

**Informe final\* del Proyecto WN005  
Análisis social de la producción de frijol en México\***

<b>Responsable:</b>	Dr. Óscar Pérez Veyna
<b>Institución:</b>	Universidad Autónoma de Zacatecas
<b>Correo electrónico:</b>	ND
<b>Fecha de inicio:</b>	31 de mayo de 2018
<b>Fecha de término:</b>	6 de diciembre de 2021
<b>Principales resultados:</b>	Base de datos, Informe final, Fotografías
<b>Forma de citar** el informe final y otros resultados:</b>	Chauvet, M., Pérez, Ó., Oble, E., Santillán, J. 2021. Análisis social de la producción de frijol en México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco. Unidad Académica de Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas". <b>Informe final SNIB-CONABIO</b> , proyecto No. WN005. Ciudad de México
	Chauvet, M., Santillán García, J.C.A., Oble Vegara, E. 2019. Efectos de las políticas públicas en la conformación de organizaciones de productores de frijol en Zacatecas. <i>Sociedades Rurales Producción y Medio Ambiente</i> , 37: 73-94

**Resumen:**

Caracterizar y contextualizar la diversidad infra-específica, producción y comercialización del frijol en condiciones contrastantes en Zacatecas y Chiapas.

---

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

## **Análisis social de la producción de frijol en México**

Michelle Chauvet<sup>1</sup>  
Óscar Pérez Veyna<sup>2</sup>  
Evelia Oble Vergara<sup>1</sup>  
Julio Santillán García<sup>1</sup>

**Octubre 2021**

---

<sup>1</sup> Departamento de Sociología. Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco

<sup>2</sup> Unidad Académica de Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”

## Índice de contenido

Resumen .....	6
Introducción y antecedentes.....	9
I. Diseño de la investigación.....	20
1.1 Ubicación del área de estudio.....	20
1.2 Metodología .....	22
1.2.1 Técnicas de investigación .....	22
1.2.2 Determinación de la muestra para aplicación de la encuesta .....	23
1.2.3 Recopilación de información de la encuesta .....	25
1.2.4 El diagrama de la trayectoria tecnoagrícola y su utilidad en este trabajo .....	26
1.2.5 Construcción de base de datos de investigadores del cultivo del frijol..	27
II. Resultados .....	28
2.1 Caso Zacatecas .....	28
2.1.1 Trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para la producción de frijol en Zacatecas.....	28
2.1.1.1 Descripción de la primera fase de la trayectoria tecnoagrícola: inicio de la adopción de semillas para cultivar frijol en el estado de Zacatecas... 31	31
2.1.1.2 Descripción de la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola: crecimiento de la adopción de semillas para cultivar frijol en el estado de Zacatecas .....	32
2.1.1.3 Descripción de la tercera fase de la trayectoria tecnoagrícola: madurez del uso de semilla de frijol en el estado de Zacatecas.....	35
2.1.1.4 Reflexiones sobre las trayectorias de adopción de semillas.....	38
2.1.2 Dimensiones asociadas a la producción de frijol.....	40
2.1.2.1 Perfil del productor.....	40
2.1.2.2 Producción de frijol .....	40
2.1.2.3 Importancia económica del cultivo del frijol .....	48
2.1.2.4 Conservación de la semilla y cambio climático.....	48
2.1.2.5 Consumo de frijol en los hogares .....	49
2.1.3 Canales de comercialización de frijol .....	49
2.2 Caso Chiapas .....	53
2.2.1 Contexto de la producción de frijol .....	54
2.2.2 Trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para la producción de frijol en Chiapas .....	66
2.2.2.1 Descripción de la primera fase: inicio de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para cultivar frijol en el estado de Chiapas .....	68
2.2.2.2 Descripción de la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para cultivar frijol en el estado de Chiapas .....	70
2.2.2.3 Descripción de la tercera fase de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para cultivar frijol en el estado de Chiapas.....	74
2.2.2.4 Reflexiones sobre las trayectorias tecnoagrícolas.....	75
2.2.3 Dimensiones asociadas a la producción de frijol.....	78

2.2.3.1 La Frailesca .....	78
2.2.3.1.1 Perfil del productor .....	78
2.2.3.1.2 Producción de frijol.....	78
2.2.3.1.3 Importancia económica de la producción de frijol .....	82
2.2.3.1.4 Conservación de la semilla y cambio climático .....	83
2.2.3.1.5 Consumo de frijol en los hogares.....	84
2.2.3.2 Los Altos.....	86
2.2.3.2.1 Perfil del productor .....	86
2.2.3.2.2 Producción de frijol.....	86
2.2.3.2.3 Importancia económica del cultivo de frijol.....	89
2.2.3.2.4 Conservación de la semilla y cambio climático .....	90
2.2.3.2.5 Consumo de frijol en los hogares.....	91
2.2.4 Canales de comercialización del frijol en Chiapas .....	92
2.2.4.1 Caso La Frailesca.....	92
2.2.4.2 Caso Los Altos.....	92
III. La investigación sobre el cultivo de frijol en México .....	93
IV. Discusión de resultados.....	103
V. Conclusiones .....	112
VI. Recomendaciones .....	114
Referencias .....	118
Galería fotográfica.....	128
Anexo metodológico.....	129

### Índice de Diagramas

Diagrama 1. Representación gráfica de la curva “S” de la tecnología.....	27
Diagrama 2. Zacatecas: canales de comercialización de frijol.....	52
Diagrama 3. Épocas de siembra de frijol en el estado de Chiapas.....	55

### Índice de cuadros

Cuadro 1. Zacatecas: Municipios que conformaron el marco de muestreo.....	23
Cuadro 2. Zacatecas: muestra para trabajo de campo.....	24
Cuadro 3. Superficie sembrada, siniestrada y rendimiento de las variedades de frijol cultivadas en Zacatecas. Comparación entre año de adopción y año 2018, ciclo PV-temporal.....	35
Cuadro 4. Zacatecas: variedades cultivadas o no en el ciclo PV-2018.....	38
Cuadro 5. Zacatecas: perfil de productores.....	40
Cuadro 6. Zacatecas: superficie sembrada de frijol, hectáreas por productor...	41
Cuadro 7. Zacatecas: número de variedades que se cultivan.....	41
Cuadro 8. Zacatecas: principales variedades sembradas.....	42
Cuadro 9. Zacatecas: razones que motivaron el cambio de semilla.....	42
Cuadro 10. Zacatecas: origen de la semilla.....	43

Cuadro 11. Zacatecas: mes de siembra del frijol.....	43
Cuadro 12. Zacatecas: desiciones con relación a la siembra de frijol.....	44
Cuadro 13. Zacatecas: rendimiento por hectárea de temporal y con sistema de riego.....	44
Cuadro 14. Zacatecas: costo de producción de frijol (\$/ha).....	45
Cuadro 15. Zacatecas: costo de producción de frijol de temporal (\$/ha).....	46
Cuadro 16. Zacatecas: costo de producción de frijol con riego (\$/ha).....	46
Cuadro 17. Zacatecas: consumo familiar de frijol (kg/año).....	49
Cuadro 18. Chiapas: características de las variedades y categorías de frijol presentes en la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola de acuerdo con el SIAP.....	71
Cuadro 19. Chiapas: estadísticas de las variedades y categorías de frijol presentes en la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola de acuerdo con el SIAP (datos del último año de siembra).....	72
Cuadro 20. Chiapas, La Frailesca: variedades de frijol que se siembran o han sembrado en el estado.....	76
Cuadro 21. Chiapas, Los Altos: variedades de frijol que se siembran o han sembrado.....	77
Cuadro 22. Chiapas: La Frailesca. Perfil de productores.....	78
Cuadro 23. Chiapas. La Frailesca: método de siembra.....	80
Cuadro 24. La Frailesca, variedades sembradas.....	81
Cuadro 25. Chiapas. La Frailesca: ¿en qué actividades su familia le apoya en la producción de frijol?.....	82
Cuadro 26. Chiapas. La Frailesca: importancia del ingreso por frijol.....	82
Cuadro 27. Chiapas, La Frailesca: destino del ingreso obtenido del frijol.....	83
Cuadro 28. Chiapas, La Frailesca: ¿por qué cambió de semilla?.....	83
Cuadro 29. Chiapas, La Frailesca: características deseables de la nueva semilla de frijol.....	84
Cuadro 30. Chiapas, La Frailesca: cultivos que siembra el productor adicional al frijol.....	85
Cuadro 31. Chiapas, La Frailesca: para usted ¿qué significa no comer frijol?...	85
Cuadro 32. Chiapas: Los Altos, perfil del productor.....	86
Cuadro 33. Chiapas, Los Altos: tipo de tenencia de la tierra, cultivo principal...	87
Cuadro 34. Chiapas, Los Altos: importancia ingreso frijol.....	91
Cuadro 35. Chiapas, La Frailesca: ¿a quién vende su producción de frijol?..	92
Cuadro 36. México: líneas de investigación en frijol según disciplina.....	101
Cuadro 37. Zacatecas y Chiapas: comparación de rendimientos de la producción de frijol en las regiones de estudio (sistema de temporal).....	105
Cuadro 38. Zacatecas: rendimiento de frijol (kg/ha).....	106
Cuadro 39. Zacatecas: rendimiento de frijol en sistema de temporal (kg/ha)....	106
Cuadro 40. Zacatecas: rendimiento de frijol en sistema de riego (kg/ha).....	107

### Índice de Fotografías

Fotografía 1. Zacatecas: tipos de frijol que se pueden encontrar en el mercado del municipio de Zacatecas.....	53
--	----

Fotografía 2. Chiapas: cultivo de frijol en Los Altos.....	57
Fotografía 3. Chiapas: sistema milpa en Los Altos (maíz, frijol y calabaza)...	60
Fotografía 4. Los Altos: Bótil (Phaseolus coccineus).....	74
Fotografía 5. Chiapas, La Frailesca: frijol de relevo de maíz.....	80
Fotografía 6. Chiapas: oferta de frijol nativo y mejorado en mercado del municipio de San Cristóbal de las Casas.....	93

### Índice de Mapas

Mapa 1. Zacatecas: municipios en los que se realizó el trabajo de campo...	20
Mapa 2. Chiapas: municipios en los que se realizó el trabajo de campo.....	21

### Índice de Gráficas

Gráfica 1. México: Comparativo entre la producción nacional de frijol y aportación de Zacatecas y Chiapas, 1980-2018.....	15
Gráfica 2. Perspectiva de porcentaje de precipitación respecto a la media por estado, noviembre 2020.....	16
Gráfica 3. México. Importaciones de frijol en, 1991-2018 .....	17
Gráfica 4. Zacatecas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol con información del SIAP.....	30
Gráfica 5. Zacatecas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol con información de trabajo de campo.....	31
Gráfica 6. Chiapas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol con información del SIAP.....	67
Gráfica 7. Chiapas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol en La Frailesca con información de trabajo de campo.....	67
Gráfica 8. Chiapas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol en la región de Los Altos con información de trabajo de campo	68
Gráfica 9. Contraste entre la superficie dedicada al cultivo del frijol y la cantidad de trabajos realizados en 14 entidades mexicanas.....	98
Gráfica 10. Grado y número de investigadores por área de trabajo.....	99
Gráfica 11. Líneas de investigación más frecuentes en las instituciones encuestadas.....	99

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

**AMC:** Asociación Mexicana de Ciencias  
**Cader:** Centros de Apoyo al Desarrollo Rural  
**CEIEG:** Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas  
**Cepal:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe  
**CIAT:** Centro Internacional de Agricultura Tropical  
**CIESTAAM:** Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Universidad Autónoma Chapingo  
**CIIDIR:** Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional  
**Cimsur:** Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur  
**Cinvestav:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional  
**CONABIO:** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.  
**Conacyt:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
**Conasupo:** Compañía Nacional de Subsistencias Populares  
**DDR:** Distrito de Desarrollo Rural  
**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura  
**FIRA:** Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura  
**Firco:** Fideicomiso de Riesgo Compartido  
**ICTA:** Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad Nacional de Córdoba  
**INEGI:** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática  
**INIA:** Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas  
**INIFAP:** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
**PROFRIJOL:** Programa Cooperativo Regional de frijol para Centroamérica, México y el Caribe  
**Sader:** Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural  
**Sagarpa:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación  
**SE:** Secretaría de Economía  
**Segalmex:** Seguridad Alimentaria Mexicana  
**SIAP:** Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera  
**SIAVI:** Sistema de Información Arancelaria Vía Internet  
**SNITT:** Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable  
**TLCAN:** Tratado de Libre Comercio de América del Norte  
**T-MEC:** Tratado México, Estados Unidos y Canadá  
**UACH:** Universidad Autónoma Chapingo  
**UAM:** Universidad Autónoma Metropolitana  
**UAZ:** Universidad Autónoma de Zacatecas  
**UNACH:** Universidad Autónoma de Chiapas  
**UNAM:** Universidad Nacional Autónoma de México  
**Upov:** Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales

## Resumen

Desde la perspectiva de la seguridad y soberanía alimentaria es significativa la aportación que pueda arrojar un análisis sobre los aspectos sociales en torno al frijol, con énfasis en las prácticas para la conservación de semillas, que permitan a los diseñadores de políticas públicas reconocer las circunstancias críticas por las que cursan los productores de frijol. Con este estudio se pretende plantear acciones concretas que deriven en el mejoramiento de las condiciones de vida de los productores y con ello asegurar el abasto de frijol a partir de las semillas nativas y mejoradas.

La presente investigación examinó los aspectos socioeconómicos asociados al cultivo del frijol y al uso y conservación de las semillas nativas y mejoradas para la producción primaria, en dos entidades que destacan por la superficie agrícola que destinan al cultivo de esta leguminosa, pero que a la vez muestran contrastes: Zacatecas y Chiapas, la primera con una importante vocación comercial y la segunda con enfoque hacia el autoconsumo. El estudio realizado fue de tipo transversal y descriptivo. Se aplicó una encuesta en 2018 a productores temporaleros y de riego de la región frijolera en Zacatecas y en 2019 a productores de temporal de Chiapas. .

Los resultados evidenciaron que en Zacatecas el intermediarismo, la desorganización de los productores, los bajos rendimientos, el temporal errático, el empobrecimiento del suelo y el precio de venta del frijol son los aspectos que más afectan a los productores. Por su parte, en Chiapas, la atomización de la tierra, los problemas de plagas y enfermedades, las condiciones de clima y suelo, así como la falta de asistencia técnica y de organización de los campesinos e indígenas caracterizaron a las unidades de producción. A pesar de dichas dificultades en ambos estados, los productores están convencidos de no abandonar el cultivo de frijol.

Adicionalmente, se encontró que pese a sus diferencias, Zacatecas y Chiapas comparten similitud en cuanto a la importancia social que le imprimen al cultivo de la leguminosa y a su papel en la economía familiar. En los dos estados se manifiestan la desigualdad social y la pobreza, así como la falta de continuidad de los programas de apoyo a los productores de frijol.



Además en este trabajo se generó una base de datos de investigadores que se elaboró con relación al cultivo de frijol, ello permite identificar las líneas que se estudian para, eventualmente, contrastarlas con las necesidades expresadas por los productores, en un ejercicio de congruencia profesional. Por último, se enlista una serie de recomendaciones a ambas regiones tendientes a mejorar la conservación de las semillas nativas.

**Palabras clave:** análisis social del cultivo de frijol; uso y conservación de semilla; seguridad y soberanía alimentaria.

## **Agradecimientos**

A la Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y a la Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales (Semarnat) por el financiamiento otorgado a través de la partida “Contribución de la Biodiversidad ante el Cambio Climático”(Convenio DGAP005/WN005/18) para realizar el trabajo de campo en los estados de Zacatecas y Chiapas. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por los recursos otorgados para la beca posdoctoral de la doctora Evelia Oble Vergara, a los ayudantes de investigación SNI–Conacyt, Julio Santillán García, Claudia de la Cruz Estrada y Jesica Martínez Ávila. Al maestro en ciencias Sebastián Huacash Pale de *Promotores del autodesarrollo sustentable de Chiapas, S.C. de R.L.C.V.*, a los jóvenes profesionistas egresados de la Universidad Intercultural del Estado de Chiapas por su extraordinaria labor de intérpretes en la región de Los Altos (Chiapas), y un agradecimiento a los agentes municipales de las comunidades por su apertura y hospitalidad para realizar la aplicación de la encuesta. Así también agradecemos el apoyo recibido de parte de los ingenieros Guillermo Majata Marina y Rubiel López de la región La Frailesca. A la doctora Georgia Aralú González Pérez y a Selene Carrillo Carlos por la revisión minuciosa del documento. Por otro lado, reconocemos la colaboración del personal del DDR de Río Grande por las facilidades brindadas para realizar el trabajo de campo en el estado de Zacatecas. Por supuesto, a todas las personas que nos brindaron una entrevista en el marco de este proyecto, varios investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y a los productores de frijol de los estados de Zacatecas y Chiapas que proporcionaron información.

## Introducción y antecedentes

El frijol común (*Phaseolus vulgaris*) tiene su sitio de origen en el continente americano, además se ha encontrado evidencia de que se domesticó en dos zonas: Mesoamérica (México y Centroamérica) y los Andes (Sudamérica) (Serrano, 2005; CONABIO *et al.*, 2019). Es una fuente de proteína vegetal y, junto con el maíz, es base de la alimentación de los mexicanos.

En México se produce frijol con dos fines principales: atender la demanda del mercado y para autoconsumo en la agricultura familiar y campesina. El estado de Zacatecas es el principal productor de frijol en el país, su propósito es abastecer de esta leguminosa a las zonas centro y sur. El estado de Chiapas se encuentra dentro de las entidades federativas que cultivan frijol en el país, pero su destino es particularmente el autoconsumo familiar, sólo una pequeña proporción se destina a la venta.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa, 2017), en México existen 57 regiones que cuentan con condiciones para la producción de frijol. Éstas se dividen en 29 regiones potenciales y 28 regiones estratégicas.<sup>3</sup> Las regiones productoras de Chiapas y Zacatecas, objeto de esta investigación, se clasifican como regiones potenciales y registran rendimiento promedio de 0.53 y 0.59 ton/ha respectivamente (Sagarpa, 2017). Según el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en México existen al menos 142 variedades mejoradas del frijol común (Rosales *et al.*, 2004), de las cuales se cultivan alrededor de 20 conforme al Plan Rector del Sistema Producto Frijol (2008).

Por la relevancia del cultivo, hay estudios sobresalientes que abordan aspectos de la fisiología de la planta, la composición nutricional del grano, la dispersión de las variedades y sus características de adaptación, las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo. Sin embargo, los aspectos sociales del proceso productivo han sido poco tratados (Serrano, 2005); por ello, en la Universidad Autónoma de Zacatecas y en la

---

<sup>3</sup> Las regiones potenciales comprenden las áreas históricamente productoras (2011-2016) y aquellas con nivel alto o medio de potencial productivo. Las regiones estratégicas son aquellas que en 2016 implementaron la "maximización" (Sagarpa, 2017).

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco surgió el interés por realizar un análisis social de la producción de frijol en Zacatecas y Chiapas.

En un contexto caracterizado por la disminución del consumo per cápita, aunado a los bajos rendimientos del cultivo (ton/ha), de un modelo económico que exige eficiencia y productividad ante el abandono en el otorgamiento de recursos para la investigación sobre frijol, además de una política de precio de garantía incierta, se formularon las siguientes preguntas: ¿Qué razones por parte de los productores explican que se continúe cultivando el frijol tanto en la región frijolera de Zacatecas como en las zonas de La Frailesca y Los Altos de Chiapas? ¿Qué rasgos comparte la zona frijolera de Zacatecas con la de Chiapas? ¿Qué factores sociales determinan el destino de los productores de frijol en esas regiones? ¿Es posible identificar aspectos comunes a los productores en las regiones de interés? ¿Cuáles son las prácticas que se identifican para la conservación de la semilla?

La hipótesis de trabajo fue que el valor social que se le imprime al frijol favorece la persistencia del cultivo: tanto en Zacatecas como en Chiapas no se abandona la producción de frijol. En el primero, se trata de un cultivo de larga tradición entre los productores temporaleros principalmente, el cual representa una fuente de empleo (por los jornales que genera) y de ingreso para los frijoleros que ven en él su única esperanza para aprovechar sus suelos dada la limitada precipitación; en el segundo, es un recurso básico para su alimentación y en ocasiones, si se logran excedentes, es una fuente de ingreso que durante el año se convierte en moneda de cambio. Garantizar un ingreso, así como contribuir a la conservación de un componente central en la dieta del mexicano y, en consecuencia, proveer el alimento básico en un alto porcentaje de hogares son los propósitos que externan los productores.

Desde una perspectiva productivista, no hay cabida a procesos productivos poco eficientes, sin embargo, se considera que el análisis de la producción de frijol en México tiene que ser amplio y no reducirse a una ecuación costo-beneficio ya que la producción de frijol es importante tanto por el valor social que los campesinos, indígenas y productores le confieren como por su contribución a la conservación de la agrobiodiversidad. En efecto, como afirma Enrique Leff “la complejidad ambiental se produce en el encuentro entre el saber, los valores y el deseo en un campo de poder,

marcado por la diversidad de sentidos existenciales y la diferencia de intereses económicos, políticos y culturales como fuerzas productoras de la heterogénesis del mundo” (2000:55).

Dada la relevancia social de esta leguminosa por su contribución a la alimentación nutritiva por el aporte de proteína de origen vegetal, biológica por la biodiversidad de variedades, y agronómica al contribuir a la fijación del nitrógeno. En el marco de esta aproximación, se consideró que es un cultivo que debe apuntalarse y entenderse desde la perspectiva de los productores. Debe tomarse en cuenta cuáles son los factores que median entre la baja rentabilidad del cultivo y la continuidad de su actividad a partir de las prácticas relacionadas con la conservación y manejo de su semilla de frijol, es decir, se pretende atender aspectos que típicamente no son observados en trabajos de investigación sobre dicho alimento. En consecuencia, en este trabajo se resaltó la importancia de conocer la trayectoria que han tenido el uso y conservación de las semillas nativas y mejoradas para la producción de frijol.

El planteamiento de recomendaciones que se formulan al final del documento no estaría completo sin un conocimiento —de ninguna manera exhaustivo— sobre qué aspectos se investigan en frijol, qué instituciones tienen una línea en el tema y cuál es el vínculo entre investigadores y productores. De ese modo, se construyó una base de datos acerca de los investigadores en frijol, así como de las distintas disciplinas.

