recipiente de plástico mediano y al día siguiente tira el agua de remojo, enjuégalos y ponlos a cocer en una olla con un trozo de cebolla, un ajo y sal al gusto. Una vez cocidos, en una cacerola saltea el cuarto de la cebolla picada en aceite y agrega los frijoles; aplástalos y muévelos constantemente hasta obtener un puré espeso, sazona con sal. Para preparar los tamales vierte dos cucharadas soperas de masa en cada hoja de maíz y agrega media cucharada del puré de los frijoles como relleno. Cubre con más masa, dobla la hoja y envuelve el tamal. Cuece los tamales verticalmente en una olla o vaporera por tres cuartos de hora a fuego lento hasta que la masa ya no se pegue a la hoja. Para disfrutar, vierte suficiente salsa en un plato y sirve el tamal encima.

[Pensamos que tal vez después de la descripción de todas las variedades con sus recetas, se pudiera incluir en esta parte final alguna frase o algo que resuma e identifique frases que nos escribieron las compañeras de Vicente Guerrero en las recetas como “Buen provecho” y “Sirve y disfruta”] (creemos que la parte de diseño podría dar una propuesta en este sentido)

Tabla 12. Características principales de las variedades de frijol mostradas en el catálogo.

Nombre de la variedad	Forma de crecimiento	Mes de siembra	Mes de cosecha	Uso principal	Cualidad gastronómica
Pinto	Enredadera	Abril- Mayo	Septiembre-Octubre	Autoconsumo	Considerado un grano con calidad culinaria, rendidor y buen acompañante de guisados
Capuchino	Enredadera y mata	Mayo-junio	Septiembre-noviembre	Autoconsumo	Buen acompañante de guisados
Vaquita blanco con amarillo	Enredadera	Abril-mayo	Septiembre-octubre	Autoconsumo	Textura cremosa; bueno para caldo
Rojo	Enredadera	Mayo	Finales de octubre	Autoconsumo	Bueno como guarnición
Cacahuate	Mata	Mayo	Agosto-septiembre	Autoconsumo	Muy rendidor; ingrediente de amanehuas
Negro	Enredadera y mata	Junio	Octubre	Autoconsumo y venta	Suave, cocción rápida y de fácil digestión
Mantequilla	Enredadera y mata	Mayo-junio	Octubre-noviembre	Autoconsumo y venta	Sabroso, suave, buena guarnición
Morita	Enredadera y mata	Mayo	Octubre	Autoconsumo y venta	Sabroso y de cocción rápida
Ayocote morado	Enredadera	Abril-mayo	Agosto-septiembre	Autoconsumo	Sabor dulce, textura densa
Ayocote arcoíris	Enredadera	Mayo	Septiembre	Autoconsumo	Textura densa
Amarillo	Enredadera y mata	Abril-mayo	Septiembre-octubre	Autoconsumo y venta	Sabor ligero
Flor de mayo	Mata	Mayo	Septiembre	Autoconsumo	Propiedades benéficas para la salud; buena guarnición
Flor de junio	Mata	Junio-julio	Septiembre-octubre	Autoconsumo y venta	Buen acompañante de guisados
Ojo de cabra	Enredadera y mata	Mayo-junio	Septiembre-octubre	Autoconsumo y venta	Muy buena cocción
Vaquita blanco con negro	Enredadera	Abril-mayo	Septiembre-octubre	Autoconsumo	Considerado muy sabroso, rendidor y de rápida cocción

Tabla 13. Información nutrimental de nueve variedades de frijol de la comunidad Vicente Guerrero, Tlaxcala\*.

Variedad	Agua	Cenizas	Grasa	Proteína	Fibra dietética	Carbohidratos digeribles	Contenido energético
	Gramos del nutriente en cada 100 gramos del alimento						Kilocalorías en 100 gramos
Pinto	6.69	3.91	4.81	17.17	38.31	29.11	228.41
Capuchino	4.34	4.53	4.39	22.20	35.92	28.62	242.79
Vaquita blanco con amarillo	7.44	4.70	1.32	18.50	31.23	36.81	233.12
Rojo	6.91	4.15	1.50	18.65	30.36	38.43	241.82
Cacahuete	5.99	3.96	1.08	22.23	26.87	39.87	258.12
Negro	6.00	4.15	1.13	19.33	31.77	37.62	237.97
Mantequilla	6.53	3.84	4.46	15.67	22.75	46.75	289.82
Morita	4.15	3.55	1.88	18.69	23.43	48.30	284.88
Ayocote morado	5.54	4.27	1.39	18.91	26.73	43.16	260.79