Como antecedente de este proyecto se realizó una visita exploratoria a la región frijolera de Zacatecas en abril de 2017<sup>4</sup>. En la CONABIO se tiene claro que los procesos sociales se encuentran muy ligados a los biológicos, de manera que, si no existiesen los primeros, la agrobiodiversidad no se mantendría. En otras palabras, “mediante el proceso de domesticación, los seres humanos han creado diversidad biológica que no existiría de otra forma: la agrobiodiversidad” (Mastretta *et al.* 2019:323). En 2018 y 2019 se solicitó el financiamiento a la CONABIO, misma que aportó los recursos que posibilitaron las visitas de campo y el levantamiento de una encuesta en cada estado.

## Objetivos

---

<sup>4</sup> El apoyo se recibió del proyecto sobre Problemas Nacionales 247730 del doctor Daniel Piñero, financiado por Conacyt.

El proyecto tuvo como objetivo general, caracterizar y contextualizar la diversidad infraespecífica, producción y comercialización del frijol en condiciones contrastantes en Zacatecas y Chiapas, a través de la obtención de información social-productiva del cultivo de frijol. Ello con el propósito de que sirva de apoyo en la definición de estrategias locales y regionales relativas al fomento del uso y conservación de la semilla de frijol, suficiencia alimentaria, incentivación del consumo, entre otras, para las regiones productoras de esta leguminosa en las regiones de estudio.

Los objetivos específicos planteados fueron los siguientes:

1. Describir la diversidad de semillas utilizadas en la producción de frijol en Zacatecas y Chiapas.
2. Determinar los cambios y razones de esto en el uso de semillas nativas y mejoradas a través del diagrama de la trayectoria tecnoagrícola.
3. Analizar el funcionamiento y evolución de los canales de comercialización y esfuerzos para mejorarlos.
4. Caracterizar las dimensiones asociadas al sistema productivo de frijol en Zacatecas y Chiapas.
5. Identificar las innovaciones que se están realizando en los diversos centros de investigación con respecto al cultivo del frijol y los vínculos entre investigadores y beneficiarios.
6. Reconocer los aspectos que precisan la importancia del frijol desde la perspectiva de la alimentación, la seguridad y la estabilidad en el hogar, así como del papel que juega en la economía del hogar y el contexto cultural.

### **Importancia de la producción de frijol en México**

En el ámbito mundial, México se ubica entre los 10 principales países productores de la leguminosa. En 2017, por orden de importancia fueron: India (6,390,000 ton), Myanmar

(5,466,166 ton), Brasil (3,033,017 ton), Estados Unidos (1,625,900 ton), China (1,322,214 ton), México (1,183, 868 ton), República Unida de Tanzania (1,140,444 ton), Uganda (1,024,742 ton), Kenya (846,000 ton) y Etiopía (543,984 ton) (Axayacatl, 2019). Para el año 2018, México bajó del sexto a séptimo lugar como país productor de frijol (SIAP, 2018a). Los principales países consumidores de frijol en el mundo son: India (21.9%), Brasil (18.5%), México (7.3%), Estados Unidos (5.2%) y Uganda (4.9%), (Gaucín, 2019). Estas cinco naciones consumen el 57.8% de la producción mundial de esta leguminosa.

El cultivo del frijol es muy importante en México, ya que forma parte de la canasta básica alimenticia (Bellon *et al.*, 2009) y para habitantes de zonas rurales remotas es la principal fuente de proteína vegetal: “En el mundo, se conocen alrededor de 150 especies de frijoles, de las cuales 50 se encuentran en México con gran variedad de tamaños, colores y requerimientos ecológicos” (FIRCO, 2017). “En el caso del frijol común, que pertenece a la especie *Phaseolus vulgaris*, el proceso de domesticación comenzó hace alrededor de 8,000 años” (Guerra, 2017). Otras especies que también se cultivan en México son *Phaseolus coccineus* (ayocote), *Phaseolus acutifolius* (Tépari o Escumite), *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus dumosus* (Gordo, lbes) (CONABIO, 2017).

Referente a la ubicación de la zona de domesticación en México no hay consenso. En 1965, Kaplan estableció que el frijol común fue domesticado en el Valle de Tehuacán, en el estado de Puebla, México, hace 7,000 años aproximadamente, con probabilidad en asociación con el maíz (Kaplan, 1965). Otra investigación más reciente identifica que: “La zona de domesticación de los frijoles mexicanos estuvo en una franja este-oeste en el estado de Jalisco y abarcó parte de Guanajuato, relacionada con la cuenca del río Lerma Santiago” (Vargas, 2018:163).

Derivado de este proceso biocultural de domesticación, surgió el sistema milpa. Desde sus primeras etapas hasta la actualidad, es posible encontrar el frijol asociado con maíz, chile, calabaza y otras especies, dado que se valora como alimento básico, además de su capacidad de fijación de nitrógeno en el suelo.<sup>5</sup> Asimismo, la milpa envuelve la cultura, es un estilo de vida y simboliza una identidad.

---

<sup>5</sup> El frijol, como otras leguminosas, tiene nódulos en su raíz que contienen bacterias fijadoras de nitrógeno (Conabio, 2019).

De acuerdo con el Atlas Agroalimentario, en 2018, los 10 principales estados productores de frijol en México fueron por orden de importancia: Zacatecas, Sinaloa, Durango, Chihuahua, Chiapas, Nayarit, Guanajuato, San Luis Potosí, Puebla y Oaxaca. En ese año la producción total fue de 1'196,156.45 ton<sup>6</sup>. En particular los estados de Zacatecas y Chiapas representaron 35.39% (423 393.95 tons) y 5.40% (64,627.19 tons) respectivamente (SIAP, 2018a). En la gráfica 1 se aprecia la participación de los estados de Zacatecas y Chiapas en la producción de frijol nacional por quinquenios de 1980 a 2018.

En el contexto productivo, de las 1.63 millones de hectáreas sembradas en 2016, 86.98% de la superficie se encontraba mecanizada, 38.90% contaba con tecnología aplicada a la sanidad vegetal, mientras que sólo 35.37% del territorio sembrado con el cultivo de frijol contó con asistencia técnica. De igual forma, 76.07% de la producción proviene de un régimen de temporal y 23.93% del riego. 87.06% (1,050 miles de toneladas, Mt) de la producción es para consumo (incluye autoconsumo), 6.97% (84 Mt) para semilla, 3.48% (42 Mt) son mermas y 2.49% (30 Mt) para exportación (Sagarpa, 2017).

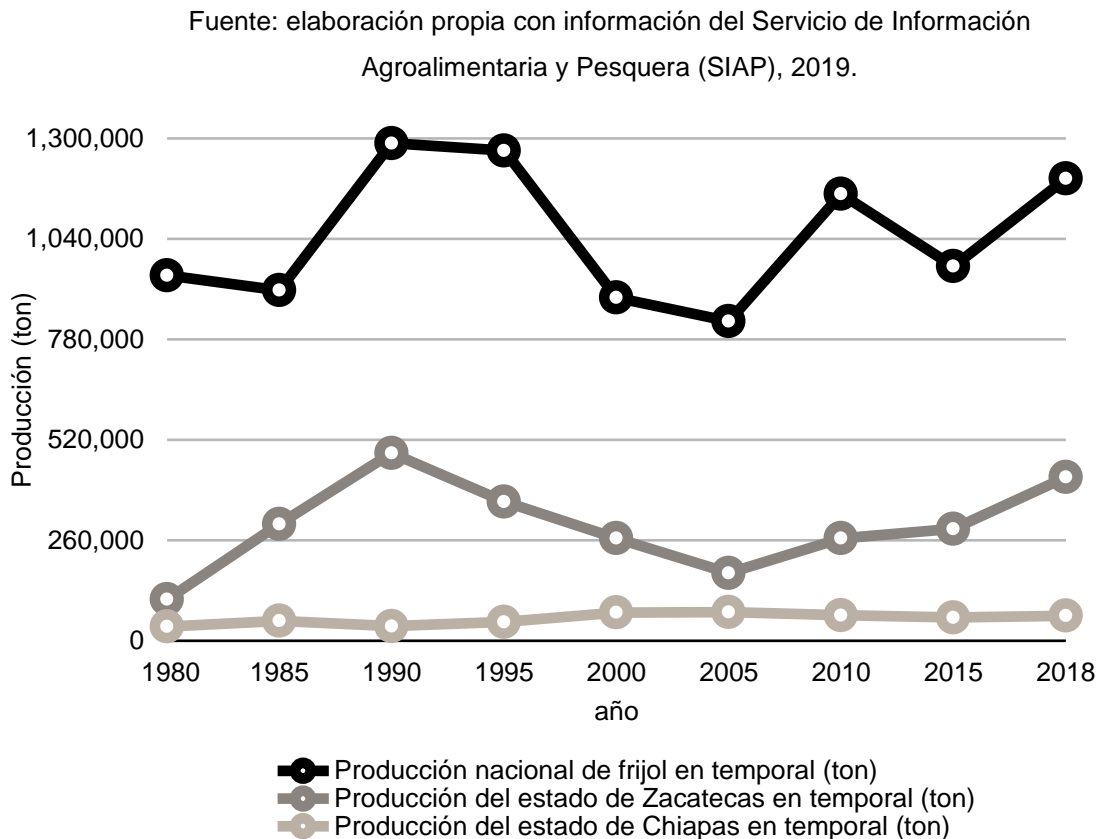
---

<sup>6</sup> Se incluye la producción obtenida en los dos ciclos agrícolas (primavera-verano y otoño-invierno) y bajo los dos regímenes hídricos (riego y temporal).



En la gráfica 1 se observa que la producción de frijol en México descendió de forma importante a partir de 1995 y hasta 2005; el inicio del descenso coincide con el desmantelamiento de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo) y la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN). Los dos acontecimientos influyeron de forma decisiva sobre la producción de frijol: por un lado, desaparecieron los precios de garantía y, por el otro, se permitió la importación de frijol libre de arancel. Después de 2005, la producción ha mostrado una recuperación con un componente de alternancia entre ciclos de alta y baja producción.

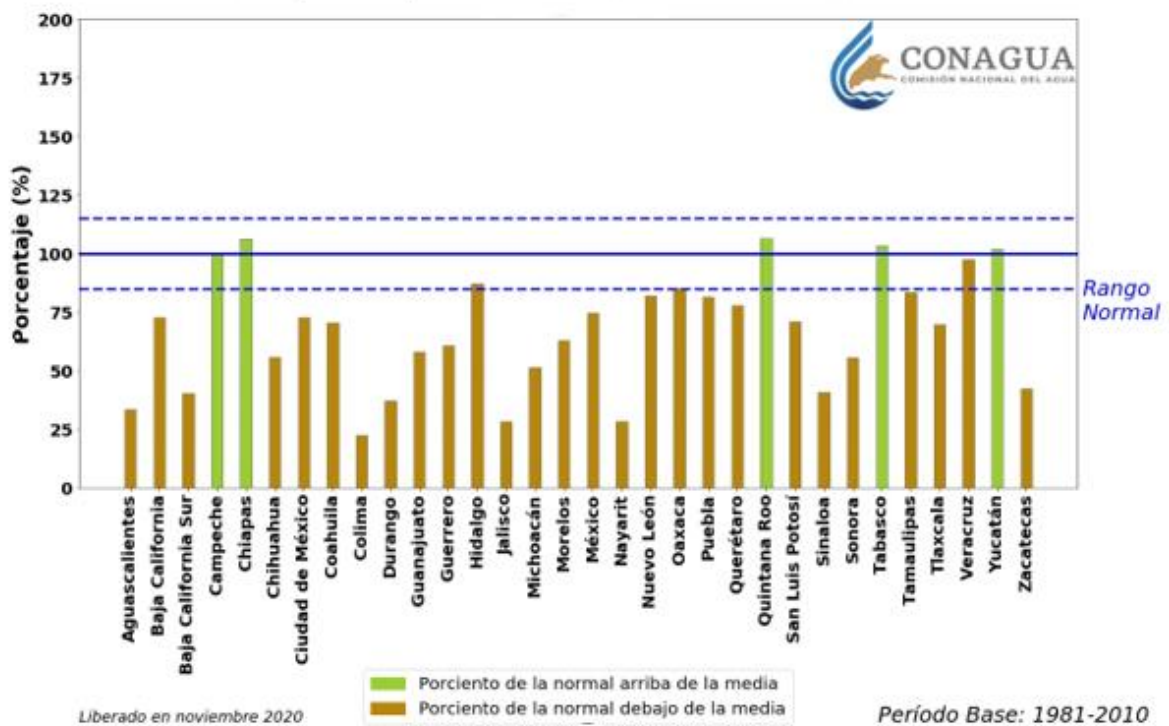
**Gráfica 1.** México: comparativo entre la producción nacional de frijol y aportación de Zacatecas y Chiapas, 1980-2018



Una razón fundamental de la alternancia se explica por el comportamiento del régimen de lluvias. Por ejemplo, para 2020, en Zacatecas llovió 50% del promedio normal observado durante el periodo 1981-2020. Esta es una clara característica de la

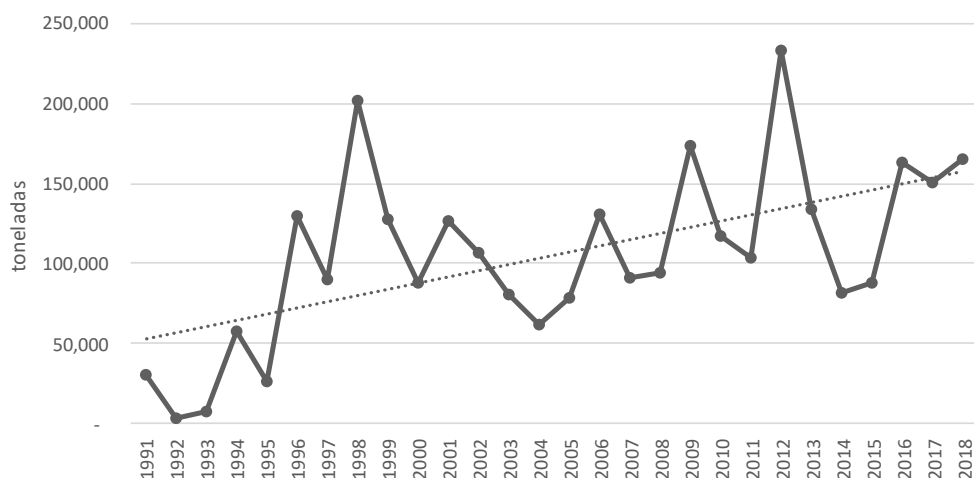
problemática de la producción de frijol en Zacatecas; sin embargo, en Chiapas, enfrentan un ciclo caracterizado por el exceso de agua de lluvia, pues en 2020 excedió 10% aproximadamente al promedio en el mismo lapso. En estados como Jalisco, Durango, Chihuahua, San Luis Potosí, sobresalientes por su aporte a la producción de frijol, tuvieron precipitaciones deficitarias hasta en 70% respecto al porcentaje promedio en el periodo de referencia.

**Gráfica 2.** Perspectiva de porcentaje de precipitación respecto a la media por estado, noviembre 2020



Fuente: Comisión Nacional del Agua (Conagua, 2020).

A lo largo de 2016, las 1.08 millones de toneladas producidas cubrieron 89.24% del consumo nacional; el volumen restante se importó de Estados Unidos (84.07%), Canadá (13.47%) y China (2.05%) (SIAP, 2017). La gráfica 3 refleja la evolución de las toneladas de frijol que México ha importado de 1991 a 2018.

**Gráfica 3. México: importaciones de frijol en 1991-2018**

Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI), 2019.

Entre los factores que esclarecen la caída de la producción nacional destacan: a) bajos rendimientos por una lenta incorporación de innovaciones tecnológicas (por ejemplo, adopción de semillas resistentes a la sequía); b) incidencia de siniestros propiciada por la siembra de frijol en el sistema de temporal; c) asignación insuficiente de recursos económicos a la actividad productiva, a causa de la depresión del precio del producto en el mercado (Sangerman *et al.*, 2010).

El frijol se siembra de manera asociada con otros cultivos o como monocultivo. En un sentido social y productivo, en México existen al menos tres sistemas diferenciados: a) la producción comercial que se practica fundamentalmente en zonas con riego cuyo destino es el mercado y corresponde al monocultivo; b) la producción familiar cuyo destino es el mercado y consume una parte de su producción; c) la producción campesina que se consigna al autoconsumo, por lo general son cultivos asociados (milpa o frijol) y únicamente vende los excedentes, si es que los hubo. En la investigación esta caracterización de los productores fue de gran utilidad. Esta diferenciación la resalta Diego Piñero quien cuestiona el término pequeño productor, cuya variable de diferenciación es el tamaño de la explotación y no aporta mucho porque no se vincula con otras variables relativas al tipo de clima, suelo, etcétera. Por ello, propone una

tipología referida a las relaciones sociales de producción y define a la producción familiar como vinculada a los distintos mercados: de insumos; al mercado de trabajo porque si bien emplea mano de obra familiar, también contrata trabajadores; al mercado de dinero si solicita crédito; al mercado de tierras porque compra o renta éstas, pero también conserva parte de su producción para el autoconsumo (Piñeiro,1991) . En el caso de los productores de Zacatecas y de la región de La Frailesca en Chiapas se ajustan a esta caracterización, sin embargo, para Los Altos,de Chiapas es más apropiado hablar de campesinado y de comunidades étnicas donde su relación con el mercado de insumos es nula o pequeña; ocupa mano de obra familiar o relaciones comunitarias o de compadrazgo, el destino de la producción es para autoconsumo (Piñeiro, 1991).

Desde la perspectiva de la alimentación, el frijol es sustancial como fuente de energía y favorable para la salud (Hernández *et al.*, 2020). Entre los alimentos de origen vegetal, el frijol ofrece alto contenido de proteínas, fibra, minerales (calcio y hierro) y vitaminas del complejo B como niacina, riboflavina, ácido fólico y tiamina. Además, para los estratos sociales de bajos recursos económicos el frijol es la única opción de acceso a proteínas de origen vegetal (Sangerman *et al.*, 2010).

En el México actual, se cultiva y consume frijol en la mayoría del territorio; no obstante, su trascendencia e impacto real proviene de diversas percepciones, ya sea por su valor comercial, por ser México su centro de origen, o por el lugar que ocupa en la canasta alimentaria (Acosta *et al.*, 1996; Hernández *et al.*, 2013; CONABIO, 2013). Concerniente a este último aspecto, si bien la base de la alimentación en México es el maíz, el frijol ha perdido su espacio. En efecto, desde la perspectiva del consumo de alimentos en los hogares mexicanos, el maíz blanco para 2016 tuvo un consumo promedio per cápita al año de 196.4 kg, representó 20.9% del gasto total en alimentos (Sagarpa, 2017). Como consecuencia de la mercadotecnia de la industria alimentaria, el trigo cada día ocupa un mayor porcentaje de la ingesta diaria de víveres; el consumo per cápita al año de trigo en México es de 57 kg, en cambio, el consumo de frijol per cápita anual ha disminuido al paso de los años, de 16 kg en 1980 pasó a 9.84 kg en 2016 (FIRA, 2016).

En la década de 1970, la dieta de la población mexicana estaba constituida principalmente por tortilla y frijol; sin embargo, el modelo de alimentación ha cambiado, de ahí el incremento en el consumo de alimentos de alto contenido calórico (grasa de origen animal y almidones procesados), por ende, el consumo de tortilla y frijol se redujo.

Aunque el frijol es un producto agrícola con una alta presencia en miles de hogares en México, dicha leguminosa no se ha llegado a valorar del todo: “A pesar de ser uno de los dos centros de domesticación de los frijoles y haber dado origen a sus numerosas variantes cultivadas, en México, en general, no hemos desarrollado una cultura gastronómica en torno a ellos” (Vargas, 2018:163). De manera que no logran apreciarse ni tampoco interiorizarse en los consumidores finales las virtudes nutricionales y de identidad del frijol. La acertada combinación del maíz y frijol proporciona aminoácidos de alto valor nutritivo (Gálvez, 2015). Carlos Labastida, coordinador del Programa Universitario de Investigación en Alimentos (UNAM) expresó: “La unión del maíz con el frijol, la calabaza y el quelite que se obtienen de la milpa hacen que las proteínas totales que ingiere la gente estén equilibradas” (Notimex, 2016). Por su parte, Paulina Ceballos del Global Pulse Corporation afirma que existe una falta de información de las propiedades nutricionales que tienen las legumbres y que en muchas dietas se prohíbe su consumo (FAO, 2016).

Aparte de lo anterior, el cultivo de frijol es fuente importante de generación de empleo e ingreso. De acuerdo con la Secretaría de Economía, este cultivo es fundamental como actividad productiva, ya que cuenta con 617,829 mil unidades productoras en todo el país y genera un total de 78 millones de jornales que equivalen a 382 mil empleos permanentes (SE, 2012).

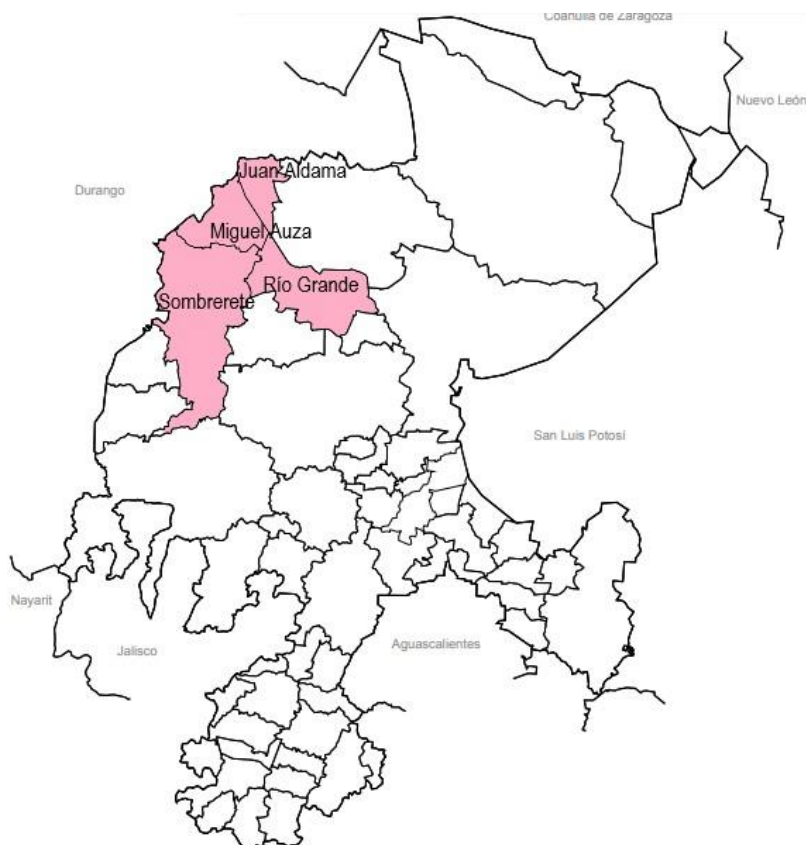
El presente documento entrega los resultados de la investigación. En la primera sección se explica su diseño; en la segunda se muestran los resultados y los hallazgos del trabajo en campo de las dos regiones; la tercera integra la información más relevante de los investigadores nacionales en el cultivo de frijol desde diversas disciplinas; en la cuarta se discuten los resultados; en la quinta parte se encuentran las conclusiones; finalmente, en la sexta se plantean una serie de recomendaciones.

## I. Diseño de la investigación

### 1.1 Ubicación del área de estudio

En Zacatecas, la región frijolera abarca en específico a los municipios que comprende el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) número 186, en cuatro de ellos se realizó trabajo de campo (Río Grande, Juan Aldama, Miguel Auza y Sombrerete), pues ahí se siembra frijol primordialmente en condiciones de temporal (mapa 1).

**Mapa 1.** Zacatecas: municipios en los que se realizó el trabajo de campo



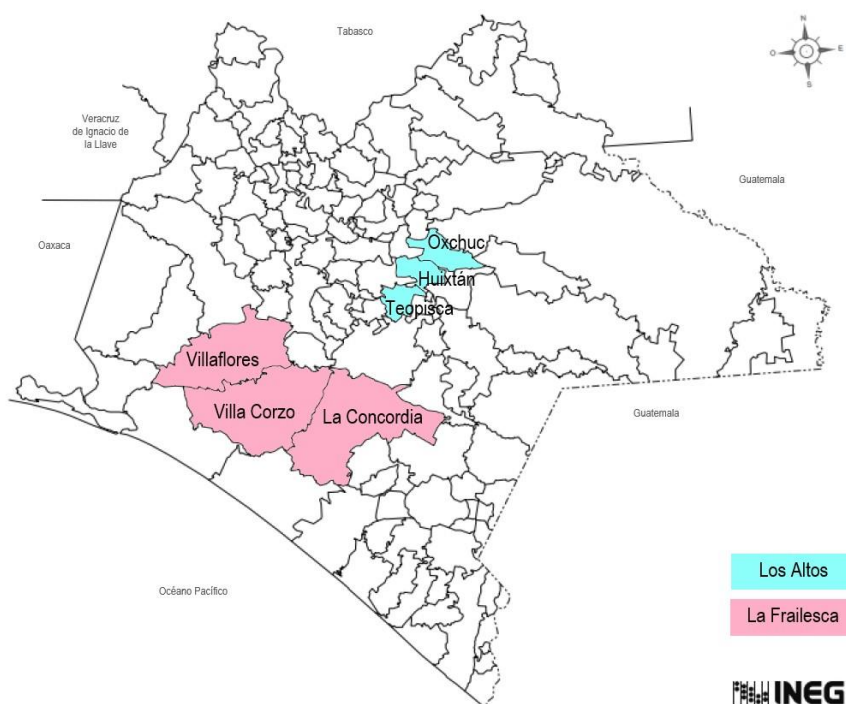
Fuente: elaboración propia con información de INEGI, 2020.

La región del DDR 186 de Río Grande se caracteriza por su topografía accidentada, condición que determina los factores que inciden en la producción de frijol. Los intervalos de temperatura media anual más representativos son de 14°C a 16°C en 32.1% y de 16°C a 18°C en 58.4% de la superficie en la región respectivamente. Más de 80% de la superficie registra una precipitación anual que va de los 300 a los 500 mm, lo cual

corresponde a una condición de aridez y semiaridez predominante en la región. En 49.4% de la superficie llueve entre 300 y 400 mm, y en 38.8% la precipitación registra entre 200 y 300 mm, el complemento al cien por ciento de la superficie corresponde a tierras no propias para la agricultura.

En Chiapas, la zona de estudio se conformó por dos importantes regiones: La Frailesca y Los Altos (mapa 2).

**Mapa 2.** Chiapas: municipios en los que se realizó el trabajo de campo



Fuente: elaboración propia con información de INEGI, 2020.

La región de La Frailesca se localiza en la parte suroeste del estado y comprende una superficie de 8,001.43 km<sup>2</sup>, se integra por seis municipios: Ángel Albino Corzo, El Parral, La Concordia, Montecristo de Guerrero, Villa Corzo y Villaflores. La cabecera regional es la ciudad de Villaflores. Los municipios en los que se realizó el trabajo de campo fueron tres: La Concordia, Villa Corzo y Villaflores.

La región de Los Altos de Chiapas abarca 17 municipios: Aldama, Amatenango del Valle, Chalchihuitán, Chamula, Chanal, Chenalhó, Huixtán, San Andrés Larráinzar, Mitontic, Oxchuc, Pantelhó, San Cristóbal de las Casas, San Juan Cancuc, Santiago el

Pinar, Tenejapa, Teopisca y Zinacantán. Su economía se basa en la agricultura de temporal, la ganadería a baja escala y el turismo. Es una región de alta marginación y expulsora de mano de obra. Cuenta con una gran diversidad étnica, cultural y religiosa, la mayoría de su población es indígena. Los municipios en los que se efectuó el trabajo de campo fueron también tres: Huixtán, Oxchuc y Teopisca.

## **1.2 Metodología**

### **1.2.1 Técnicas de investigación**

Para caracterizar y contextualizar la diversidad infraespecífica, producción y comercialización del frijol en condiciones contrastantes en Zacatecas y Chiapas, se llevó a cabo investigación documental, trabajo exploratorio, entrevistas y aplicación de encuestas a productores. Se empleó Excel y SPSS para el análisis de la información cuantitativa. La revisión documental permitió determinar estadísticas básicas sobre la producción de frijol en México y en los estados de Zacatecas y Chiapas, además de construir la base de datos de las publicaciones relacionadas al cultivo de frijol en México.

El trabajo de campo constó de dos etapas: *a)* trabajo exploratorio y entrevistas a actores clave, *b)* aplicación de la encuesta. La exploración del área de estudio consistió en la ubicación física de las principales regiones frijoleras. Las entrevistas a investigadores, productores, servidores públicos y comercializadores<sup>7</sup> permitieron definir lo relativo a la aplicación de la encuesta.

Referente a la aplicación de la encuesta en Zacatecas y Chiapas se formó un equipo de trabajo con personal oriundo de las zonas de estudio, mismo que fue capacitado en el uso de la aplicación Kobotoolbox y estructura del cuestionario. Para el levantamiento de la encuesta se utilizaron dos herramientas en fases consecutivas: *a)* plataforma Kobotoolbox, y *b)* ficha técnica impresa con el propósito de obtener información detallada por variedad.

El cuestionario aplicado a través de Kobotoolbox se conformó por cuatro secciones: aspectos de perfil del productor, producción de frijol, comercialización e importancia social-cultural del frijol. Mediante la ficha técnica se recabó información acerca de las variedades sembradas, hábitos de crecimiento, mes y forma de siembra, rendimiento y

---

<sup>7</sup> Se combinaron métodos cuantitativos y cualitativos para lograr un análisis integral.



otras de interés para la investigación. La base de datos capturada en la plataforma Kobotoolbox fue editada en Excel, en ese proceso se adjuntó la información obtenida de las fichas técnicas y, posteriormente, la base completa se analizó mediante el *software* SPSS (V.22.0).

### 1.2.2 Determinación de la muestra para aplicación de la encuesta

Concerniente al caso de Zacatecas, la aplicación de la encuesta se efectuó a productores de frijol en regiones específicas, mediante uso del procedimiento de muestreo estratificado al azar; se consideró como estrato a cada uno de los municipios. La selección de la muestra aleatoria se realizó a partir del padrón de productores registrados en la base de datos del SIAP, los cuales fueron beneficiarios del programa PROAGRO Productivo durante el ciclo primavera-verano (PV) 2017, ubicados en el DDR 186 con sede en la cabecera municipal de Río Grande, Zacatecas (Sagarpa, 2018). Los municipios que conformaron el marco de muestreo aparecen en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Zacatecas: municipios que conformaron el marco de muestreo

Municipio	Localidades	Productores	Superficie (ha.)
Río Grande	44	4,708	50,141
Juan Aldama	14	2,656	29,740
Sombrerete	43	1,225	13,642
Miguel Auza	13	275	4,828
Total	114	8,864	98,351

Fuente: elaboración propia con base de datos del programa PROAGRO Productivo (Sagarpa, 2018).

A partir de la superficie cultivada y la definición de los errores asociados al procedimiento de muestreo (precisión= +- 3 ha y confiabilidad de 95%), así como el diseño de muestreo estratificado (Scheaffer, 1987), se determinó el tamaño de muestra (el mínimo requerido fue de 305 encuestas). La muestra se decompuso de manera proporcional según el peso relativo de cada estrato y quedó integrada como se presenta en el cuadro 2.

**Cuadro 2.** Zacatecas: muestra para trabajo de campo

Municipio	Muestra productores de temporal	Muestra productores de riego	Muestra total
Río Grande	154	6	160
Juan Aldama	87	4	91
Sombrerete	40	2	42
Miguel Auza	10	2	12
Total	291	14	305

Fuente: elaboración propia.

La muestra determinada es el mínimo necesario; sin embargo, en total se aplicaron 322 cuestionarios, por lo que se cubrió la muestra planteada y con ella las condiciones del muestreo. La marcada diferencia entre productores encuestados que cultivan frijol de temporal y de riego, obedece justamente a la carga proporcional que unos y otros ocupan en la base de datos del SIAP.

En el caso de Chiapas, a través de entrevistas a investigadores del INIFAP en esa entidad, se definieron dos zonas de estudio: La Frailesca y Los Altos. En cada región hubo un coordinador y encuestadores para llevar a cabo el trabajo de campo. Se empleó un procedimiento de muestreo no probabilístico en la aplicación de la encuesta, debido a que no se encontraron registros de productores de frijol en la base de datos del programa PROAGRO Productivo (PV-2018).

Con respecto a la región La Frailesca se encuestaron productores de comunidades de los municipios de Villa Corzo, La Concordia y Villaflores a través del muestreo por conveniencia, es decir, se reunió a productores a fin de explicarles el objetivo de la encuesta y la necesidad de contar con su apoyo y experiencia para contestarla. Se obtuvieron 325 encuestas (véase Anexo metodológico número 7).

En cuanto a Los Altos se usó la técnica de bola de nieve: se localizó a los primeros productores de frijol a encuestar y luego ellos refirieron a otros. Se aplicó el cuestionario en comunidades de los municipios de Oxhuc, Huixtán y Teopisca, cabe aclarar que en estos sitios no se habla español. Se consiguieron 350 encuestas (véase Anexo metodológico número 7).

### 1.2.3 Recopilación de información de la encuesta

Durante las visitas exploratorias a los estados de Zacatecas y Chiapas se ejecutó la prueba piloto del cuestionario y se aplicó en la segunda fase (trabajo de campo), con lo cual se obtuvo la versión final. Para el primer caso, el cuestionario estuvo conformado por 43 preguntas (véase Anexo metodológico número 3) y para el segundo por 50 (véase Anexo metodológico número 5). El aumento de los reactivos en el cuestionario y la ficha técnica relativo a Chiapas, se debió a la necesidad de captar información en detalle sobre las diferentes variedades de frijol.

En Zacatecas el levantamiento de la encuesta se verificó en noviembre de 2018 (véase Anexo metodológico número 4), en Chiapas se realizó en abril de 2019 (véase Anexo metodológico número 7). Con respecto a Los Altos, apoyaron jóvenes egresados de la Universidad Intercultural del Estado de Chiapas, originarios de comunidades de esa zona, quienes hablan tzotzil y tzeltzal, lo que facilitó la comunicación con los representantes de las comunidades y la aplicación del cuestionario a productores de frijol de las localidades seleccionadas.

Un elemento que condicionó seriamente el desempeño pleno de los encuestadores en ambas regiones, así como la disposición de los productores para colaborar con la investigación, fue la inseguridad con niveles de alto riesgo en Zacatecas; por esa razón no fue posible tener acceso a zonas de interés.<sup>8</sup> En Chiapas se presentó también esta circunstancia, pero en una forma más compleja, pues además de la gran desconfianza hacia el grupo encuestador, nuestra sola presencia causaba desasosiego entre las personas, particularmente en los hombres, incluso se agudizaba conforme transcurría la tarde, ya que emergían problemas sociales (alcoholismo, violencia) que nos obligaban a retirarnos.

---

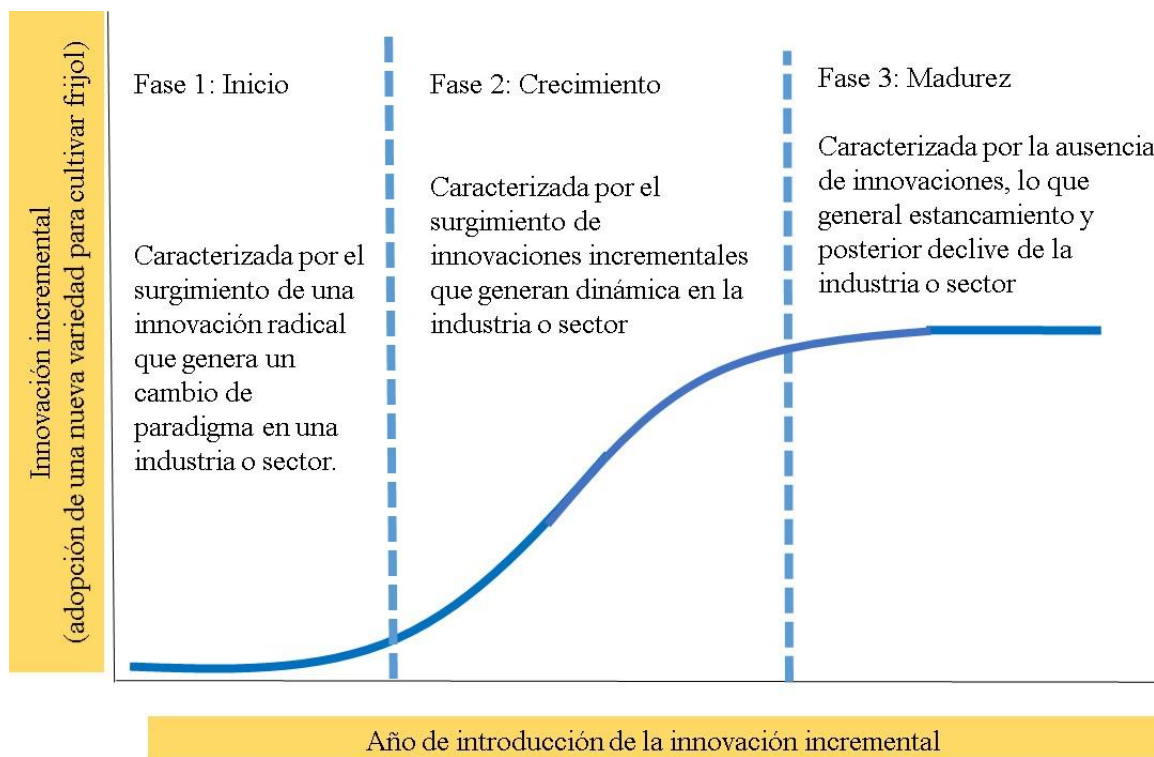
<sup>8</sup> Posterior al análisis de resultados y al levantamiento de la encuesta en Chiapas se tenía planeado regresar a la región frijolera de Zacatecas y organizar un grupo focal para paliar las diferencias en los cuestionarios en torno a algunos aspectos que no se habían preguntado al levantar la encuesta; no obstante, desde mediados de 2019 es imposible entrar a la zona por el riesgo que implica la presencia del crimen organizado.

#### 1.2.4 El diagrama de la trayectoria tecnoagrícola y su utilidad en este trabajo

Una forma de visualizar los cambios en el uso de la diversidad de semillas para cultivar frijol es mediante la aplicación de la metodología de la trayectoria tecnológica, la cual tiene como base teórica los conceptos de innovación, desarrollo y difusión de tecnología de autores como Dosi (1988) y Pérez (2001). Por lo anterior es posible identificar diferentes fases en el uso de semillas para la producción de frijol, si se considera a cada introducción de una nueva variedad o semilla como una innovación en el sistema de producción.

Paralelo a las transformaciones o innovaciones se encuentra el contexto político, social, económico y ambiental; sin embargo, no se describen aquí, dado que el eje central fue identificar la diversidad de semillas empleadas para la producción de frijol, las modificaciones en su uso a lo largo del tiempo y posibles razones de dicho cambio. Debe considerarse entonces que se trata de ver una fotografía de ese uso o evolución apoyados en el diagrama de la curva S de la tecnología, cuya finalidad primordial es indicar las fechas de inicio, crecimiento y madurez de una tecnología o innovación (Pérez, 2001). Fue en este sentido que Oble *et al.* la adoptaron para explicar la innovación en un sistema productivo agrícola, se definió como “conjunto de elementos internos y externos al agricultor que determina sus decisiones con respecto al uso de la tecnología para producir” Oble *et al.*, (2019:6). ). En esta investigación se pone énfasis en la relación entre el productor y el cultivo del frijol, primordialmente sobre los factores que inciden en el uso de una determinada variedad y las posibilidades de adopción de otras generadas principalmente por el INIFAP.

**Diagrama 1.** Representación gráfica de la curva “S” de la tecnología



Nota: En el eje "x" se colocan generalmente los años en los que se da cada fase de la trayectoria tecnológica y en el eje "y" se hace referencia a las innovaciones incrementales que generan esos cambios en la curva. En esta investigación se emplea el término trayectoria tecnoagrícola, ya que se hace referencia a un cultivo y únicamente se usa para visualizar el cambio en el uso de las semillas o variedades en el caso del cultivo de frijol.

Fuente: elaboración propia con información de Pérez (2001).

### 1.2.5 Construcción de base de datos de investigadores del cultivo del frijol

Con el propósito de identificar la relevancia que tiene el cultivo del frijol entre la comunidad científica nacional, se construyó una base de datos de investigadores nacionales y sus publicaciones. Se realizó una búsqueda en plataformas especializadas como LATINDEX, REDALYC y WEB OF SCIENCE. Se utilizaron las siguientes palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, mexican beans, mexican bean producers, bean growth, bean consumption, frijol, aspectos sociales, nutrición frijol, Zacatecas, Chiapas.

## **II. Resultados**

### **2.1 Caso Zacatecas**

El estado de Zacatecas ocupa el primer lugar nacional en superficie sembrada y producción de frijol en el ciclo agrícola primavera-verano (PV) y primordialmente en condiciones de temporal (86.5% de la superficie sembrada en 2018). Los municipios productores de esta leguminosa se ubican en el noroeste y centro sur del estado. Sombrerete, Juan Aldama, Miguel Auza y Río Grande, situados al noroeste de Zacatecas aportan 48.1% de la producción estatal de frijol (SIAP, 2019). Estos municipios pertenecen al Distrito de Desarrollo Rural (DDR) Río Grande No. 186 conforme la clasificación de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

Aquí se da a conocer el análisis de la información obtenida durante el trabajo de campo y documental efectuado con el objetivo de caracterizar y contextualizar la diversidad infraespecífica, producción y comercialización del frijol en Zacatecas con énfasis en el uso de la semilla para cultivar frijol.

Según el Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP) en el estado de Zacatecas las principales variedades cultivadas de frijol son las que proporcionan grano negro o pinto (SIAP, 2018b). La adopción de las variedades de semilla para cultivar frijol ha estado influenciada por aspectos de oferta y demanda de la variedad, el precio en mercado, la adaptación de la semilla a las condiciones ambientales y a factores socioculturales que coexisten en cada territorio.

#### **2.1.1 Trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para la producción de frijol en Zacatecas**

En este apartado se muestran los resultados con respecto a la diversidad de semillas utilizadas en la producción de frijol en Zacatecas y los cambios en su uso a través del tiempo.

Se construyeron dos gráficas de trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas, una con datos del gobierno federal y otra con información obtenida durante el trabajo de campo. Los resultados evidenciaron que si bien se ha hecho un esfuerzo por parte de la primera fuente a fin de contar con información acerca de las variedades de frijol que se

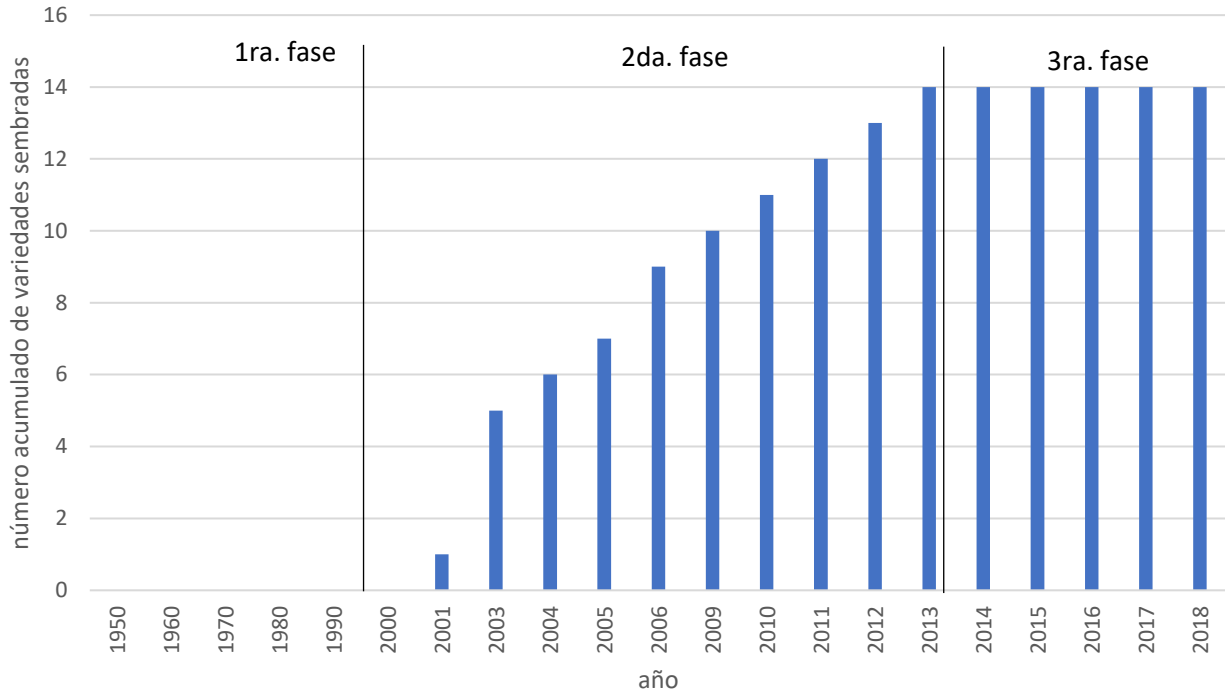
siembran en cada entidad federativa, ésta es insuficiente debido a dos razones: a) comenzó en el año 2001, cuando desde siempre se ha sembrado una considerable cantidad de variedades, b) la lista de variedades identificadas por el Servicio de Información Agrícola y Pesquera (SIAP) no refleja la gran diversidad de semillas que el agricultor tiene y trata de conservar.