En un análisis de alimentos, las **cenizas** indican la cantidad de minerales (potasio, fósforo, magnesio, calcio, etcétera) y de materia inorgánica. Las **grasas** son elementos clave para nuestro metabolismo y en ellas se pueden encontrar la vitamina A y C y las vitaminas del complejo B, así como algunos colorantes. Las **proteínas** son el principal “material de construcción” del cuerpo formando parte de los músculos, los huesos, los órganos y la sangre. La **fibra dietética** está formada por carbohidratos indigeribles pero necesarios para el proceso digestivo. Los **carbohidratos digeribles**, compuestos sobre todo por almidones y azúcares, son la principal fuente de energía. El **contenido energético** se refiere a la cantidad de energía que proporciona un alimento y que ocupamos para respirar, crecer, pensar, mantener nuestra temperatura, movernos, es decir, para realizar cualquier actividad vital. Para comparar la calidad nutrimental de los frijoles, proporcionamos los datos de otros alimentos (s.d. significa sin dato) (adaptados de Chávez et al., 2014):

Alimento	Agua	Cenizas	Grasa	Proteína	Fibra dietética	Carbohidratos digeribles	Contenido energético
	Gramos del nutriente en cada 100 gramos del alimento						Kilocalorías en 100 gramos
Jitomate	94.70	0.72	0.72	1.64	0.92	10.38	18.00
Papaya	87.10	1.18	0.10	0.61	1.20	8.61	42.58
Leche fresca	91.08	s.d.	3.36	3.32	0.00	4.66	62.00
Huevo fresco	74.39	s.d.	11.14	12.33	0.00	1.11	154.00

Pollo	65.90	s.d.	15.10	18.60	0.00	0.00	210.00
Tortillas de maíz blanco	43.40	1.13	3.40	4.40	1.47	44.73	233.00
Bolillos	25.00	1.60	1.30	8.10	1.90	60.20	293.00
Sabritas	s.d.	s.d.	32.50	5.00	5.00	45	512.50

## Referencias bibliográficas (catálogo)

1. Acevedo, Y. T., y Zuluaga, G. P. (2021). Custodios de variedades de frijol (*Phaseolus lunatus*, *P. coccineus*, *P. vulgaris*) y prácticas de conservación en Antioquia, Colombia. *Sociedad y Ambiente*, núm. 24. Disponible en: <https://doi.org/10.31840/sya.vi24.2230>
2. Ayala-Garay, O. J., Pichardo, J. M., Estrada, J. A., Carrillo, J. A., y Hernández, A. (2006). Rendimiento y calidad de semilla del frijol ayocote en el Valle de México. *Agricultura técnica en México*, 32(3), 313-321. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0568-25172006000300007#:~:text=El%20rendimiento%20en%20la%20primer,peso%20de%20100%20se millas%2C%20respectivamente.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172006000300007#:~:text=El%20rendimiento%20en%20la%20primer,peso%20de%20100%20se millas%2C%20respectivamente.)
3. Bellón, M. R., Barrientos-Priego, A. F., Colunga-GarcíaMarín, P., Perales, H., Reyes Agüero, J. A., Rosales-Serna, R., y Zizumbo-Villarreal, D. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. *Capital natural de México*, 2: 355-382. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37468522/Diversidad\\_y\\_conservacion\\_de\\_recursos\\_geneticos\\_en\\_pl-with-cover-page-v2.PDF?Expires=1651539187&Signature=A1N1ZQgpThTZE~9c63bnWMyWJpopA-ZgZ~uJ1ZZaoctRf-fuOlcxZ2tPI2wqAzTL9-bQTB~Q2vF1vb1Zx6tv4gqPpJNHA4ULNIO5Wmsx9WdfXe11EOV~ieTspFuSjpl9ywHtFv7P~ajl5vT2pmTHkN~tQd0mEwaCGxRfgwksjq1qOyQxPQwuPiKU2M14fX8Dx8jCxTaTrDgfFPU9qScmWTnXf5x8mjB5a64WGzCiRaBhb6ekEkf-Ev9iqkeHKKOI7jJdCUXP3q2uiBp6wIHZ8rXYwFRxWZ-5FjBod4iMk9Uv9NoVgdBLn5jtMrO9Ztcbfg8s3vvXTQveCgeU02eA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37468522/Diversidad_y_conservacion_de_recursos_geneticos_en_pl-with-cover-page-v2.PDF?Expires=1651539187&Signature=A1N1ZQgpThTZE~9c63bnWMyWJpopA-ZgZ~uJ1ZZaoctRf-fuOlcxZ2tPI2wqAzTL9-bQTB~Q2vF1vb1Zx6tv4gqPpJNHA4ULNIO5Wmsx9WdfXe11EOV~ieTspFuSjpl9ywHtFv7P~ajl5vT2pmTHkN~tQd0mEwaCGxRfgwksjq1qOyQxPQwuPiKU2M14fX8Dx8jCxTaTrDgfFPU9qScmWTnXf5x8mjB5a64WGzCiRaBhb6ekEkf-Ev9iqkeHKKOI7jJdCUXP3q2uiBp6wIHZ8rXYwFRxWZ-5FjBod4iMk9Uv9NoVgdBLn5jtMrO9Ztcbfg8s3vvXTQveCgeU02eA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
4. Bitocchi, E., Rau, D., Bellucci, E., Rodriguez, M., Murgia, M. L., Gioia, T., Santo, D., Nanni, L., Attene, G., y Papa, R. (2017). Beans (*Phaseolus* spp.) as a model for understanding crop evolution. *Frontiers in Plant Science* (8): 722. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2017.00722/full>
5. Boege, E. (2010). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México, hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas, México (p. 343). Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Primera reimpresión. México.
6. Buenrostro, M. (2012). El frijol. En *El frijol. Un regalo de México al mundo* (pp. 49-57). México. Fundación Herdez.
7. Calvo, S. (2011). Bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno. *Cuaderno del Tomás* 3: 173-186.
8. Carrillo, G., Ramírez, H. T., y Navarro, V. (2018). Desarrollo local y sustentabilidad: el caso de la organización Vicente Guerrero(pp.543-569).
9. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural y Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). (2020). Mercado del frijol, situación y prospectiva. Disponible en: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/53Mercado%20del%20frijol.pdf>
10. Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA). (2020). Otro México es posible. Diálogos para la construcción del Estado Pluricultural. Disponible en <https://www.cemda.org.mx/>