En la gráfica 4 se visualiza el uso de las variedades para cultivar frijol en el estado de Zacatecas de acuerdo con el SIAP de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) del gobierno federal de México. Se aprecia que en el año 2001 inicia el crecimiento de la curva "S", puesto que se efectúan los primeros registros de las variedades, posterior a esa fecha se observa cómo van sumándose otras semillas, lo que genera dinamismo o crecimiento en la curva "S", hasta que se percibe un estancamiento de ella como consecuencia de la falta de innovaciones o introducción de variedades recientes.

El comportamiento de la curva "S", derivado del trabajo de campo se expone en la gráfica 5. En efecto, ha existido un notorio movimiento en torno a las variedades para cultivar frijol en el estado de Zacatecas, mismo que data desde la década de 1950 y se fomenta en las décadas de 1970, 1980 y 1990 gracias al crecimiento de la superficie sembrada en esos años. A comienzos de 2000, sólo hay dos variedades nuevas empleadas por los productores, uno de los posibles factores que explica la falta de incremento en la productividad del cultivo.

A continuación, se presentan las gráficas de la trayectoria tecnoagrícola del uso de las variedades para cultivar frijol en Zacatecas. En ambas es posible identificar las tres fases que componen la curva "S" de la tecnología: fase de inicio, fase de crecimiento y fase de madurez. Adicionalmente, se exhiben los años o décadas en los que ocurrió cada fase.

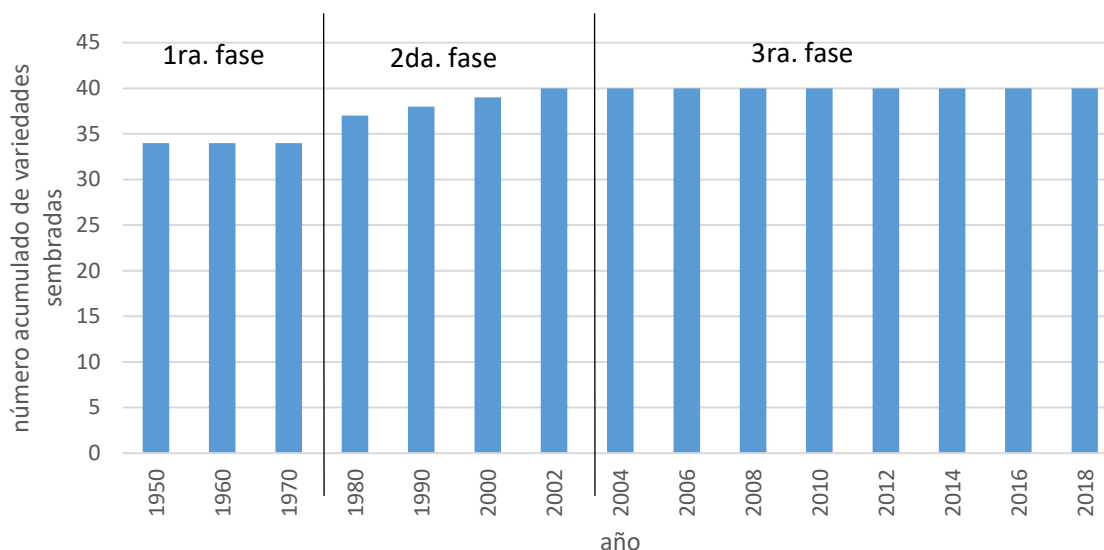
**Gráfica 4.** Zacatecas: trayectoria tecnológica del uso de semillas para cultivar frijol con información del SIAP



Fuente: elaboración propia con datos del SIAP-SADER, 2018.



**Gráfica 5. Zacatecas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol con información de trabajo de campo**



Nota: En la gráfica aparece el año o década en que se han adoptado las distintas semillas para cultivar frijol en Zacatecas y el nombre local. La curva “S” aumenta en la media en que se adoptan más variedades y el crecimiento termina cuando ya no hay registro de uso o adopción de nuevas semillas.

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2019.

### 2.1.1.1 Descripción de la primera fase de la trayectoria tecnoagrícola: inicio de la adopción de semillas para cultivar frijol en el estado de Zacatecas

#### 2.1.1.1.1 Información SIAP (gráfica 4)

De 1980 a 2000 no existe registro sobre la superficie sembrada de frijol por variedades utilizadas en la producción de frijol en Zacatecas y en general de todas las entidades federativas.<sup>9</sup>

#### 2.1.1.1.2 Información trabajo de campo (gráfica 5)

Los productores encuestados indicaron que fue en la década de 1950 cuando se inició con el cultivo de modo formal y se sembraron tanto variedades criollas como mejoradas.

<sup>9</sup> Las categorías del SIAP de 1980 a 2005 resultan muy generales por lo que no muestran la gran diversidad de variedades de frijol que se siembran en el país. Las categorías expresan el grado de modernización rural, es decir, se mide la tecnificación del sector primario: maquinaria, sistemas de riego, fertilizantes, semillas mejoradas, entre otros. Se debe especificar que por parte del SIAP sólo distingue variedades mejoradas y no las nativas.

Entre las primeras mencionaron a las variedades Negro Querétaro y Negro San Luis. Referente a las mejoradas se identificaron distintas: Bayo, Bayo Blanco, Negro, Negro Bola, Rosa de Castilla, Canario, Bayo Rata, Ojo de Cabra, Flor de Mayo, Flor de Junio, Alubia, Azufrado, Baranda, Bayo Lobo, Bayo Rata, Bayo Zacatecas, Canaria, Canelo, Cuarentano, Flor de Junio, Garbanzo, Güero, Manteca, Manzano, Marcela, Patoles, Pinto Americano, Pinto Burro, Pinto Guadalupano, Pinto Texano, Rosa de Agua y Pinto (gráfica 5). Estas variedades se utilizaron de manera decisiva en las décadas de 1950, 1960, 1970 y 1980, actualmente algunas de ellas se continúan sembrando.

Concerniente a las variedades mejoradas, Rosales *et al.* (2004) señalan que han sido generadas por el INIFAP, aunque el desarrollo de variedades de frijol adecuadas a las condiciones de suelo y clima de las principales zonas frijoleras del país surgió en la década de 1950, a través del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), mismo que en 1985 pasó a ser parte de lo que hoy es el INIFAP.

### **2.1.1.2 Descripción de la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola: crecimiento de la adopción de semillas para cultivar frijol en el estado de Zacatecas**

#### *2.1.1.2.1 Información SIAP (gráfica 4)*

De acuerdo con información del SIAP, la fase de crecimiento del uso de semillas comprende de 2001 a 2013. Durante este periodo se introdujeron 14 variedades que en su mayoría se sembraron en el ciclo de producción primavera-verano, bajo el sistema hídrico de temporal a causa de las condiciones agroclimáticas de la región noroeste del estado de Zacatecas.<sup>10</sup> La variedad “Mayocoba” marcó el inicio de crecimiento de la curva “S”, fue generada por investigadores del INIFAP y liberada en 1978; a pesar de tratarse de una variedad apreciada por el consumidor (Rosales *et al.* 2004) y alcanzar buen precio en el mercado de venta (Debouck *et al.*, 2008; Carmona, 2005), en el estado de Zacatecas dejó de sembrarse en 2003.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Como se indicó previamente, en esa región se produce 50% del frijol en el estado de Zacatecas.

<sup>11</sup> Durante el trabajo de campo los productores zacatecanos comentaron que se trató de una semilla que se abandonó porque no se adaptó a las condiciones áridas de la región. Dicha información es consistente con las investigaciones del INIFAP, ya que se sabe que esta variedad tiene un mejor rendimiento bajo

En 2004 se introdujeron las variedades Negro Zacatecas, Bayo, Flor de Mayo y Flor de Junio. Un año después, en 2005, se sembraron las variedades Negro San Luis y Pinto Nacional y se continuó con la siembra de las variedades registradas en 2004. En 2006 se adoptaron las variedades Peruano y Canario.

Posteriormente, el SIAP formó categorías con la finalidad de agrupar variedades. El frijol se clasificó en tres: Otros Negros, Otros de Color y Otros Claros. En concreto para el estado de Zacatecas, en 2009 estableció la categoría Otros Claros y en 2011 la de Otros Negros. En la fase intermedia entre estas dos categorías hubo en 2010 registros de siembra de frijol variedad Pinto Americano, en 2012 de Pinto Saltillo y en 2013 se introdujo la de Marcela.

En seguida, se presentan datos relevantes de las distintas variedades sembradas de frijol en esta fase de crecimiento en el uso de las semillas, según datos del SIAP. Comienza con las variedades más significativas con relación a la superficie sembrada en 2018.

*Negro San Luis.* Se ha consolidado como una de las más importantes para la siembra de frijol en el estado de Zacatecas, gracias a que se adapta a las condiciones edafoclimáticas de la zona noroeste del estado y tiene un rendimiento promedio de 1,100 kg/ha. Hasta la fecha se continúa sembrando.

*Pinto Saltillo.* En temporal registra rendimientos promedio de 690 kg/ha y bajo riego 2,040 kg/ha. De 2012 a 2018 se ha duplicado la superficie sembrada de esta variedad (cuadro 2).

*Negro Zacatecas.* La superficie destinada a este frijol ha mermado de modo drástico, en sistemas de riego se obtienen en promedio 1,860 kg/ha.

*Flor de Mayo.* Tiene bajo rendimiento en sistema de temporal (380 kg/ha), pero muy alto si se cuenta con riego (1,760 kg/ha).

*Flor de Junio.* Bajo temporal muestra bajos rendimientos y altos cuando se cultiva con riego, ello ha provocado que disminuya la superficie sembrada.

*Pinto Nacional.* Ha perdido importancia en cuanto a superficie sembrada.

*Canario.* Exhibe altos índices de siniestralidad.

---

sistemas de riego y por ello recomiendan su uso en zonas de Nayarit, Sinaloa y Sonora, pues son lugares donde se cuentan con esos sistemas (Rosales *et al.*, 2004).

*Categoría Otros Claros.* Frijoles de tono blanco-amarillo con rendimiento promedio de 310 kg/ha en sistema de temporal y 2,027 kg/ha. con riego.

*Pinto Americano.* Presenta altos índices de siniestralidad

*Otros Negros.* Manifiesta altos índices de siniestralidad.

*Marcela.* El rendimiento en temporal es bajo; sin embargo, en sistemas de riego ofrece rendimientos de 1,980 kg/ha.

#### *2.1.1.2.2 Información trabajo de campo (gráfica 5)*

Con datos del trabajo de campo se obtuvo que la fase de crecimiento en la adopción de innovaciones empezó en 1990, cuando se adoptaron las variedades Garbancillo, Manzano y Pinto Villa, y culminó en 2004. Posteriormente, en 2000, se introdujo la variedad Marcela, en 2001 destacó la de Pinto Saltillo y en 2004 se sembró la variedad Media Oreja.

De las variedades señaladas, sobresale la de Pinto Saltillo debido a que es la segunda en importancia para el estado de Zacatecas con relación a la superficie sembrada; datos de la investigación arrojaron que en 2018 la sembraron 160 productores de un total de 322 encuestados.

Cuando se entrevistó a académicos de la Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, indicaron que en México, en la década de 1980 existió la red de investigación especializada en frijol mediante la cual se realizaron sólidos avances en cuanto a las variedades de frijol y su transferencia hacia los productores; sin embargo, el financiamiento fue disminuyendo y en las últimas dos décadas el avance de la investigación en torno a esta leguminosa se ha complicado en el aspecto económico, ya que se requiere del establecimiento de parcelas demostrativas y otras actividades para generar nuevas variedades o bien continuar con la reproducción de las existentes y su transferencia al productor.

### 2.1.1.3 Descripción de la tercera fase de la trayectoria tecnoagrícola: madurez del uso de semilla de frijol en el estado de Zacatecas

#### 2.1.1.3.1 Información SIAP (gráfica 4)

La tercera etapa comprende de 2014 a 2018; en este lapso ya no se registró adopción de nuevas variedades de frijol para sembrar, se continuó con la siembra de frijol Negro Zacatecas, Bayo, Flor de Mayo, Flor de Junio, Pinto Nacional, Canario, Otros Claros, Pinto Americano, Otros Negros, Pinto Saltillo y Marcela. Las variedades Mayocoba y Peruano dejaron de sembrarse. Algunas estadísticas relevantes sobre las variedades cultivadas en Zacatecas en esta fase de madurez se exponen en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** Superficie sembrada, siniestrada y rendimiento de las variedades de frijol cultivadas en Zacatecas. Comparación entre año de adopción y año 2018, ciclo PV-temporal

Variedad	Año de adopción	Superficie (has)				Rendimiento	
		Año de adopción		2018		Año de adopción	2018
		Sembrada	Siniestrada	Sembrada	Siniestrada	Ton/ha	Ton/ha
Negro Zacatecas	2004	313,260	39,000	53,715	397	0.64	0.49
Flor de Mayo	2004	170,894	2,200.82	64,121	142	0.51	0.39
Bayo	2004	21,406	110.5	33,421	458	0.4	0.48
Flor de Junio	2004	70,583	2,718	59,044	90	0.54	0.38
Negro San Luis	2005	294,735	95,378	246,038	1,167	0.48	0.75
Pinto Nacional	2005	625	397	6,218	0	0.12	0.32
Canario	2006	2,000	0	1,830	0	0.52	0.42
Otros Claros	2009	9,146	0	6,476	120	0.8	0.54
Pinto Americano	2010	805	805	569	0	0	0.26

Otros Negros	2011	10,456	9,878	94	0	0.15	0.79
Pinto Saltillo	2012	71,815	1,673	139,092	553	0.69	0.64
Marcela	2013	24,723	10	25,638	20	0.35	0.33

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP, 2019.

Del cuadro 3, surgen una serie de comentarios. En el año 2004 el 12.45% de la superficie sembrada con frijol Negro Zacatecas se siniestró; para 2018 este valor fue de menos del 1% (0.74%). No debe soslayarse que a pesar de su baja siniestralidad, el rendimiento por hectárea cayó en poco más de 23%, lo que se observa también en la superficie cultivada, pues en el año de adopción se sembró seis veces más que la superficie sembrada en 2018.

En el caso de la variedad Flor de Mayo, el año de adopción (2004) sólo se siniestró 1.29% de la superficie sembrada y, para 2018 se cultivó 30% de la superficie sembrada con respecto al año de adopción. En el periodo 2004-2018, el rendimiento descendió en 23.53%, por lo que varios productores la dejan de sembrar.

Un caso interesante es el frijol Bayo, puesto que al año de adopción (2004) se sembraron 21.4 mil ha, de ellas 0.5% se siniestró. En 2018 la superficie sembrada subió a 33.4 mil ha y se siniestró 1.37%; a diferencia de las dos anteriores variedades, el Bayo incrementó su rendimiento en 20% durante el periodo 2004-2018.

Con respecto a la variedad Flor de Junio se aprecia que en el año 2018 se sembró 16.35% menos de superficie comparada con el año de adopción (2004). Aun cuando la siniestralidad bajó, el rendimiento por unidad de superficie también disminuyó en 30%. Nuevamente se manifiesta el problema de la disminución del rendimiento, factor que desalienta a los productores.

La variedad Negro San Luis se ha consolidado como la variedad más importante por la superficie sembrada. En 2018 se continuaba sembrando 83.48% respecto a la superficie sembrada en el año de adopción. A pesar de que la siniestralidad fue alta en el año de adopción (32.36%), para 2018 registra un porcentaje de 0.47%, lo que probablemente esté relacionado con la capacidad de adaptación de la variedad a las condiciones climáticas del lugar y un manejo favorable de la variedad. Aunado a ello, el rendimiento pasó de 0.48 ton/ha a 0.75 ton/ha, es decir, 56.25% más, lo cual constata el

porque es una de las principales variedades cultivadas de frijol en Zacatecas y es el que ocupa la mayor superficie sembrada.

Continuando con la explicación del cuadro 3, si bien la categoría Otros Negros inició con poco más de 10 mil ha sembradas la siniestralidad alcanzó 94.47%; en consecuencia, en 2018 sólo se cultivaron 94 ha. Con todo, el rendimiento mejoró significativamente, de 0.15 pasó a 0.79 ton/ha; sin embargo, los productores consideraron la alta siniestralidad del inicio, de ahí que no se arriesgaran con esa variedad.

Por la superficie sembrada, la variedad Pinto Saltillo es la segunda en importancia (después del Negro San Luis); en 2018 se sembró casi el doble (193.68%) de la superficie sembrada en el año de adopción. Su siniestralidad de 0.4% y el rendimiento de 0.64 ton/ha son cifras que dan cuenta de la adaptación de esta variedad a las condiciones agroclimáticas del lugar. Finalmente, la variedad Marcela con poco más de 25 mil ha sembradas en 2018, una muy baja siniestralidad y un rendimiento muy modesto se mantiene en una importancia semejante al Bayo, aunque esta última variedad logra un rendimiento mayor. En general, del cuadro 3 se desprende que los productores siembran principalmente variedades con baja siniestralidad y alto rendimiento.

#### *2.1.1.3.2 Información trabajo de campo (diagrama 4)*

La información obtenida de las encuestas en campo indica que desde el año 2004 no se han adoptado nuevas variedades para sembrar frijol en el estado de Zacatecas y las de Negro San Luis y Pinto Saltillo se han consolidado como las principales para la región.

Durante el trabajo de campo se comprobó que la variedad Negro San Luis se ha cultivado en Zacatecas desde hace varias décadas, pues se trata de un frijol con amplia aceptación en el mercado; se adapta a las condiciones naturales de la región y no se mancha fácilmente con las lluvias, evento climático frecuente en la época de cosecha en la región.

De los productores encuestados en este proyecto (2018), 84% asintió haber sembrado la variedad Negro San Luis, mientras 49.5% utilizó Pinto Saltillo. Ello refuerza los comentarios anteriores en torno a la importancia que tienen ambas variedades en el estado de Zacatecas, aunado al hecho de que existen productores que siembran las dos

variedades. Los resultados constataron que en 2018 se sembraron 18 variedades de un total de 40 que confirmaron haber sembrado en años pasados (cuadros 3 y 4).

**Cuadro 4.** Zacatecas: número de variedades cultivadas o no en el ciclo PV-2018

Tipo de semilla	Siembra en 2018	No siembra 2018
Mejoradas	10	21
Criollas	5	1
Criollas o Mejoradas	3	0
Total	18	22

Fuente: elaboración propia a partir de datos de trabajo de campo 2018.

#### 2.1.1.4 Reflexiones sobre las trayectorias de adopción de semillas

De la información del SIAP se rescata que el uso de las semillas para la siembra de frijol en el estado de Zacatecas manifiesta diferencias significativas, de algunas se ha reportado su siembra por un breve periodo, otras presentan discontinuidades en su uso y unas cuantas se han consolidado como las más importantes (Negro San Luis y Pinto Saltillo).<sup>12</sup>

Por otro lado, el trabajo de campo proporcionó información sobre las principales razones que explican el amplio uso de las variedades de frijol Negro San Luis y Pinto Saltillo: *a)* adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas del lugar (resistentes a la sequía), *b)* demanda en el mercado, y *c)* mayor rendimiento.

De modo complementario, se advirtió que existe un notorio desfase entre lo que reflejan los datos oficiales con respecto a lo que se muestra en el campo de cultivo, por ejemplo, variedades como Canario, Bayo, Flor de Mayo y Flor de Junio se han sembrado en el estado con anterioridad a lo señalado por el SIAP. Asimismo, los datos de campo evidenciaron que en 2018 algunos productores sembraron las variedades Alubia, Bayo, Bayo Blanco, Bayo Grueso, Bayo Querétaro, Canario, Flor de Mayo, Garbancillo, Media Oreja, Negro, Negro Bola, Pinto, Pinto Villa, Rosa de Castilla, Rosilla y Tecatón, aunque en menor superficie, con la finalidad de conservar la semilla, ya que esas variedades son

<sup>12</sup> En el año 2018 estas dos variedades representaron 64% de la superficie total sembrada de frijol en Zacatecas



poco comerciales, pero se consideran valiosas por su sabor y adaptación a las condiciones agroambientales de la zona.

Otro resultado valioso del trabajo de campo fue que los productores indicaron que pese a sembrar frijol todos los años, la semilla utilizada en un determinado predio puede no corresponder con su cosecha anterior, pues se implementan estrategias de rotación o intercambio de semilla con diferentes productores con el objetivo de contrarrestar la baja productividad.

A decir de los investigadores del INIFAP, esta práctica no es suficiente pues no existe una selección especial de la semilla que se siembra y, en realidad, siempre se mezcla con cosechas de otros predios, dado que la cosecha del frijol en Zacatecas se lleva a cabo con máquinas trilladoras, las cuales no se limpian al viajar de una región a otra, motivo por el que se conservan en la tolva restos de la semilla de alguna cosecha anterior. Por ende, es fundamental que el productor realice la selección de su semilla de forma manual o bien adquiera una que sea certificada, aunque es claro que ello representaría un gasto adicional. Innovar en semilla de frijol involucra no solo generar nuevas variedades sino también reproducir las ya existentes y ofrecerlas a precios competitivos con la intención de que el productor cuente con buena semilla para la siembra en cada ciclo productivo.

En opinión de investigadores de la UAZ, un problema más que enfrentan los productores es la alta diferenciación con relación a sus capacidades y recursos económicos, puesto que hay quienes no adoptan una nueva semilla porque no conocen sobre su manejo, o porque pocos productores están dispuestos a invertir en ella.

Aunque en este estudio se analiza la adopción de semillas mejoradas como innovación en el cultivo del frijol, es evidente que no es la única necesaria o disponible para los productores. En el estado de Zacatecas, la maquinaria e implementos agrícolas como trilladoras, tractores, rastras, sembradoras, pavoneadoras, fumigadoras, uso de biofertilizantes, son tecnologías también importantes en el incremento de la eficiencia productiva y sustentabilidad del cultivo.

## 2.1.2 Dimensiones asociadas a la producción de frijol

### 2.1.2.1 Perfil del productor

De acuerdo con los datos que arrojó la encuesta, en la zona de influencia del estudio, 86% de los productores son hombres y el resto (14%) son mujeres; 84% están casados. La escolaridad promedio es de 6.19 años de estudio, lo que equivale a primaria terminada y lo frecuente es que 3.42 personas dependan económicamente del productor (cuadro 5).

**Cuadro 5.** Zacatecas: perfil de productores

<b>Sexo</b>	<b>%</b>
Femenino	14
Masculino	86
<b>Estado Civil</b>	
Casado	83.9
Soltero	4.7
Otro	11.5
<b>Años de estudio</b>	
Media	6.19
<b>Número dependientes económicos</b>	
	3.42

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

### 2.1.2.2 Producción de frijol

Las unidades de producción tienen un tamaño promedio de 34.04 ha con desviación estándar de 35.67 ha, el rango oscila entre 2 y 300 ha. La renta de tierras o agricultura a medias (o al partido) o al tercio es frecuente, de ahí que cuando se preguntó acerca de la superficie que cultiva frijol, se encontraron cifras por arriba de las 200 y hasta 300 ha.

**Cuadro 6.** Zacatecas: superficie sembrada de frijol, hectáreas por productor

<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
<hr/>				

Superficie sembrada	321	2	300	34.04	35.676
---------------------	-----	---	-----	-------	--------

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Las principales variedades de frijol que se cultivaron en el ciclo PV-2018 fueron Negro San Luis y Pinto Saltillo y el 42% de los productores sembraron ambas variedades en dicho ciclo. En este mismo tema se encontró que el 43.2% de los productores sembró otras variedades, como el frijol Bayo, Media Oreja, Bayo Blanco, Canario y Otros Negros; 45% de los productores aseveran que las variedades que utilizan provienen desde el año 2000 aproximadamente. De manera consensual, los productores encuestados mencionaron que han adoptado nuevas variedades cada diez años aproximadamente.

**Cuadro 7.** Zacatecas: número de variedades que se cultivan

<b>Variedades</b>		
<b>cultivadas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1	117	36.3
2	161	50.0
3	44	13.7
Total	322	100.0

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

De los productores, 50% de los productores siembra dos variedades, 36.3% siembra una y 13.7% siembra tres. Esta distribución es resultado de una más de las estrategias de los productores frente a las condiciones de sequía y heladas tempranas para asegurar la cosecha. Las variedades que más se siembran en la región por orden de citación son diversas: Negro San Luis, Pinto Saltillo y otros (sin especificar). Anteriormente sembraban Canario, Bayo, Negro, Pinto, Garbancillo, Ojo de Cabra.

**Cuadro 8.** Zacatecas: principales variedades sembradas

<b>Variedad</b>	<b>Frecuencia</b>
Negro San Luis	272
Pinto Saltillo	160
Otros	139

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Las razones de adopción de nuevas variedades obedecen a distintos factores: disminución del precio del grano en el mercado, cambios en la preferencia de los consumidores, búsqueda de mejora en los rendimientos, o que tenga mejor adaptabilidad a las condiciones climáticas, resistencia a plagas y enfermedades, un elemento adicional es que observan la caída del rendimiento.

**Cuadro 9.** Zacatecas: razones que motivaron el cambio de semilla

Razones	Frecuencia
Precio bajo	93
Otro	85
Mejorar rendimiento y adaptación	48
Mejorar rendimiento	30
Degeneración de la variedad, bajo precio	17
Degeneración de la variedad	11
Degeneración, bajo precio, poco se vende	10
Se vendía poco	9
Degeneración de la variedad, mejorar rendimiento	7
Problemas sanitarios y adaptación	7
Problemas sanitarios, se vende poco	5

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Con base en lo expuesto, 52.5% de los productores contestó que la semilla que emplean es de cosecha propia, 16.8% hace uso de semilla que intercambia con otros productores, 9.9% utiliza una mezcla de su propia cosecha junto con la que intercambian, 6.8% usa de su propia semilla y compra una parte, 5.3% compra su semilla. El restante 8.7% se refiere a combinaciones en las que se involucra la respuesta “otros”. La compra la hacen en tiendas que venden productos para la agricultura, no se trata de semillas de patente, sino de semillas que compra el tendero y a las que se les da un tratamiento que evita enfermedades como la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*). Las formas como proceden los productores a fin de contar con semilla para el ciclo siguiente son variadas (véase cuadro 10).

La siembra la llevan a cabo principalmente entre los meses de mayo o junio; aunque algunos productores siembran hasta agosto, incluso septiembre, reconocen que serán cultivos muy expuestos a las heladas tempranas frecuentes en la región. La amplitud del

periodo de siembra está relacionada con la presencia de lluvias, si son tardías, la siembra también lo será (cuadro 11) y las variedades utilizadas serán las que, además de aceptación en el mercado, tengan la mejor adaptación a esas condiciones climáticas (de ciclo corto).

**Cuadro 10. Zacatecas: origen de la semilla**

<b>Origen</b>	<b>Frecuencia</b>
Cosecha propia	237
Intercambio	112
Compra	50
Otra	3
N.R.	2

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

**Cuadro 11.** Zacatecas: mes de siembra del frijol

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Mayo o junio	208	64.6
Mayo o junio, agosto o septiembre	65	20.2
Agosto o septiembre	47	14.6
Abril, mayo o junio	2	0.6
<b>Total</b>	<b>322</b>	<b>100.0</b>

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Así, 66.5% siembra únicamente frijol (monocultivo), 30.5% lo siembra en asociación o intercalado con otro cultivo (en particular maíz) 3% estima que el frijol no es el cultivo dominante, lo siembra tanto solo como intercalado con otro cultivo.

**Cuadro 12.** Zacatecas: decisiones con relación a la siembra de frijol

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Únicamente siembra frijol cuando es temporada (monocultivo)	214	66.5
Asociación (o intercalado) con maíz	72	22.4
Asociación con otro	26	8.1
Lo siembra tanto solo como en asociación o intercalado	10	3.0
<b>Total</b>	<b>322</b>	<b>100.0</b>

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Con fundamento en lo anterior, 89% de los productores posee sólo tierras de temporal, 11% dispone de tierras de riego (las superficies irrigadas van de 1 a 80 ha). Cabe mencionar que existen productores fuertes en la región, que cuentan con riego por bombeo y pueden rentar tierras aledañas a las de su propiedad, sobre todo de personas que han migrado. Es comprensible entonces que lleguen a esa cantidad de hectáreas bajo riego. Otra práctica común que ya se mencionó es que van a medias o al tercio, esto es, hay propietarios que no siembran y ceden el uso de la tierra a productores con recursos económicos y agua, a cambio de una parte de la cosecha.

Los entrevistados respondieron que han logrado cosechas bajo temporal que oscilan entre los 100 y los 4,000 kg/ha con un promedio de 690.96 kg/ha. En tanto que bajo riego

los rendimientos van desde 300 hasta 3,000 kg/ha, el rendimiento promedio por ha es de 1,025 kg (cuadro 13).

**Cuadro 13.** Zacatecas: rendimiento por hectárea de temporal y con sistema de riego

	<b>Total productores</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Con riego	34	300	3,000	1,025	721.6
Sin riego	286	100	4,000	691	380.8

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Al construir Intervalos de Confianza (I de C) para estimar el promedio ( $\mu$ ) del rendimiento por unidad de superficie en ambos sistemas de producción se tiene que, para el temporal, el I de C es:

$$P[646.824 \leq \mu \leq 735.095] = 0.95$$

Esta estimación indica que con una probabilidad de 95% de confianza, la producción promedio de frijol de temporal en la región de estudio, se encuentra entre los 646.824 kg y 735.095 kg.

De manera análoga, para el riego, el I de C con el mismo nivel de confianza es:

$$P[782.42 \leq \mu \leq 1267.58] = 0.95$$

Dicha estimación señala que con una probabilidad de 95% de confianza, la producción promedio de frijol de riego en la región de estudio se encuentra entre los 782.42 kg y 1267.58 kg.

Al observar el recorrido de los I de C construidos, se entiende que se trata de dos sistemas que no presentan traslape, es decir, son efectivamente distintos desde lo que permite la técnica inferencial.

Relativo al costo de producción por hectárea tanto en temporal como en riego, arrojan los resultados del cuadro 14.

**Cuadro 14.** Zacatecas: costo de producción de frijol (\$/ha)

	<b>Total</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>
	<b>productores</b>				<b>estándar</b>
Con riego	35	600	15,000	5,510.3	3,408.8
Sin riego	283	400	15,000	4,984.3	2,664.1

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Se realizó la estimación de I de C para calcular los costos de producción ( $\mu$ ) en ambos sistemas de producción con una confianza de 95%.

Para el temporal, los costos por hectárea declarados por los productores permiten la siguiente estimación:

$$P[4673.96 \leq \mu \leq 5294.69] = 0.95$$

Esto indica que con una probabilidad de 95% de confianza, los costos estimados para producción por hectárea de frijol de temporal en la región, se encuentran entre 4673.96 y 5294.69 pesos.

En cuanto al riego, los costos por hectárea declarados por los productores permiten la siguiente estimación:

$$P[4380.95 \leq \mu \leq 6639.63] = 0.95$$

Ello demuestra que con una probabilidad de 95% de confianza, los costos estimados para producción por hectárea de frijol de riego en la región se encuentran entre 4380.95 y 6639.63 pesos.

Con el propósito de aprovechar los datos y la cantidad de productores temporaleros, se hizo una estratificación por los costos de producción (cuadro 15).

**Cuadro 15.** Zacatecas: costo de producción de frijol de temporal (\$/ha)

<b>Rango</b>	<b>Total</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>
	<b>productores</b>				<b>estándar</b>
400-4,000	123	400	4000	2,733.3	1,015.8
4,500-8,000	138	4,500	8,000	6,027.1	1,186.9
9,000-11,000	17	9,000	11,000	9,858.8	488.7



Más de 11,000	5	15,000	15,000	15,000	0
---------------	---	--------	--------	--------	---

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Se deduce que de los productores temporaleros, 92.22% declaró hacer inversión por hectárea de frijol entre los \$400 y los \$8,000; 7.78% afirmó hacer inversión superior a los \$8,000; ellos saben que si hay más inversión, habrá más rendimiento. Los datos evidenciaron correlación significativa entre rendimiento e inversión ( $p\text{-value} \leq .011$ ).

**Cuadro 16.** Zacatecas: costo de producción de frijol con riego (\$/ha)

Rango	Total productores	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
600-4,000	15	600	4,000	2,804	1,132.2
4,000-8,000	15	4,200	8,000	6,053.3	1,260.9
8,000-12,000	3	10,000	10,000	10,000.0	0
12,000-16,000	2	15,000	15,000	15,000.0	0

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Mientras que para el riego las cifras de costo de producción indican que 85.7% de los productores hacen inversiones de hasta \$8,000 por hectárea, sólo 14.3% declaró hacer inversiones por unidad de superficie superiores a los \$8,000. En este grupo los datos no presentan correlación significativa entre inversión y rendimiento ( $p\text{-value} > .508$ ).

En lo que concierne a la asesoría para el uso y aplicación de agroquímicos, se encontró que 19.3% recibió soporte técnico de los prestadores de servicios de la Sagarpa; 2.5% fue apoyado por el INIFAP; 18% fue asesorado por la empresa que comercializa los productos agroquímicos en la región; 12% aplica según las recomendaciones de amigos o compadres.

El mayor porcentaje (83%) de los entrevistados aseveró disponer de tractor e implementos (rastra, cultivadora, fumigadora) de su propiedad: 48.6% cuenta con cosechadora, trilladora; 16.4% renta tractor; 32% renta trilladora.

Asimismo, 53% de los entrevistados se siente satisfecho con la cantidad de tierra de que dispone, sólo 19.2% expresa no estar de acuerdo pues considera que es una actividad en decadencia, el resto coincide en estar más o menos contento con la tierra de que disponen.

Aunque únicamente 13.3% de los entrevistados indicó pertenecer a una organización de productores, 65% de ese porcentaje asumió recibir algún beneficio de su organización; 84.8% reportó haber recibido cierto apoyo para la producción de frijol. Sin duda, el apoyo referido fue PROAGRO Productivo.

### **2.1.2.3 Importancia económica del cultivo del frijol**

Con respecto a la relevancia del frijol en la región, 68.6% lo considera la principal fuente de ingresos, pero 26.7% asegura que si bien es muy importante se debe desarrollar otra actividad a fin de complementar su ingreso, pues no se puede vivir sólo del frijol. Es indispensable saber, además, que 70.5% de los productores siembran frijol aparte de otro cultivo. De los productores que siembran otro cultivo, 32% se inclina por el maíz, otros destacan también avena forrajera, calabaza y cebada, principalmente.

### **2.1.2.4 Conservación de la semilla y cambio climático**

En la región de estudio se encontró que el productor de frijol en el estado de Zacatecas tiene la presión de producir variedades que tengan aceptación en el mercado y a la vez se adapten a las condiciones edáficas y climáticas de la zona, es así como han ganado terreno las variedades Negro San Luis y Pinto Saltillo. Esta situación se refleja en el sentido de que, en la región 67% de los productores considera que sí adoptaría nuevas variedades de frijol, pero para facilitar su decisión desea que la nueva variedad posea atributos tales como incremento de los rendimientos, que no se degeneren, resistencia a enfermedades y plagas; mayor valor en el mercado fundamentalmente. De igual manera, tienen claro que el clima y el tipo de suelo determinan que esas características se puedan expresar y favorecer el desarrollo del cultivo, ya que 59.4% de los entrevistados contestó que, en la actualidad, las variaciones en el clima afectan en gran medida el desarrollo de su cultivo de frijol, 30.4% afirmó que lo dañan de manera regular y 10.2% aclaró que lo afectan poco.

A pesar de que la producción que se realiza en el estado de Zacatecas es para abastecer al mercado interno, se encontró que los productores emprenden importantes esfuerzos con la intención de conservar una gran diversidad de semillas nativas. Una de las actividades es sembrar la semilla con la que cuentan, pues, aunque no se las solicite el mercado, ellos mantienen su germoplasma en caso de que haya cierto cambio en el

gusto del mercado y llegue a resurgir alguna de las variedades de que disponen. Se trata de una práctica personal, incluso el productor piensa en un retorno al mercado y un posible ingreso extraordinario al disponer de esa semilla. En ese sentido, los productores conservan la semilla en un lugar adecuado (ventilado y ausente de humedad) y con un tratamiento químico (*Phostoxin*) para evitar que sea afectada por el gorgojo (*Acanthoscelides obtectus*) particularmente.

### 2.1.2.5 Consumo de frijol en los hogares

Los entrevistados aseveraron que consumen por familia un promedio de 231.48 kg al año (cuadro 17).

**Cuadro 17.** Zacatecas: consumo familiar de frijol (kg/año)

N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
				estándar
322	0	3000	231.48	337.744

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Bajo esta respuesta se estima que en promedio cada familia consume 0.634 kg por día y cada miembro de la familia consume (per cápita) aproximadamente 126.8 gramos de frijol por día. De los encuestados, 43% respondió que necesita comprar para su consumo, es decir, que la reserva no le es suficiente o bien, por alguna circunstancia, el frijol almacenado se vende y obliga a la compra posterior a la cosecha.

### 2.1.3 Canales de comercialización de frijol

En México, la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo) operó de 1961 a 1999, durante estos 38 años ofreció una plataforma para la compra y regulación de los precios de los productos básicos, entre ellos maíz y frijol. El aludido canal de comercialización a través de subsidios, como los precios de garantía, favoreció a la agricultura familiar y a los campesinos que tuvieran excedentes para la venta; sin embargo, en ese periodo las comercializadoras privadas operaban 70% de la producción nacional de frijol. A principios de los años 2000 esta operación alcanzó el 100%, lo que

les permitió a los intermediarios imponer precios pagados al productor (Martínez, Avila y Pat, 2011).

Este abandono institucional reforzó el intermediarismo y se agudizó en 1994 cuando se presentó una nueva coyuntura geopolítica, el TLCAN, que además de suprimir las políticas de subsidios hacia el sector agropecuario, colocó en el escenario un conjunto de competidores comerciales más dinámicos que promoverían las ventas de frijol de Estados Unidos a México. La incorporación de México a dicho tratado comercial careció de una estrategia integral que incluyera

los otros eslabones de la cadena de valor, es decir, no basta con producir, se requiere completar el ciclo de comercialización y distribución. Este tipo de política se ha convertido en un obstáculo para la organización de productores, ya que se enfoca únicamente en la fase primaria de producción con un subsidio al precio, pero en la mayoría de los casos no beneficia al productor porque éste se traslada a los pequeños grupos que acaparan la comercialización (Santillán, Oble y Chauvet, 2019:74).

De forma tal que la dependencia del intermediario para la comercialización afecta a los productores familiares y campesinos de Zacatecas.

Es fundamental tomar en cuenta que, en la configuración de la comercialización de frijol, también actuó la industria alimentaria mexicana porque vio la ventaja comercial que suponía la importación de volúmenes de la leguminosa a precios menores que los del mercado interno. Por ello, se le puede considerar como parte del conjunto de intermediarios que ejercen el control del dinamismo de la red comercial y sus respectivos canales. En algunos años se rebasaron incluso los cupos de importación que estipulaba el TLCAN (Martínez, Avila y Pat, 2011) y los 15 años de liberación gradual de la apertura comercial no lograron consolidar a las organizaciones de productores de frijol en Zacatecas, en contraste éstas fueron debilitándose.

En efecto, en 1996, con el programa de la Alianza para el Campo,<sup>13</sup> en el sexenio de Ernesto Zedillo, se fomentó la organización de productores bajo la forma de empresas

---

<sup>13</sup> En dicha alianza se integraban: el programa Produce-Capitaliza en las modalidades de mecanización (compra y reparación de tractores) y establecimiento de praderas en favor de la productividad pecuaria; el programa Equipamiento y Desarrollo Rural encaminado a fomentar la ganadería con paquetes familiares y a consolidar cientos de silos forrajeros. Igualmente, se integró un fondo de apoyo para microindustrias

comercializadoras campesinas e integradoras regionales,<sup>14</sup> este programa no cumplió con esa meta porque las integradoras para comercializar el frijol en Zacatecas —tal y como lo refieren los entrevistados— terminaron politizándose y sólo se recibía la producción de los campesinos del partido en turno y al resto se le excluía. En el presente, dicha infraestructura se encuentra prácticamente abandonada, salvo unas cuantas instalaciones reacondicionadas para el acopio de leche o como bodegas dispensadoras por parte de Seguridad Alimentaria Mexicana (Segalmex).

A continuación, se muestra el diagrama 5 de los canales de comercialización de frijol en Zacatecas. El primer eslabón es el productor que vende a sus familiares, amigos vecinos, etcétera o al comerciante minorista, al acaparador local, a acaparadores foráneos o a integradoras y comercializadoras de frijol. En segundo lugar, se ubican las cadenas comerciales, las centrales de abasto de los estados y la agroindustria e industria alimentaria (empacadoras, procesadoras y enlatadoras). El último eslabón es el consumidor final quien cierra la cadena de comercialización. De los resultados de la encuesta se obtuvo que 80% de los productores venden el frijol cosechado a compradores locales, 15% lo vende a intermediarios de otras ciudades, el resto lo hace a personas con las que tiene confianza.

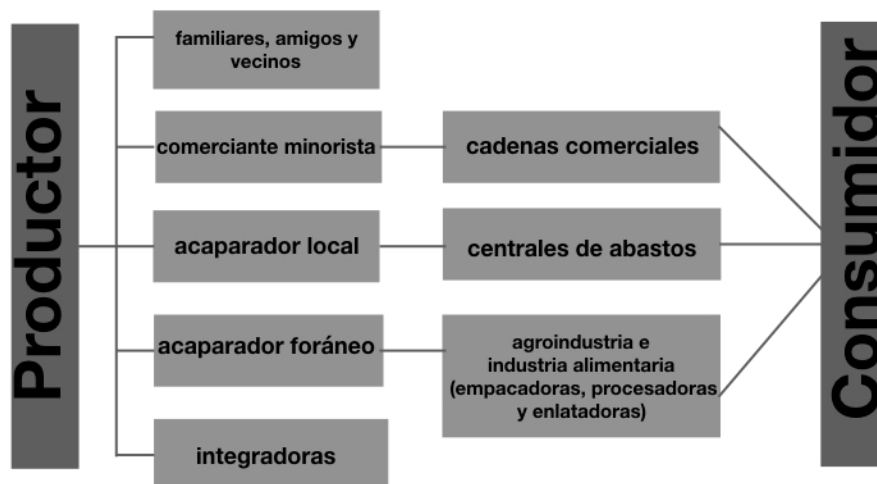
Por otro lado, la inseguridad que priva en el estado de Zacatecas es un factor que influye en la comercialización a bajos precios; el productor se enfrenta a la disyuntiva de vender su frijol a bajo precio en su localidad o salir de ella a comercializarlo a un posible mayor precio, pero con el riesgo de quedarse sin su cosecha o sin el dinero obtenido de la venta; de manera que opta por vender al intermediario su producción a precios que no le dejan margen de ganancia.

---

rurales y se impulsó la creación de parcelas demostrativas y predios hortofrutícolas (PA, 2020). Es aquí donde se sitúa el incentivo de comercializadoras campesinas e integradoras comerciales que intentaba otorgar el control financiero y el desarrollo de las operaciones a los propios campesinos. Como se explicará, la pretensión se difuminó debido en concreto a causas coyunturales internas potencializadas por causas externas como el Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GAAT).

<sup>14</sup> El objetivo de la Alianza, expresó el presidente Ernesto Zedillo, “es que los productores del campo reciban mejores ingresos por sus trabajos y, en consecuencia, tengan mejores medios para vivir con sus familias, pues los países que han logrado un pleno y equitativo desarrollo son los que han dado solidez a su producción agropecuaria y bienestar a sus productores”, 6 de marzo, en Xalisco, Nayarit (PA, 2020).

**Diagrama 2.** Zacatecas: canales de comercialización de frijol



Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo, 2018.

En la fotografía 1 se aprecia un ejemplo de la forma como se comercializa el frijol en el mercado municipal de Río Grande. Este es un aspecto del proceso y permite identificar algunas variedades de frijol preferidas por el consumidor final en territorio zacatecano: Negro, Pinto Saltillo, Bayo, Flor de Junio y Flor de Mayo, todas ellas producidas en el estado. Es necesario mencionar que “la diversidad genética de algunas clases comerciales de frijol (bayo, flor de mayo y pinto) se ha preservado gracias a la variación en las preferencias de consumo y en los sistemas productivos de esta leguminosa” (Bellon *et al.*, 2009:362). Los frijoles claros como Flor de Mayo y Flor de Junio, al tener una menor producción dentro de la región frijolera zacatecana tienen mayoritariamente una comercialización local. La producción de éstas obedece a las preferencias de los zacatecanos, aun cuando el mercado nacional se inclina por otras como los frijoles negros.