11. Chávez, A., Ledesma, J.A., Mendoza, E., Calvo, C., Castro, M.I., Ávila, A., Sánchez-Castillo, C.P., y Pérez-Gil, F. (editores). (2014). Tablas de uso práctico de los alimentos de mayor consumo "Miriam Muñoz". México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 3ª edición, xiv+418 pp.
12. Delgado-Salinas, A. (2012). Frijoles silvestres mexicanos. *La Jornada del Campo. Los de la Olla*. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2012/10/20/cam-frijoles.html>
13. Fernández-Valenciano, A. F, y Sánchez-Chávez, E. (2017). Estudio de las propiedades fisicoquímicas y calidad nutricional en distintas variedades de frijol consumidas en México. *Nova Scientia 9(18)*: 133-148. Disponible en <https://doi.org/10.21640/ns.v9i18.763>
14. Galván, G., Porta, B., Vidal, R., Peluffo, S., González, H., García, M. (2015). Valoración de las semillas criollas y recursos genéticos nativos del Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía.
15. Hernández-Velázquez, I.; Sánchez-Tapia, M.; Ordaz-Nava, G.; Torres, N.; Tovar, A.; y Gálvez, A. (2020). Black bean protein concentrate ameliorates hepatic steatosis by decreasing lipogenesis and increasing fatty acid oxidation in rats fed a high fat-sucrose diet. *The Royal Society of chemistry. Food and Function*, 11: 10341-10350. DOI: 10.1039/d0fo02258f
16. Jiménez, J. C., y Acosta, J. A. (2012). Caracterización de genotipos criollos de frijol Tepari (*Phaseolus acutifolius* A. Gray) y común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo temporal. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(8): 1565-1577.
17. León-Rojas, G.I.; Rodríguez-Soto, C.; Padilla-Loredo, S. (2020). La conservación in situ del frijol criollo: construyendo soberanía alimentaria en el sureste del Estado de México. *Revista CoPaLa, año 5, Número 9*: 125-141. Disponible en: 10.35600.25008870.2020.9.00159
18. Lépiz, R., López, J. J., Sánchez, J. J., Santacruz-Ruvalcaba, F., Nuño, R., y Rodríguez, E. (2010). Características morfológicas de formas cultivadas, silvestres e intermedias de frijol común de hábito trepador. *Revista fitotecnia mexicana*, 33(1): 21-28. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802010000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802010000100005&script=sci_arttext)
19. Merçon, J. (2013). Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A.C. Investigación-Sistematización OSALA. *Observatorio de Soberanía Alimentaria y Agroecología*. Disponible en: [http://www.osala-agroecologia.org/IMG/pdf/Ficha\\_OSALA\\_Mercon\\_Grupo\\_Vicente\\_Guerrero.pdf](http://www.osala-agroecologia.org/IMG/pdf/Ficha_OSALA_Mercon_Grupo_Vicente_Guerrero.pdf)
20. Mina-Vargas, A. M., McKeown, P. C., Flanagan, N. S., Debouck, D. G., Kilian, A., Hodkinson, T. R., y Spillane, C. (2016). Origin of year-long bean (*Phaseolus dumosus* Macfady, Fabaceae) from reticulated hybridization events between multiple *Phaseolus* species. *Annals of botany*, 118(5):957-969.
21. Morales-Rivera, A., López, C., Kohashi, J., Miranda, S., y García, A. (2015). Comparación de los componentes del rendimiento en variedades de frijol en condiciones de acidez y humedad residual del suelo en el sur de Veracruz. *Terra Latinoamericana*, 33(4): 309-319. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v33n4/2395-8030-tl-33-04-00309.pdf>
22. Movimiento de Pequeños Agricultores. (2009). Casa de semillas Criollas. Almacenar y distribuir semillas criollas como instrumento de acumulo de fuerzas del campesinado. *Movimento dos Pequenos agricultores- MPA do Brasil. Afiliado a la Vía campesina Brasil*. Disponible en: <https://viacampesina.org/es/casa-de-semillas-criollas20/>
23. Sangerman-Jarquín, D. M., Acosta-Gallego, J. A., Schwenstesiuss, R., Damián, M. Á., y Larqué, B. S. (2010). Consideraciones e importancia social en torno al cultivo del frijol en el centro de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1(3): 363-380. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342010000300007&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342010000300007&script=sci_abstract&lng=pt)
24. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2017). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Frijol Mexicano. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256428/B\\_sico-Frijol.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256428/B_sico-Frijol.pdf)
25. Torres, T. E. (2001). Estudio químico y anatómico de dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cambios postcosecha. Tesis doctoral de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/5144/1/1080124459.PDF>