**Fotografía 1.** Zacatecas: tipos de frijol que se pueden encontrar

en el mercado del municipio de Zacatecas



Fotografía: Santillán, 2018.

## 2.2 Caso Chiapas

El estado de Chiapas se localiza en la región sur sureste de la República Mexicana. Tomando en cuenta los datos del Atlas Agroalimentario, Chiapas se ubicó en 2017 en el quinto lugar como estado productor de frijol con un volumen de 62,539 toneladas (SIAP, 2018a). Para 2018 se produjeron 63,983 toneladas en el estado, manteniéndose así en el quinto lugar (SIAP, 2019). Entre los ciclos 2017 y 2018 hubo un incremento de 2.3% en la superficie agrícola dedicada a la siembra de frijol, mientras que de 2012 a 2017 se presentó una reducción de 7.1% (SIAP, 2018b).

Las comunidades de estudio se enlistan a continuación: Cuauhtémoc, El Portillo, El Recuerdo, Guadalupe Victoria, Jesús María Garza, Joaquín Gutiérrez, Palenque los Pinos, Roblada Grande y Tenochtitlán del municipio de Villaflores; Emiliano Zapata y Nuevo Vicente Guerrero del municipio de Villa Corzo; La Candelaria Nueva Esperanza,

Las Margaritas, Rancho Toronjas y San Marcos del municipio de La Concordia; Carmen Yalchuch y Los Pozos del municipio de Huixtán; El Porvenir, Nueva Betania y Tsopilja del municipio de Oxchuc; Tzajala y Yashlumilja, municipio de Teopisca.

Esta selección con respecto al levantamiento de la encuesta se llevó a cabo a raíz del viaje exploratorio al Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP<sup>15</sup> que permitió tener el contexto de la producción y comercialización de frijol en el estado y los cambios que se han manifestado a lo largo de las últimas décadas en cuanto a diversos factores: épocas de siembra; variedades, regiones productoras y mejoramiento genético; enfermedades y plagas del frijol; experiencia relativa a los programas de transferencia de tecnología; rendimientos y consumo; semilla, abasto, almacenamiento y precio; persistencia en el cultivo y autoconsumo.

## **2.2.1 Contexto de la producción de frijol**

### *2.2.1.1 Épocas de siembra*

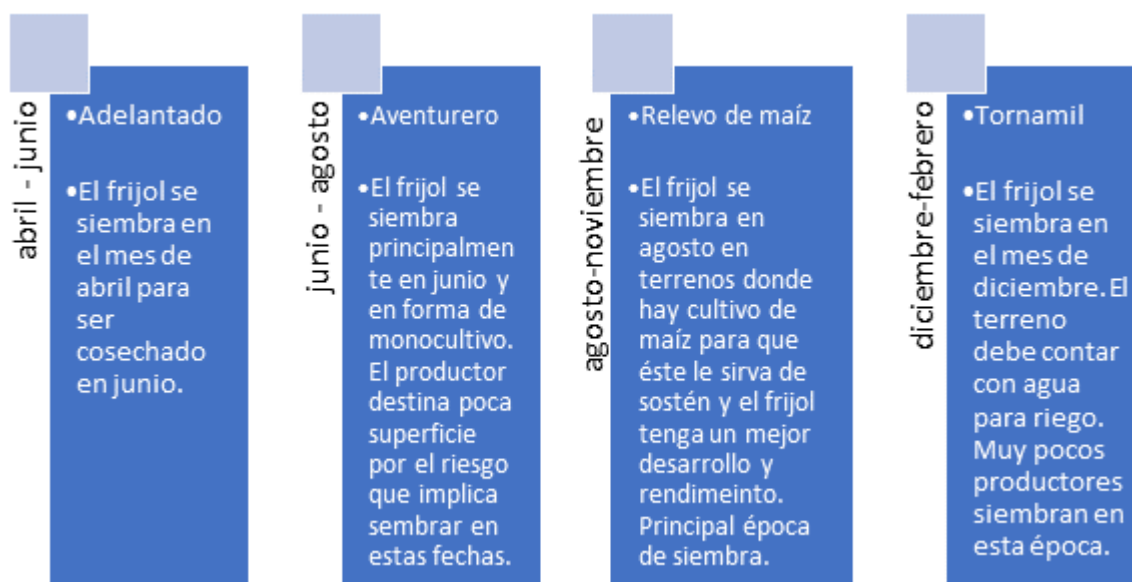
En Chiapas se tienen de tres a cuatro siembras al año en función de la disponibilidad de agua que proviene del temporal, el cultivo de frijol en tierras irrigadas es poco significativa, en el estado sólo 6% de la superficie dedicada a la agricultura dispone de riego, ésta se localiza en las regiones de La Frailesca, Soconusco, Fronteriza y Centro (Sabines, 2007 citado por Fletes, 2014). Las épocas de siembra se describen en el siguiente diagrama:

### **Diagrama 3. Épocas de siembra de frijol en el estado de Chiapas**

---

<sup>15</sup> Las entrevistas se realizaron a los investigadores doctor Pedro Cadena en la línea de investigación de transferencia de tecnología; doctor Bernardo Villar en mejoramiento genético; doctor Eduardo Garrido sobre enfermedades del frijol y doctor Francisco Cruz Chávez acerca de plagas del frijol del Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP.





Fuente: elaboración propia con información de Guevara *et al.* (2019) y las entrevistas a los investigadores del INIFAP.

### 2.2.1.2 Variedades, regiones productoras y mejoramiento genético

El doctor Pedro Cadena nos refirió que la región central de Chiapas era alta productora de frijol de temporal, pero que por mucho tiempo dejó de sembrarlo a causa del virus del mosaico dorado.

El ayocote, (*Phaseolus coccineus*) conocido como Bótil en Chiapas, que los productores también nombran frijol, es otra especie que se adapta a alturas de 1,200 msnm o más, es una planta con una flor roja que produce granos de diferentes colores, propio de Los Altos de Chiapas; es muy duro comparado con el frijol Bayo o frijol Negro (*P. vulgaris*), que son más harinosos. Se conoce también un frijol chiquito denominado Conejo y otro llamado Sesentano que en dos meses se cosecha.

El doctor Bernardo Villar sostuvo que las variedades más comunes son seis: Negro Tacaná, el Negro INIFAP, el Negro Grijalva, el Frailescano (Villar *et al.*, 2020), Sangre Maya y Rojo INIFAP. Existe un material reciente, Verdín, que de igual manera atrae la atención; sin embargo, es difícil cuantificar cuántos productores o qué porcentaje lo está adoptando, en el sentido de que muy pocos lo cultivan, además conlleva un proceso muy lento de producción y adaptación.

Las variedades se clasifican por la altitud a la que se adaptan, mientras que las tropicales son las que se pueden cultivar en altitudes desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm. En San Cristóbal, la cual es una zona muy alta, se encuentran los frijoles volubles.<sup>16</sup> La mayor producción de frijol es de tropicales, por ejemplo, el Negro, que está desde el nivel del mar hasta los 1,000 a 1,200 msnm, de ahí que en ese nivel de altitud estén los distritos que tradicionalmente han sido productores de frijol, como la región de La Frailesca. Es indispensable mencionar que últimamente ha aumentado la superficie sembrada con frijol en la región de Palenque, el distrito de la Selva y en el norte del estado.

Si bien el estado de Chiapas figura dentro de los principales estados a escala nacional en cuanto a superficies cultivadas con frijol, las parcelas en promedio tienen una hectárea y el área dedicada a los cultivos está pulverizada por todo el territorio chiapaneco, al mismo tiempo existe una alta diferenciación social y productiva entre las regiones (Fletes, 2014). Ese hecho se agrava por las condiciones poco propicias para el desarrollo de la agricultura como consecuencia de las pendientes que provocan pérdida de suelo, por ejemplo, los terrenos pedregosos que limitan todavía más la superficie disponible. En las siguientes fotografías es posible apreciar dichas condiciones.

## **Fotografía 2.** Chiapas: cultivo de frijol en Los Altos

---

<sup>16</sup> Los frijoles volubles son característicos de zonas altas, su hábito de crecimiento exige el uso de tutores, maíz o espalderas artificiales (CIAT, 2014).



Fotografías: Chauvet, 2018.

El doctor Pedro Cadena recordó que en 1978 había muchos productores que destinaban su producción de frijol criollo a la venta. A medida que han transcurrido los años se ha presentado un desplazamiento progresivo de las variedades criollas ya que algunas variedades mejoradas se han ido posicionando, las más sembradas en el estado son Veracruzano, Sesentano y Jamapa, pero no se debe perder de vista que existe la conservación de semillas criollas por parte de una cantidad importante de productores, aunque la superficie que se destina para tal actividad es muy poca.

El mejoramiento genético de frijol en México proviene de líneas de Colombia del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), hace años hubo un programa muy fuerte en Centroamérica, PROFRIJOL, y a través de éste llegaron múltiples materiales. Con el programa trabajaron de manera conjunta el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT de Colombia, el INIFAP-México, la Universidad de Michigan y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) (Serrano, 2005; López *et al*, 2007).

El mejoramiento en sí lo están haciendo en Colombia, en México lo que se efectúa es recibir las líneas avanzadas, evaluarlas y seleccionarlas, puesto que cada región tiene diferentes necesidades, preferencias y gustos de los consumidores. Entre 2011 y 2016 se liberaron las variedades Negro Comapa, Frailescano, Sangre Maya y Verdín, provenientes de líneas recombinantes del CIAT, probadas principalmente en Veracruz y Chiapas (Ibarra, 2017).

El mejoramiento genético en el frijol Negro pretende incrementar el rendimiento y la tolerancia a enfermedades, en específico del mosaico dorado (López *et al.*, 2007). Complementariamente, en estos últimos años se han liberado dos variedades de grano rojo: el Rojo INIFAP y Sangre Maya, existe una creciente demanda de los frijoles rojos en el estado, aun cuando con anterioridad en esas zonas se cultivaba o se consumía frijol Negro, también porque colinda con Guatemala, cuyos habitantes tienen mayor preferencia por los granos rojos de frijol (Villar *et al.*, 2016)

Por su parte, el doctor Bernardo Villar comentó que si bien hace 20 años había mayor diversidad de variedades, ahora ya no existen. Se están retomando algunas, pero como hay preferencia por los negros, la gente busca el frijol tipo Jamapa. El problema de esta variedad es que es muy susceptible y se enferma mucho, razón por la que el grupo de Veracruz ha sacado algunas variedades tipo Jamapa que le llaman Jamapa Plus u otras que han estado seleccionado en campo para generar resistencia al mosaico dorado en frijol.

Uno de los motivos del lento proceso de adaptación es el económico, porque comprar la semilla implica invertir \$40 por kilo más los agroinsumos para que exprese todo su potencial y aunque se lograría duplicar la producción, el cultivo no es rentable al hacer la evaluación de costo-beneficio (Salinas *et al.*, 2019). Es así que surge la paradoja de que el mejoramiento genético es un aporte para la mejora de la producción del frijol; no obstante, los cambios en los costos de producción no siempre logran ese objetivo, ya que los insumos suben de precio, mas no el frijol (Serrano, 2005). Las parcelas demostrativas que emplea INIFAP con la participación de productores sirven para que se vayan modificando sus prácticas agrícolas e incorporen las variedades que tiene la certeza de que sí van a producir.

En la práctica, los investigadores han observado que, aunque el productor no sepa de genética de plantas, la intuye, por ejemplo, de la semilla que compra en un año, si le da buen resultado la empieza a reproducir bajo sus condiciones productivas, de modo que ya no compra para el siguiente ciclo. Esta es la razón por la que la producción de semilla no es negocio. Así, al estar en manos de agricultores de bajos recursos, el frijol deja de ser atractivo para las empresas semilleras (Serrano, 2005).

En el Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP, pese a que no hay un catálogo de variedades completo, se elabora un folleto técnico de cada variedad donde se brinda la información. Asimismo, existe un catálogo en el registro nacional de variedades y plantas, pero es más práctico revisar los folletos técnicos de los diferentes genotipos, disponibles en la página Web del INIFAP. Ahí se describen las características de la planta, el rendimiento, sus áreas de adaptación y en general todo el proceso. Un problema que dificulta su difusión entre los productores es que son en español y en el estado se hablan varias lenguas étnicas, circunstancia que limita la transmisión de tales aspectos.

En la parte de Los Altos hay mucha ladera y son sistemas asociados o intercalados con el sistema de milpa. Se encuentran desde frijoles comunes y otros tipos de frijoles silvestres o especies, asociados con maíz, calabaza, chile; se trata de sistemas más tradicionales. En la región de la frontera sur domina el criollo “Coloradito”, es el típico frijol que siembran. (Comunicación personal Dr. Villar)

**Fotografía 3.** Chiapas: sistema milpa en Los Altos (maíz, frijol y calabaza)



Fotografía: Chauvet, 2019.

### 2.2.1.3 Enfermedades y plagas del frijol

Las enfermedades del frijol se diagnostican con apoyo del personal de sanidad vegetal y de los programas de mejoramiento genético, y se pueden combatir por medio de materiales que provienen de Veracruz para su siembra en Chiapas, como los frijoles negros tropicales en la parte alta de 1,500 a 2,000 msnm. Las principales enfermedades provienen de los virus, así el mosaico común (BCMV) es una enfermedad en la cual el virus se transmite por semilla o por áfidos y el virus del mosaico dorado (BYMV) se propaga a través de la mosquita blanca (López *et al.*, 2006). El BYMV es una enfermedad

que, si se presenta de forma temprana en el cultivo, lo pueden devastar hasta en 100% porque la planta aborta las flores y no habrá cosecha (Villar *et al.*, 2003); si la ataca hacia el final del cultivo lo único que hace es reducir el rendimiento, lo que permite cosechar algo; y por último, el mosaico amarillo dorado (BGYMV) (Anaya *et al.*, 2018). Otras enfermedades son la roya, la antracnosis y la mancha angular (López *et al.*, 2006; López *et al.*, 2015).

Entre los factores que inciden en el bajo rendimiento, aparte de las enfermedades está, “la acidez de los suelos que causa fitotoxicidad por el alto contenido de aluminio intercambiable en las regiones de La Frailesca y la costa de Chiapas (Buerkert *et al.*, 1990 y Villar *et al.*, 2002 citados por Villar *et al.*, 2009).

El doctor Eduardo Garrido en la visita al Campo Experimental Centro de Chiapas del INIFAP explicó que la enfermedad de la mancha angular es muy importante, se encuentra en todo el sureste de México (Tosquy *et al.*, 2012), enfatizó que en la zona no se estaba atendiendo. Proviene de un hongo que queda en el residuo, de forma que es frecuente que se enfermen las plantas o bien por el viento se propagan las esporas del hongo. Diversos estudios en torno a la mancha angular sostienen que los hongos patógenos han convivido por mucho tiempo, básicamente por el manejo o las condiciones ambientales que permanecen en un ciclo determinado. Se comprende entonces que históricamente cuando la gente sembraba mezclas de genotipos o mezclas de colectas, presentaban mayor resistencia a éstos. Los mismos hongos van seleccionando razas para atacar a determinados genotipos, el monocultivo incrementa la vulnerabilidad. En el presente se trabaja en el aislamiento de los hongos, con la intención de apoyar al programa de mejoramiento genético, la variación es notoria.

Los productores de La Frailesca del ejido Villa Hidalgo, municipio de Villaflores, Chiapas, hicieron hincapié en que una de las plagas más destructivas es la conocida como babosa. En fechas recientes ha incrementado su ataque, aunque existen productos para controlarla aun así es difícil erradicarla. En el día se oculta, por ello deben levantarse piedras o troncos, también se oculta en las hojas de maíz, debido a que es una plaga que ataca en la noche se aconseja que el productor aplique el producto en la tarde.

#### **2.2.1.4 Programas de transferencia de tecnología**

Previo diagnóstico, el INIFAP utiliza esencialmente dos formas de transferencia de tecnología: método de producción artesanal de semillas y escuelas de campo. La producción artesanal de semilla se define como “aquella producida por el productor bajo su sistema, el cual se orienta a mantener los niveles de calidad mínimo necesarios, como buena germinación y sanidad, genéticamente pura, y que no tenga daños físicos” (Cruz *et al.*, 2007:3-4). Este mecanismo nació como una alternativa del CIAT de Colombia para abastecer de semilla de frijol con calidad genética y sanitaria a los productores. Bajo este método se busca la conservación de los genotipos al enseñarles a manejar sus recursos, puesto que en muchas ocasiones al mezclar las semillas se pierde su identidad.

Las ventajas de este sistema de producción para el productor son diversas: *a)* se dispone de semilla en calidad y cantidad a bajo costo, *b)* si se decide cambiar de variedad es posible probarla en su medio ecológico antes de adoptarla, *c)* participa toda la familia en el proceso productivo, y *d)* se introduce al productor en la innovación y mentalidad empresarial (Cruz *et al.*, 2007).

La forma en que trabajan los investigadores en la producción artesanal de semilla es aplicar las técnicas que usan las grandes empresas, pero que se adaptan a pequeña escala con el productor (comunicación personal con el doctor Garrido). Relativo a la limpieza de la semilla, mientras las empresas emplean maquinaria, los productores lo pueden hacer con la mano o con el viento y aprovechar los recursos del entorno. En el caso del secado, las empresas se valen de secadores para reducir el contenido de humedad de la semilla, en el programa se requieren de dos a tres días de sol para conseguirlo. Con respecto al almacenaje, las empresas lo hacen con bolsas especiales y recipientes herméticos, los productores utilizan las cubetas donde viene la pintura o las botellas grandes de refresco, las cuales son suficientes para impedir el paso de la humedad o de los insectos, dichos métodos les permiten conservar la semilla hasta el año siguiente.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Aunque en México se ha trabajado con producción artesanal de semilla, no es suficiente porque requiere de un proyecto integral. En Veracruz, por ejemplo, se laboró en conjunto con las agencias municipales, el gabinete agropecuario formó grupos de interesados en la producción artesanal y el municipio les daba apoyo para producir la semilla, los productores vendían la misma semilla a los demás. Esas prácticas se están implementando en parte de Palenque y en la zona norte de Chiapas. El proyecto de Veracruz de producción artesanal de semilla se hizo también en Chiapas con la Fundación Produce, pero solamente por un año; se conformaron los grupos sin llegar a consolidarse, al carecer de seguimiento fueron desapareciendo. La idea era que de esos grupos organizados se pudiera tener la semilla, venderla o



La capacitación mediante las escuelas de campo se brinda a los grupos de productores, consiste en dar a conocer las variedades Sangre Maya y Verdín, la correcta fertilización, el manejo agronómico, con énfasis en la conservación del grano, debido a que las condiciones en Chiapas de temperaturas altas son adversas para almacenarlo. El INIFAP cada vez que libera una nueva variedad, hace un análisis muy sencillo donde compara los rendimientos de la variedad con la semilla tradicional. Los investigadores llevan a los productores los nuevos genotipos mediante parcelas de validación, en caso de que alguien estuviera interesado los pueden comprar; de igual modo, a través de los programas del gobierno les han proporcionado semillas, lo que puede acelerar la adopción de los nuevos genotipos (comunicación personal con el doctor Cadena).

En otros casos, el INIFAP ha ofertado semilla a los productores de lo que se obtiene en el instituto. La producción en el INIFAP depende de la disponibilidad de financiamiento para la reproducción de los materiales y así se transfiere al productor el resultado de las investigaciones. Con las condiciones de disminución de presupuesto trabajan distintos cultivos simultáneamente en maíz, frijol, chayote, aguacate, durazno, etcétera, situación que impide darles continuidad (comunicación personal con el doctor Cadena).

#### **2.2.1.5 Abasto de semilla, almacenamiento y precios**

La semilla se puede intercambiar con otros productores o se compra, pero toda es de producción local. La semilla es criolla, su práctica consiste en comprar un año semilla mejorada y apartar para el siguiente ciclo. Posterior a la cosecha se reservan unos 100 kilos, quienes no lo hacen después tienen que comprarla. En fechas recientes se ha estado comprando frijol, entre \$800 a \$900 la bolsa, aunque no contiene la misma cantidad que la de maíz (de 20 a 21 kg de semilla híbrida), la de frijol es más pequeña (de 15 a 16 kg por \$900) (comunicación personal con Enrique Solís, comisariado de Villa Hidalgo).

En la región tropical húmeda del sureste de México que abarca Chiapas y Veracruz “el uso de semilla certificada de frijol es bajo, ya que solamente hay dos empresas dedicadas a la producción y venta de semilla de frijol, una en el sur de Tamaulipas y otra

---

intercambiarla y así distribuir las nuevas variedades (Cruz *et al.*, 2008; Ugalde *et al.*, 2014; Eduardo Garrido, comunicación personal, octubre de 2018).

en Chiapas” (López *et al.*, 2015:174). En la región de La Frailesca es donde se ubica la empresa de Chiapas, ahí se produce el frijol Negro Garceño, en invernadero por una empresa local, en la comunidad Jesús María Garza, del municipio de Villaflores.<sup>18</sup>

Los productores del ejido de Villa Hidalgo, en el municipio de Villaflores, tienen problemas de almacenaje. El modo de combatirlos es mediante pastillas (Phostoxin); sin embargo, son conscientes de que se trata de insumos químicos que afectan al producto, razón por la que lo mejor sería conservar de manera orgánica. Se almacena por un ciclo o hasta seis meses (comunicación personal con ejidatarios de Villa Hidalgo, municipio Villaflores).

Si bien conocen las técnicas de almacenaje, algunas no las emplean debido al costo, un ejemplo son las bolsas de hilos de metal, cuyo precio es elevado (\$25 cada una) y al carecer de apoyos no las pueden costear. Otro método consiste en almacenar la semilla en un tinaco de Rotoplas, colocarle cal y cerrarlo herméticamente, de esa forma al quitarle el oxígeno se erradica a la plaga, si se desea reactivar la semilla se deja 10 días para que se oxigene otra vez (comunicación personal con ejidatarios de Villa Hidalgo, municipio Villaflores). Cuando venden el frijol el más barato cuesta \$9 y el más caro \$20, en general fluctúa entre \$12 y \$15.<sup>19</sup> Muchos productores lo cosechan, lo guardan y en épocas críticas lo venden (comunicación personal con ejidatarios de Villa Hidalgo, municipio Villaflores).

### **2.2.1.6 Persistencia en el cultivo y autoconsumo**

Como el fin principal de la producción de frijol es para el autoconsumo y sólo si tiene excedentes los destinan a la venta, la trascendencia de continuar cultivándolo se resume en las siguientes opiniones de los productores:

Mi padre que en paz descansa decía, nosotros jamás vamos a dejar de sembrar maíz, valga o no valga, nosotros no vamos a dejar de sembrar frijol porque somos productores que consumimos lo que producimos. El día que dejemos de sembrar frijol y maíz, ese día nos

---

<sup>18</sup> El Negro Garceño es una variedad desarrollada por una empresa semillera local que realizó la inversión y recibió apoyo de investigadores de instituciones de investigación y educación superior; tardó nueve años en adaptarla y es a la fecha la variedad que mayor superficie sembrada ocupa en la región de La Frailesca (comunicación personal con Renán Fernández Hernández).

<sup>19</sup> La información fue proporcionada en octubre de 2018.

vamos a morir de hambre porque nosotros dependemos del campo (Enrique Solís Hernández, comisariado ejidal de la colonia Villa Hidalgo del municipio de Villaflores, Chiapas).

Antes el pobre comía frijol, ahora el rico come frijol y el pobre no come... Porque se vuelve caro, el frijol llega a valer cuando no hay \$20/\$25 el kilo, y el que no siembra, ya no puede comer frijol porque no hay, tiene que comprar y el que siembra ahí tiene en su casa, entonces sí es importante que el que siembra es autosuficiente. Y aquí en la región, puro frijol negro, el mayito muy poquito (campesino de la colonia Villa Hidalgo del municipio de Villaflores, Chiapas).

En ese sentido la persistencia campesina alude a “todas aquellas estrategias de vida que los campesinos realizan para seguir reproduciendo la unidad familiar” (Cadena *et al.*, 2016:811). El cultivo de frijol no es rentable desde un riguroso análisis económico porque los campesinos no contabilizan el empleo de mano de obra y la posesión de la tierra (Schwentesius *et al.*, 2011), ellos insisten en el cultivo dada su estrecha vinculación con la sobrevivencia, como se constata en los resultados de la encuesta en La Frailesca y Los Altos. Si bien en la primera se logran excedentes para la venta, en ambas regiones el autoconsumo está presente en su vida cotidiana.

### **2.2.2 Trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para la producción de frijol en Chiapas**

Uno de los objetivos de la presente investigación fue elaborar la trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol, de ahí que fuera preciso indagar sobre las diversas variedades sembradas por los productores a través del tiempo. Cada cambio en el uso de semilla o variedad fue considerado como una innovación incremental para el productor y en la medida en que surgen con el transcurrir de los años generan cambios en la gráfica y marcan variaciones en las fases de la trayectoria tecnoagrícola que se reflejan como crecimiento en la curva. A mayor cantidad de variedades adoptadas, mayor crecimiento en la curva, y a medida en que ya no se adoptan éstas, el crecimiento de la curva se estanca e incluso decrece.

En este apartado se evidencian los resultados en cuanto a la diversidad de semillas utilizadas en la producción de frijol en Chiapas y los cambios en su uso a través del tiempo. Como se indicó en la metodología, se recurrió al concepto de trayectoria tecnoagrícola con el propósito de identificar los años en que se manifiestan cambios en el uso de las semillas, es decir, fechas en que se introduce o adopta al menos una nueva variedad de frijol, nueva en el sentido de uso por primera vez de parte del productor.

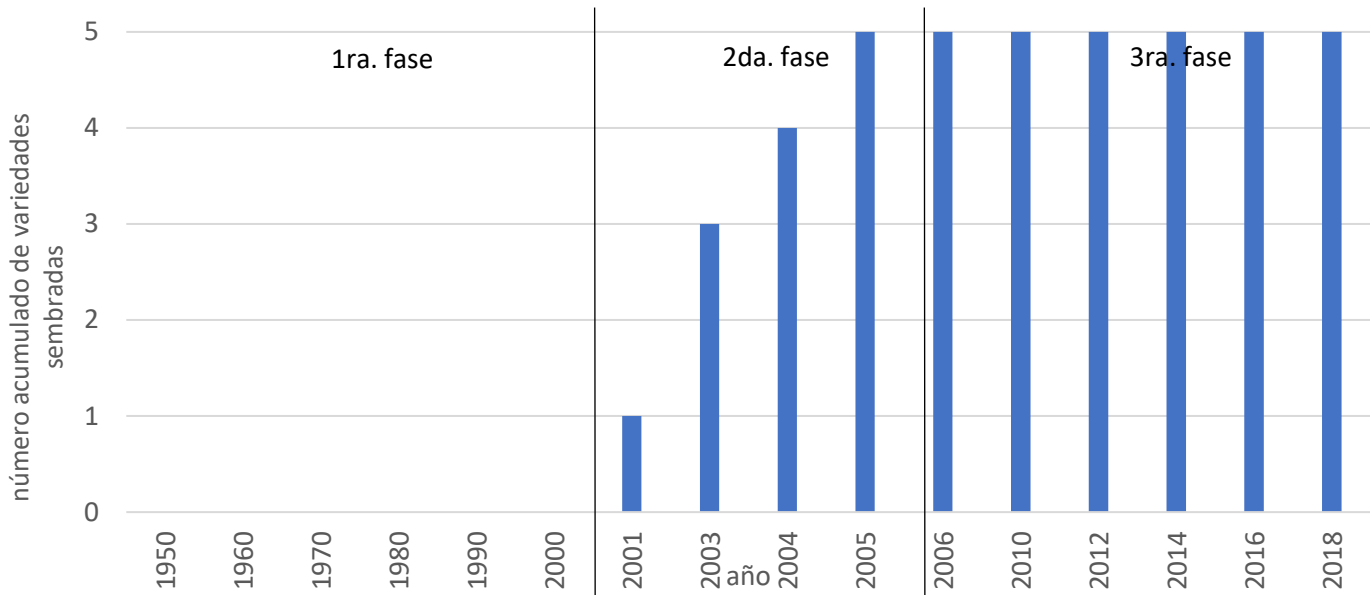
Similar al caso de Zacatecas, para el estado de Chiapas de igual modo se construyeron tres gráficas de trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas: una con datos del SIAP (gráfica 6) y otras dos con información obtenida durante el trabajo de campo en ese estado, tanto en octubre de 2018 como en abril de 2019 (gráficas 7 y 8). Se efectuó en dos regiones: La Frailesca y Los Altos, la primera con una vocación hacia la producción para la venta en el mercado; mientras que, en la segunda, el cultivo de frijol representa a la vez una forma de reproducción social y una vía de conservación de una gran diversidad de variedades criollas.

A continuación, se exponen las tres gráficas acerca de la trayectoria tecnoagrícola del uso de la diversidad de semillas para cultivar frijol en Chiapas. En las gráficas 6 y 7 se identificaron las tres fases de inicio, crecimiento y madurez de la curva "S" y correspondieron a las elaboradas con información del SIAP y trabajo de campo en la región La Frailesca, respectivamente. La gráfica 8 atañe a la trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas en la región de Los Altos, elaborada con datos del trabajo de campo

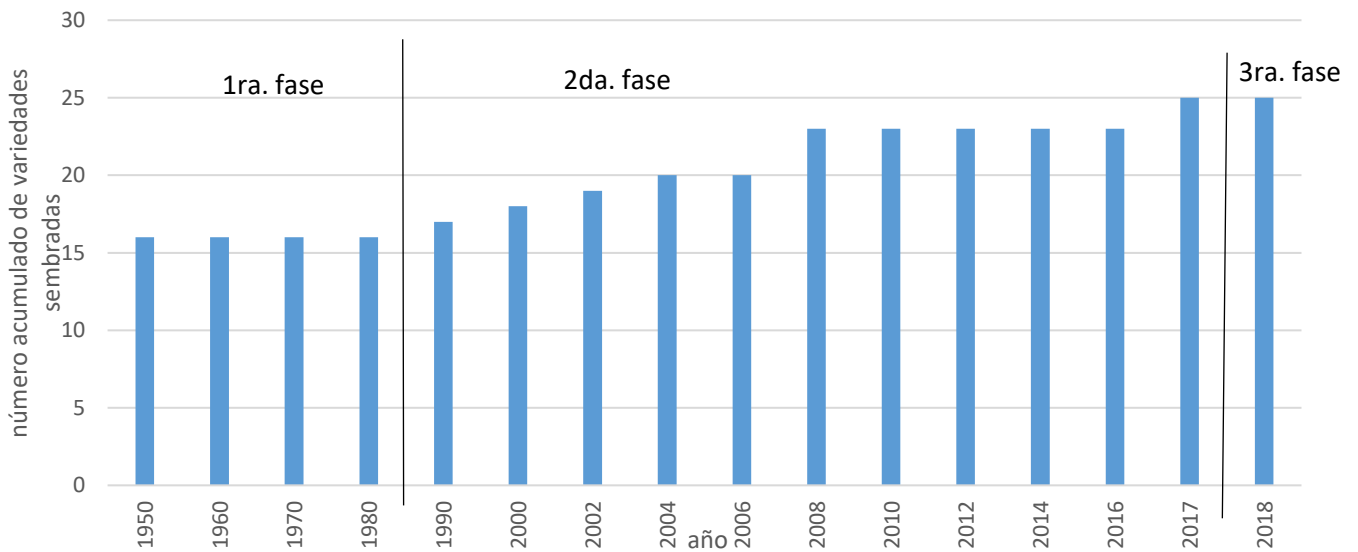
y es constante durante el tiempo. Posteriormente, se describen las fases de la trayectoria con base en las gráficas mencionadas.

**Gráfica 6.** Chiapas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol con información del SIAP

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA, 2018.

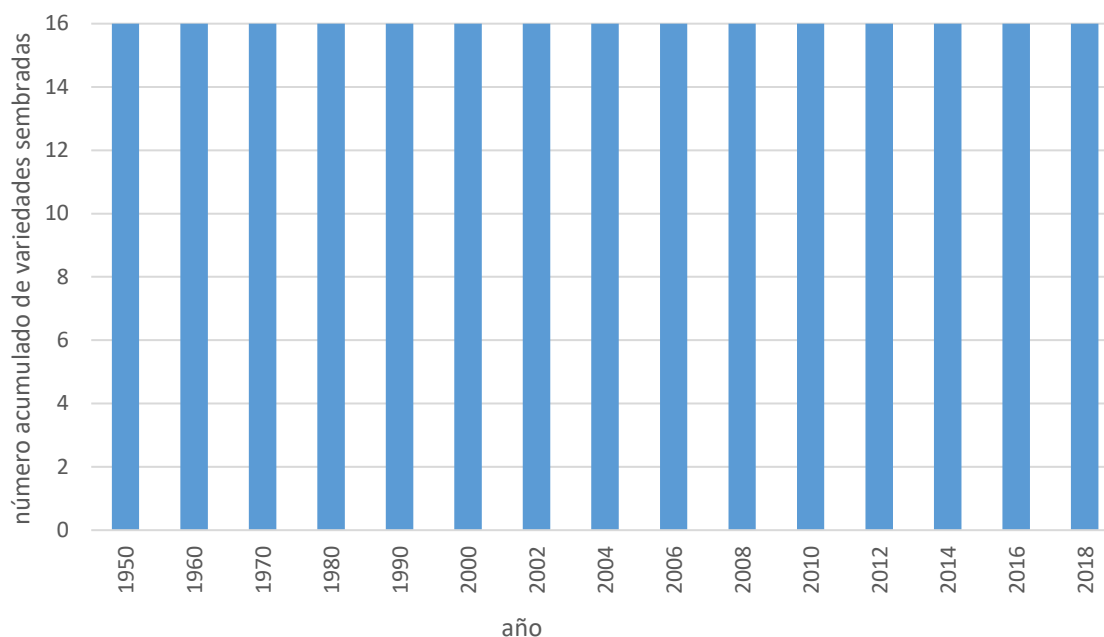


**Gráfica 7.** Chiapas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol en La Frailesca con información de trabajo de campo



Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2019.

**Gráfica 8.** Chiapas: trayectoria tecnoagrícola del uso de semillas para cultivar frijol en la región de Los Altos con información de trabajo de campo



Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2019.

### 2.2.2.1 Descripción de la primera fase: inicio de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para cultivar frijol en el estado de Chiapas

#### 2.2.2.1.1 Información SIAP (gráfica 6)

La primera fase de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para siembra de frijol en Chiapas de acuerdo con datos del SIAP incluye el periodo 1980-2000. En este lapso o anterior a él no hay información sobre las variedades de frijol sembrado por los productores, además se considera como la etapa de inicio de la trayectoria tecnoagrícola (gráfica 6). A lo largo de esa fase, el SIAP empleó el término “sin clasificar” para reportar la producción de frijol en Chiapas. Aunque en 2001 dicha institución comenzó la recolección de información con la intención de identificar las variedades de frijol sembrado, al analizar la base de datos se verificó que el término “sin clasificar” fue considerado como categoría de clasificación hasta 2006, probablemente porque no se encontraba la forma de clasificar a una gran diversidad de variedades de frijol común y ayocotes que persisten en el Estado. Es indispensable mencionar que el SIAP no sólo

contiene información de la producción agrícola nacional por variedad, sino por ciclo agrícola (primavera-verano y otoño-invierno), régimen hídrico (temporal y riego).

#### *2.2.2.1.2 Información trabajo de campo (gráficas 7 y 8)*

Durante el trabajo de campo que se emprendió en las dos regiones de Chiapas seleccionadas en este estudio, se obtuvo valiosa información que permitió cubrir el vacío en las estadísticas nacionales en torno a las variedades sembradas en el periodo de 1980-2000, incluso se consiguieron datos de las variedades sembradas anterior a esa fecha. Los resultados comprobaron que por lo menos desde 1950 se cultivan una gran diversidad de frijoles y ayocotes en el estado de Chiapas. De modo paralelo se observan los resultados del trabajo realizado por el INIFAP en cuanto a la transferencia de tecnología en el estado.

Un aspecto notable que se corroboró es que la producción de frijol en las regiones de La Frailesca y Los Altos, responde a cosmovisiones diferentes: en La Frailesca la producción de la leguminosa se destina tanto para la venta como para autoconsumo, en Los Altos el fin es principalmente el autoconsumo. No debe olvidarse que en las décadas de 1970 y 1980 La Frailesca fue la zona de producción de granos y leguminosas más importante en el estado de Chiapas y a escala nacional (Pizaña *et al.*, 2019). Por otro lado, en Los Altos el frijol ha constituido un medio de reproducción social al asegurar alimento para la familia. Como se aprecia en las gráficas 7 y 8, estas cosmovisiones han definido una dinámica de la innovación o trayectoria tecnoagrícola distinta en las regiones. En el caso de La Frailesca se pudo definir una curva “S” de uso de la tecnología y con ello caracterizar sus etapas de inicio, crecimiento y madurez.

Al analizar los datos obtenidos en el trabajo de campo se percibió que en la región de La Frailesca la primera fase de la trayectoria tecnoagrícola abarcó de 1950 a 1989 durante la cual se han cultivado distintas variedades, entre ellas: Bayo, Bombanero, Chimbo, Colorado, Cuarentano, Cubano, Dor, Marcelo, Negro, Negro Tacaná, Palmero, Patache, Pie de Paloma, Seda, Sesentano (vaina blanca y vaina morada) y Veracruzano. Algunas de estas variedades son criollas y otras mejoradas, introducidas en particular por el INIFAP.

Concerniente a la región de Los Altos se constató que se han cultivado y todavía se continúan reproduciendo las variedades Bayo, Bótil, Bik'tal'cheneck'<sup>20</sup> (frijol negro de suelo), Chuil cheneck' (frijol negro de enredadera), Ibes, Ik'al cheneck', Limil cheneck', Lom Pok, Negro, Pinto, Rayado, Rojo, Rosado, Tzajal cheneck', S-akil cheneck'.

### **2.2.2.2 Descripción de la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para cultivar frijol en el estado de Chiapas**

#### *2.2.2.2.1 Información SIAP (gráfica 6)*

Conforme a la información del SIAP, en 2001 empezó la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para producción de frijol en Chiapas; asimismo, representó el esfuerzo de esa institución de registrar el uso de las diversas variedades. En dicha fase, que podría denominarse de crecimiento, se registró la introducción de las variedades Bayo, Negro Jamapa y Negro Veracruz, aparte de las categorías Otros Negros y Otros de Color (véase fase 2 de la gráfica 6). Estas variedades y clasificaciones se expusieron de la siguiente manera: en 2001 se estableció la categoría Otros Negros; en 2003 se reportó la variedad Negro Jamapa y la categoría Otros de Color; en 2004 se introdujo la variedad Bayo, la cual se utilizó hasta 2008; en 2005 se sembró Negro Veracruz por única ocasión en el ciclo PV. Por lo anterior, con fundamento en el SIAP, la variedad que ha tenido mayor aceptación de parte del productor ha sido la de Negro Jamapa (sin embargo, la información alude al estado de Chiapas, en tanto que esta investigación se refiere únicamente a La Frailesca) y en conjunto con las anteriores generó crecimiento de la curva "S" de la tecnología a causa de la adopción de innovaciones incrementales, en este caso uso de semillas mejoradas para producir frijol.

En los cuadros 18 y 19 se exhiben las principales características y estadísticas de la siembra de frijol en el estado de Chiapas en la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola. El SIAP no desglosa la información por municipio, por lo que no fue posible elaborar dichos cuadros por regiones de estudio (La Frailesca y Los Altos).

---

<sup>20</sup> Nombre de la variedad en lengua tzotzil o tzeltal.



**Cuadro 18.** Chiapas: características de siembra de frijol presentes en la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola de acuerdo con el SIAP

<b>Variedad</b>	<b>Descripción</b>
Otros Negros	Se utilizó la clasificación correspondiente a 2001, en el que se registró siembra de una gran diversidad de frijol negro en el ciclo OI bajo régimen hídrico de temporal. En 2004 se tienen registros de que los frijoles negros se sembraron también en el ciclo PV en ambos regímenes hídricos. Dicha clasificación junto con la de Otros de Color ha cobrado importancia en cuanto a superficie sembrada.
Negro Jamapa	La variedad Negro Jamapa reportó su utilización en 2003 y se continúa sembrando, aunque la superficie destinada a esta variedad ha disminuido en el transcurso del tiempo. En el ciclo PV se ha sembrado únicamente en sistema de temporal, mientras que en el ciclo OI se ha cultivado en ambos regímenes hídricos (riego y temporal).
Otros de Color Bayo	Esta clasificación se ha utilizado desde 2004. El registro de hectáreas sembradas de frijol de colores ha ido en aumento a través de los años. Se siembra en ambos ciclos agrícolas. El frijol Bayo se introdujo en el estado de Chiapas en el periodo de 2005 a 2008. No goza de popularidad para su consumo en Chiapas por lo que su cultivo puede estar asociado a demostraciones con la finalidad de establecer su viabilidad dentro del mercado nacional. Fundamentalmente este tipo de frijol ha estado ligado a satisfacer la demanda de la agroindustria mexicana.
Negro Veracruz	Se sembró por primera vez en el ciclo OI de 2005 con superficie sembrada de 1,674.00 ha, de las cuales se cosecharon 1,554.00 ha y se siniestraron 120 ha, su rendimiento para ese año fue de 540 kg/ha. La variedad Negro Veracruz ha sido sembrada únicamente dentro del ciclo PV entre 2006 y 2018. Al inicio de su implementación (en 2006) la superficie sembrada se ubicó en 1,131 ha.

Notas: en general el cultivo del frijol en Chiapas ha presentado bajos índices de siniestralidad en ambos ciclos (PV y OI) y regímenes hídricos (temporal y riego). La siembra de frijol en el ciclo PV a partir de 2001 se realizó sólo bajo temporal.

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP, 2018b.

**Cuadro 19.** Chiapas: estadísticas de las variedades y categorías de frijol presentes en la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola de acuerdo con el SIAP (datos del último año de siembra estatal)

<b>Variedad</b>	<b>Superficie sembrada (ha)</b>	<b>Rendimiento (ton/ha)</b>
-----------------	---------------------------------	-----------------------------

	PV-temporal	OI-temporal	OI-riego	PV-temporal	OI-temporal	OI-riego
Sin Clasificar	31,150	215	170	0.66	0.74	0.96
Otros Negros	48,232	35,767	776	0.54	0.55	0.55
Negro Jamapa	1,723	1,038	65	0.85	0.54	0.82
Otros de Color	21,394	4,431	180	0.61	0.82	0.96
Bayo	0	1,140	0	0	0.9	0
Negro Veracruz	453	0	0	0.79	0	0

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP, 2019.

#### 2.2.2.2.2 Información trabajo de campo (gráficas 7 y 8)

Para el caso de la región La Frailesca, la gráfica 7 indica que la segunda fase de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para cultivar frijol se distingue por un importante crecimiento en los años 1990, 1999, 2000, 2004, 2009 y 2017, fechas en las que se registró la adopción de variedades mejoradas por parte de productores. Las variedades que propiciaron el crecimiento de la curva “S” de la tecnología específicamente fueron: Negro Huasteco (1990), Negro INIFAP (1999), Negro Jamapa (2000), Garceño (2004), Americano (2009), Grijalva (2009), Flor de Mayo (2009), Verdín (2017) y Sangre Maya (2017) (véase fase dos de la gráfica 7). A excepción del frijol Garceño, todas esas variedades fueron generadas por el INIFAP.

El objetivo del mejoramiento de las variedades ha sido con relación a la precocidad de la planta, adaptabilidad a las condiciones del suelo y resistencia a la principal enfermedad que se muestra en el cultivo del frijol en Chiapas: el virus del mosaico amarillo dorado del frijol. Virus que representa un serio problema porque influye de modo directo en el rendimiento (Cuellar y Morales, 2006). Las variedades mejoradas por el INIFAP fueron generadas precisamente con la finalidad de ser resistentes al mosaico amarillo dorado del frijol. Por ejemplo, la variedad Grijalva es un grano negro con tres rasgos esenciales: a) es de color negro, b) es tolerante al virus del mosaico amarillo dorado del frijol, y c) se adapta a la acidez de los suelos típicos de La Frailesca y costa de Chiapas (Villar, López y Tosquy, 2017). Asimismo, la variedad Verdín ofrece

tolerancia a la antracnosis y sequía (Tosquy *et al.*, 2016), referente al frijol Sangre Maya (Villar *et al.*, 2016) posee características similares a Grijalva, pero se trata de un frijol de color rojo. El INIFAP juzga fundamental que además de ello, las variedades tengan demanda del mercado, aspecto crucial para los agricultores que producen con fines comerciales. El cuadro 20 precisa la información acerca de las variedades que siembran los productores en La Frailesca.