26. UN General Assembly, United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples: resolution adopted by the General Assembly, 2 October 2007, A/RES/61/295 (2007). Disponible en: <https://www.refworld.org/docid/471355a82.html>
27. Vibrans, H. (2010). *Phaseolus lunatus* L. Frijol lima silvestre. Malezas de México. *Comisión Nacional de la Biodiversidad*. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fabaceae/phaseolus-lunatus/fichas/ficha.htm>
28. Wicab, G. N. y Martínez, J. (2011). El frijol maya del siglo XXI. *Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana*, XXIV (2). Disponible en: <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num2/articulos/frijol/>

## **Agradecimientos (pp ¿?)**

A la comunidad de Vicente Guerrero por compartir sus saberes sobre la agricultura y el frijol.

A las compañeras de Vicente Guerrero que generosamente compartieron sus deliciosas recetas para enriquecer este catálogo.

A las niñas y niños de Vicente Guerrero que compartieron su conocimiento a través de sus dibujos para hacer más bello este catálogo.

Al proyecto CONACyT PAPIIT-IN207819 titulado “Estudio teórico y práctico de la relación agricultura-biodiversidad en el contexto de la matriz agroecológica” por el financiamiento otorgado para el desarrollo de este proyecto.

A las y los lectores que retroalimentaron el trabajo para llevarlo por un camino accesible para todas y todos.

## **Contraportada**

México cuenta con una extraordinaria diversidad biológica y cultural que alcanza una de sus máximas expresiones en las milpas repartidas por los campos de todo el país. En estos sitios se ponen en práctica conocimientos milenarios para cultivar un alimento muy importante desde el punto de vista nutricional y gastronómico, el frijol. Cada comunidad del país cuenta con sus propias variedades de frijol que se adaptan estrechamente al clima y al tipo de suelo local. Estas variedades locales de frijol sobreviven gracias al arduo y amoroso trabajo de campesinas y campesinos de comunidades como Vicente Guerrero, Tlaxcala, quienes las resguardan y defienden de la agricultura intensiva que las amenaza constantemente.

Tienes en tus manos un trabajo que busca celebrar las variedades locales de frijol de Vicente Guerrero, Tlaxcala. Es resultado de un trabajo colaborativo entre campesinas, campesinos, académicas y académicos para contribuir al conocimiento de estas semillas y a la difusión de su enorme importancia. Te invitamos a conocer las diversas variedades locales de frijol que se siembran en Vicente Guerrero y a probar los deliciosos platillos que se preparan con ellas para dar un recorrido desde el campo hasta la olla.