Por su parte, los agricultores de Los Altos confirmaron sembrar desde siempre las mismas variedades, motivo por el que no se observa innovación en términos de uso de variedades mejoradas de frijol (gráfica 8). Eso no significa que en la región de Los Altos exista necesariamente un retraso, pues se cultivan variedades criollas de tres especies de *Phaseolus*: *P. vulgaris*, *P. coccineus* y *P. lunatus*. En concreto se verificó que a la especie *Phaseolus coccineus* se le conoce como Bótil y puede ser de distintos colores: negro, blanco, morado o pinto, así como semiperene (sin camote) o perenne (con camote). En la fotografía 2 se muestra al Bótil, el cual es propiamente un ayocote. Con respecto a la especie *Phaseolus lunatus* se encontró que pertenece a ésta el frijol conocido como lbes por parte de los productores. En el cuadro 21 se ofrece información en torno a las variedades que siembran los productores en Los Altos de las tres especies de *Phaseolus*. Lo anterior no denota que no haya introducción reciente de variedades generadas, en el sentido de que no hay registros o bitácoras en el nivel productor que permitan conocer la trazabilidad genética y poder hacer el rastreo y las derivaciones de una variedad a nombres locales o regionales.

**Fotografía 4.** Los Altos: Bótil (*Phaseolus coccineus*)



Fotografías: Santillán, 2018.

Los productores de Los Altos no fueron beneficiarios de la transferencia tecnológica por instancias públicas o privadas debido, por un lado, a la barrera del idioma; y, por otro, a la reducción de recursos para la investigación y vinculación.

### **2.2.2.3 Descripción de la tercera fase de la trayectoria tecnoagrícola del uso de semilla para cultivar frijol en el estado de Chiapas**

#### *2.2.2.3.1 Información del SIAP (gráfica 6)*

Según datos del SIAP, después de 2006 no hay registro sobre nuevas variedades sembradas en el estado de Chiapas, con lo que inicia la tercera fase de la trayectoria tecnoagrícola (véase fase 3 gráfica 6); no obstante, esa información no es consistente con los datos obtenidos en el trabajo de campo, como se evidencia a continuación.

#### *2.2.2.3.2 Información trabajo de campo (gráficas 7 y 8)*

Los resultados del trabajo de campo mostraron que en La Frailesca esta fase podría haber iniciado en 2018, pues en ese año no se registró adopción de nuevas variedades

mejoradas. Es necesario una investigación reciente que posibilite verificar si efectivamente hasta esa fecha aparece la etapa de madurez de la tecnología, lo cual implicaría que el productor ya no tiene motivaciones o acceso a la innovación.

#### **2.2.2.4 Reflexiones sobre las trayectorias tecnoagrícolas**

Como se mencionó, aunque las regiones estudiadas en el estado de Chiapas tienen diferentes motivos hacia la producción de frijol, coinciden en el hecho de que en ambas regiones se piensa que el cultivo debe realizarse porque es un alimento fundamental en la dieta familiar.

En cuanto a las gráficas de la trayectoria tecnoagrícola, elaboradas con datos del SIAP y del trabajo de campo, se obtuvo que en las estadísticas nacionales faltan datos y actualización. Se reconoce el esfuerzo por parte del gobierno para generar información sobre las variedades de frijol que se siembran en el estado de Chiapas. Es notorio que se han enfrentado distintos problemas, por ejemplo, el hecho de que el productor siembre una gran cantidad de variedades; además los diferentes nombres con los que se puede identificar a una misma variedad, ello explica el uso de las categorías Otros Negros y Otros de Color, pero pierde detalle sobre la gran variedad de semillas empleadas para continuar con el cultivo del frijol en el estado. Al respecto, este trabajo brinda información para ir avanzando en esa dirección.

En las gráficas 6 y 7 es posible identificar las tres fases que componen a la curva “S” de la tecnología: *a)* fase de inicio, *b)* fase de crecimiento, *c)* fase de madurez, también se muestran los años o décadas en las que ocurren. Específicamente, en La Frailesca (gráfica 7), los productores han mostrado interés por variedades mejoradas de frijol, lo que significa que producen en esencia para vender, por ende, les preocupa cultivar una semilla que proporcione buenos rendimientos, lo cual asocian de manera directa con la resistencia a enfermedades y condiciones del suelo. Las variedades más comerciales en esta región son las de color negro y rojo, y son precisamente las del tipo sobre las que el INIFAP ha realizado mejoramiento.

Cabe advertir que en el caso de La Frailesca se comprobó que la adopción de variedades mejoradas se ha dado junto con el uso de agroquímicos, lo que provoca un problema de sustentabilidad a largo plazo, ya que con el tiempo se contamina y desgasta

el suelo si no hay un uso correcto de ellos. Por tanto, en este estudio se afirma que el hecho de que no se realice adopción de semillas mejoradas en la región de Los Altos no necesariamente implica un atraso, puesto que en esa zona se han conservado *in situ* variedades criollas de frijol. Una razón que ha motivado la conservación y reproducción de semillas de frijol criollas o nativas se relaciona con el valor cultural que les otorga la población, productores encuestados indicaron que los frijoles negros tienen la cualidad de generar un caldo más espeso y es un rasgo gastronómico valorado por las personas.

En los cuadros 20 y 21 se muestran ciertas características de las variedades de frijol que se cultivan en La Frailesca y Los Altos, respectivamente.

**Cuadro 20.** Chiapas, La Frailesca: variedades de frijol que se siembran o han sembrado en el estado

	Nombre	Criollo/ Mejorado	Forma de crecimiento	Color del grano (claro, negro, rojo)	Sembrado en 2018
1	Americano	Mejorado	No disponible	Negro	Sí
2	Bayo	Mejorado	Guía	Café	Sí
3	Bombanero	Mejorado	Mata	Negro	Sí
4	Chimbo	Mejorado	Mata	Negro	No
5	Colorado	Criollo	Mata	Rojo	Sí
6	Cuarentano	Criollo	Mata	Negro	Sí
7	Cubano	Mejorado	Mata	Negro	Sí
8	Dor	Mejorado	Mata	Negro	Sí
9	Flor de Mayo	Mejorado	Mata	Rosado	Sí
10	Garceño	Mejorado	Mata	Negro	Sí
11	Grijalva	Mejorado	Guía y mata	Negro	Sí
12	Marcelo	No disponible	No disponible		No
13	Negro INIFAP	Mejorado	Mata	Negro	Sí
14	Negro Huasteco	Mejorado	Mata	Negro	Sí
15	Negro Jamapa	Mejorado	Mata	Negro	No
16	Negro Tacana	Mejorado	Mata	Negro	Sí
17	Negro <sup>a</sup>	No disponible	No disponible	Negro	Sí
18	Palmero	No disponible	No disponible	No disponible	No
19	Patache	Criollo	Guía	Negro y Pinto	No
20	Pie de Paloma	Criollo	Guía	Rojo	No
21	Sangre Maya	Mejorado	Guía y mata	Rojo	Sí
22	Seda	Criollo	Mata	Café	No
23	Sesentano (vaina blanca, vaina morada)	Criollo	Mata	Negro	Sí
24	Veracruzano	Criollo	Mata	Negro	Sí

25	Verdín	Mejorado	Guía y mata	Negro	Sí
----	--------	----------	-------------	-------	----

<sup>a</sup> En la variedad Negro se incluyen Negro Largo, Negrito, Negro Común, Negro Chaparrito y Negro Colombiano.

Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo, 2018-2019.

**Cuadro 21.** Chiapas, Los Altos: variedades de frijol que se siembran o han sembrado

	Nombre en tzotzil/tzeltal	Criollo/Mejorado	Descripción
1	Bayo	Criollo	No disponible
2	Biktal Chenek = Bitkal Chenek = Bikit Chenek = Bitkal Chenek = Bik'tal chenek' Chinik Chenek = Chin Cheneck = Ch'in Chenek'	Criollo	Frijol chico de suelo
3	Bótil	Criollo	Ayocote color morado o Pinto
4	Chuil Chenek = Chuil chenek'	Criollo	Frijol Amarillo o Blanco de enredadera
5	Colorado <sup>a</sup>	Criollo	Frijol Rojo
6	Ibes	Criollo	No disponible
7	Ikal Chenek = Ik'al chenek'	Criollo	Frijol Negro de enredadera
8	Lom Pok	Criollo	No disponible
9	Lumil Chechek = Limil chenek'	Criollo	Frijol Negro de suelo
10	Negro	Criollo	Negro
11	Pinto	Criollo	Frijol Pinto
12	Rayado	Criollo	No disponible
13	Rosado	Criollo	No disponible
14	S-akil Chenek	Criollo	Frijol Blanco
15	Tzajal Chenek	Criollo	Frijol Rojo de enredadera

<sup>a</sup> Incluye al frijol Rojo.

Nota: las variedades de frijol cultivadas en Los Altos, Chiapas son criollas y han sido conservadas por el productor; es decir, no se han introducido variedades mejoradas.

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo 2018-2019.

## 2.2.3 Dimensiones asociadas a la producción de frijol

### 2.2.3.1 La Frailesca

En este apartado se describen las dimensiones asociadas a la producción de frijol en La Frailesca y se calculan las medias para las variables numéricas del estudio y frecuencias relativas y absolutas para las variables categóricas. También se interpretan brevemente aquellas que son dominantes entre las probables respuestas esperadas.

Cabe aclarar que la encuesta se aplicó en varias comunidades y municipios de La Frailesca: Cuauhtémoc, El Portillo, El Recuerdo, Guadalupe Victoria, Jesús María Garza, Joaquín Gutiérrez, Palenque de los Pinos, Roblada Grande y Tenochtitlán del municipio de Villaflores; Emiliano Zapata y Nuevo Vicente Guerrero del municipio de Villa Corzo; La Candelaria Nueva Esperanza, Las Margaritas, Rancho Toronjas y San Marcos del municipio de La Concordia.

#### 2.2.3.1.1 Perfil del productor

**Cuadro 22.** Chiapas: La Frailesca. Perfil de productores

<b>Sexo</b>	<b>%</b>
Femenino	38.3
Masculino	61.7
<b>Estado Civil</b>	
Casado	80.6
Soltero	8.6
Otro	10.8
<b>Años de estudio (promedio)</b>	4.6
<b>Edad promedio (años)</b>	49.52
<b>Número de dependientes económicos (promedio)</b>	4.05

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

#### 2.2.3.1.2 Producción de frijol

El tamaño promedio de las unidades de producción corresponde a 1.45 ha, con una desviación estándar de 1.27 ha, el rango oscila entre 0.25 a 12.10 ha.



En la región La Frailesca es común la siembra del frijol de relevo de maíz; se le denomina de ese modo porque el frijol se siembra en el mismo terreno donde ha concluido el ciclo del maíz, cuyos tallos sirven de soporte para su óptimo desarrollo y la humedad residual y el temporal son suficientes para cubrir sus necesidades hídricas. Se trata de una asociación entre los dos cultivos básicos: mientras que el maíz se dobla a la altura de la mazorca una vez que el grano ha llenado y en vista de la lluvia, al voltear hacia abajo la mazorca, ésta es protegida por las hojas y se evita la propagación de enfermedades fungosas; al mismo tiempo se siembra el grano de frijol que no encontrará competencia por humedad en el suelo ni por luz solar. Esta práctica es posible gracias a las particulares condiciones en la región de suelo, clima y material genético (Cadena, 2004).

Otras formas de sembrar son el monocultivo y el sistema milpa. Al respecto, los datos de la encuesta indican que 57.2% de los encuestados practica el monocultivo. La fotografía 3 exhibe el cultivo del frijol cuando el maíz finaliza su ciclo (frijol de relevo de maíz).

**Fotografía 5.** Chiapas, La Frailesca: frijol de relevo de maíz



Fotografía: Santillán, 2018.

**Cuadro 23.** Chiapas. La Frailesca: método de siembra

Método	Frecuencia	Porcentaje
Solo	186	57.2
Relevo de maíz	64	19.7
Sistema milpa	56	17.2
Sistema milpa y solo	8	2.5
No respondió	8	2.5
Sistema milpa y relevo de maíz	3	0.9
Total	325	100.0

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

Hay productores en la región que siembran hasta cinco predios de frijol. Para la siembra del predio más importante (N=325), 74% de los campesinos emplea semilla propia, 18.8% la compra, 7.2% la obtiene por intercambio con otros productores de la zona y 3.7% no respondió la pregunta. En el segundo predio (N=88), 93% emplea su propia semilla y 7% la compra. Algo similar sucede en el tercer predio: 93% usa su propia semilla y 7% la compra. Solamente tres productores siembran un cuarto lote y uno siembra hasta cinco lotes.

Del cuadro 24, el cual contiene las variedades cultivadas en La Frailesca, se desprende la relevancia de la variedad Garceño, seguida de Cubano y Sesentano, respectivamente. Asimismo, se entrevistó que las variedades desarrolladas por el INIFAP y las más recientes (Sangre Maya y Verdín) aún no han logrado un arraigo entre los productores. En contraposición, la variedad Garceño, desarrollada por una empresa local, cuenta con la mayor aceptación de los productores. En la Frailesca, se encontraron productores que cultivan hasta cinco variedades de frijol. 326 productores declararon cultivar una sola variedad, para el 39% de ellos, la variedad Garceño es la más importante, seguida de la variedad Cubano; 87 productores declararon sembrar dos variedades, para el 28.7% de ellos, la variedad Garceño es la más importante, seguida por la variedad Sesentano y Otras variedades como Colorado, Americano, Cuarentano y Bombanero; 17 productores declararon sembrar tres variedades, para el 47.1 % de estos productores las variedades sembradas más importantes son: Colorado,

Cuarentano, Flor de Mayo, Negro INIFAP, Negro Verdín y Veracruzano. Solo cuatro productores declararon sembrar cuatro variedades,. Solo dos productores siembran cinco variedades de frijol (ver Cuadro 24).

**Cuadro 24.** La Frailesca, variedades sembradas

Número de productores	326	87	17	4	2
Número de Variedades	Var1 (%)	Var2 (%)	Var3 (%)	Var4 (%)	Var5 (%)
Garceño	39	28.7	23.5		
Cubano	18.4	4.5	11.8		
Sesentano	12.9	24.1	11.8		
Negro Huasteco	9.2	2.3	5.8	25	
Negro Tacaná	6.7	9.2		25	
Veracruzano	6.1	10.3			
Otros	7.7	20.9	47.1	50	100

Otros 1: Grijalva, Bombanero, Cuarentano, Negro INIFAP, Americano, Ejotero.

Otros 2: Colorado, Americano, Cuarentano, Bombanero.

Otros 3: Colorado, Cuarentano, Flor de Mayo, Negro INIFAP, Negro Verdín, Veracruzano.

Otros 4: Sangre Maya, No especificó.

Otros 5: Colorado, No especificó.

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

Al indagar acerca de la participación de la familia en la producción de frijol, los resultados evidencian la ayuda fundamental que brindan: preparación del terreno, combate de maleza, aplicación de pesticidas y fertilizantes, entre otras. Las respuestas más frecuentes aluden al pago de jornales que conllevan esas actividades. Poco menos de 30% realiza por sí mismo todas las actividades (cuadro 25). La familia ayuda al 22.15 % de los productores en las labores culturales (preparación del terreno, siembra, deshierbe, escarda, cosecha). En otro 5% la familia ayuda pero simultáneamente paga jornales.

**Cuadro 25.** Chiapas. La Frailesca: ¿en qué actividades su familia le apoya en la producción de frijol?

	Frecuencia	Porcentaje
Paga jornales para todas las actividades	120	36.9
El productor realiza todo	94	28.9
Labores culturales	72	22.15
La familia apoya y también se pagan jornales	16	4.9
Pago de jornales y trabajo del productor	15	4.6
No respondió	8	2.5
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>100.0</b>

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

Concerniente a la disposición de apoyos gubernamentales locales o regionales para la producción de frijol, 98.5% carece de apoyo alguno y 1.5% sí lo tiene. Debido a que la organización de los productores puede constituir un medio que le permita adquirir apoyos públicos para la producción fue indispensable plantear esta pregunta a la que 5.8% respondió que pertenece a una organización, no así 94.2%.

### 2.2.3.1.3 Importancia económica de la producción de frijol

Al cuestionarles en torno a los ingresos alcanzados, 83.7% declaró que, a pesar de ser importantes, no son la única fuente, requieren dedicarse a otras actividades para complementarlos; 5.2% reportó que representa su única fuente; 11.1% contestó que su producción de frijol es para autoconsumo (cuadro 26).

**Cuadro 26.** Chiapas. La Frailesca: importancia del ingreso por frijol

	Frecuencia	Porcentaje
Es importante pero no la única, ya que tengo que completar con otra cosa	272	83.7
Se produce principalmente para autoconsumo	36	11.1
Es la principal fuente de ingreso	17	5.2
<b>Total</b>	<b>325</b>	<b>100.0</b>

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

Por otro lado, la venta de frijol resulta fundamental como reserva monetaria para diferentes gastos: compra de agroinsumos, pago de la educación de sus hijos, resolver algunos problemas de salud, en ese orden (cuadro 27).

**Cuadro 27.** Chiapas, La Frailesca: destino del ingreso obtenido del frijol

	Frecuencia
Educación de los hijos	185
Pago de servicios médicos	185
Compra de agroinsumos	154
Mejora de la vivienda	61
Otros gastos	22

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

Si bien La Frailesca es una región con vocación agrícola-ganadera y la actividad puede generar ingreso para la población, sólo 16% de los productores afirmó tener ganado y 84% no cuenta con esa posibilidad.

#### **2.2.3.1.4 Conservación de la semilla y cambio climático**

En la región, 73.2% de los campesinos productores de frijol aseveraron cambiar de semilla, en tanto que 26.8% no lo ha hecho, esto indica que conviven semillas criollas y mejoradas. Los campesinos cambian de semilla porque buscan mejorar sus rendimientos por unidad de superficie y debido a problemas de fitosanidad (resistencia a plagas y enfermedades); y con menor frecuencia la degeneración de la variedad que emplea (cuadro 28).

**Cuadro 28.** Chiapas, La Frailesca: ¿por qué cambió de semilla?

	Frecuencia
Mejorar rendimiento	101
Degeneración de la variedad	101
Problemas fitosanitarios	89
No cambió de variedad	89
Otros problemas	143

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

Por otro lado, se les preguntó si estarían dispuestos a cambiar de semilla para la siembra de frijol y qué características debería tener la nueva variedad. Al respecto, 89% de los entrevistados respondió que sí estaría dispuesto a ello siempre y cuando la semilla tuviera mayor resistencia a plagas y enfermedades, mayor rendimiento y sus características agronómicas fueran más estables (cuadro 29). Los campesinos reconocen que también buscan una variedad que tenga buena aceptación en el mercado, pues eso les brinda condiciones favorables para negociar el precio de su grano al final del ciclo. Paralelamente piden que las variedades nuevas se adapten a la gran variabilidad de la región en cuanto a suelo, clima, fertilidad, pendiente, profundidad, entre otras particularidades.

**Cuadro 29.** Chiapas, La Frailesca: características deseables de la nueva semilla de frijol

	Frecuencia
Resistente a plagas	249
Resistente a enfermedades	249
Incremento de rendimiento	206
Que no se degenere*	74
Que tenga mayor valor en el mercado	54
Que considere la diversidad regional	28
Otros	9

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

Nota: \* se refiere a variedades estables

Por otro lado, consideran que el mal clima afecta con severidad al cultivo del frijol en la región, cerca de 78% sostiene que éste les perjudica, ya sea por exceso o falta de humedad.

#### **2.2.3.1.5 Consumo de frijol en los hogares**

Referente al consumo de frijol en La Frailesca, los datos mostraron que el 98.8% de los hogares consumen frijol, el 1.2% no lo consume.

Cabe mencionar que 97.8% declaró que siembra otro cultivo además del frijol con el propósito de complementar su dieta, junto con otras gramíneas, verduras y frutales en menor proporción. Los cultivos adicionales al frijol son maíz híbrido (94%), maíz criollo, calabaza y otros (3.1%) (cuadro 30).

**Cuadro 30.** Chiapas, La Frailesca: cultivos que siembra el productor adicional al frijol

	Frecuencia	Porcentaje
Maíz híbrido	282	86.8
Maíz híbrido y otro(s)	25	7.7
Calabaza, maíz criollo y otro(s)	10	3.1
No contestó	8	2.5
Total	325	100.0

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

De los campesinos encuestados, 8% declaró haberse visto en la necesidad de comprar frijoles cocidos. Cuando los campesinos de la región hacen fiestas o realizan alguna celebración, ofrecer frijoles es importante para 31.7%, mientras que 68.3% no ofrece frijoles en esos eventos.

El no tener para comer frijol (cuadro 31) significa tristeza para 59% de los entrevistados; en tanto que para 12% entraña malestar, enojo, sufrimiento, crisis, pena; y poco más de 11% considera que el frijol es fundamental en su alimentación.

**Cuadro 31.** Chiapas, La Frailesca: para usted ¿qué significa no comer frijol?

	Frecuencia
Tristeza	206
Malestar	16
Crisis	15
Sufrimiento	14
Tener que buscar qué comer	6

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

### 2.2.3.2 Los Altos

La aplicación de la encuesta tuvo lugar en las siguientes comunidades y municipios de la región de Los Altos: Carmen Yalchuch y Los Pozos del municipio de Huixtán; El Porvenir, Nueva Betania y Tsopilja del municipio de Oxchuc; Tzajala y Yashlumilja, del municipio de Teopisca.

#### 2.2.3.2.1 Perfil del productor

El rango de edad de los entrevistados fue de 91 a 16 años, por lo que existe una brecha en la edad de los productores de frijol de 75 años. Con respecto a la escolaridad, los datos mostraron que en promedio los productores tienen 5.5 años de estudio, lo que equivale a quinto año de primaria. De igual modo, 7.4 % de los entrevistados era analfabeto, 72% tenía estudios de primaria (completa o incompleta), 16% estudios de secundaria, 4.3% estudios de preparatoria o bachillerato tecnológico, y 0.3% estudios de licenciatura.

**Cuadro 32.** Chiapas: Los Altos, perfil del productor

<b>Sexo</b>	<b>%</b>
Femenino	38.3
Masculino	61.7
<b>Estado civil</b>	
Casado	72.3
Soltero	6.3
Otro	21.4
<b>Años de estudio (promedio)</b>	5.5
<b>Edad promedio</b>	40
<b>Número de dependientes económicos</b>	5.3

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

#### 2.2.3.2.2 Producción de frijol

Es pertinente resaltar que 20.1% de los productores sembró una sola variedad, 48.9% cultivó dos variedades y 25.1% utilizó tres variedades. En ese sentido, los campesinos



que cultivan hasta cinco variedades destinan menos superficie debido a que la superficie promedio con la que cuentan es pequeña.

En Los Altos de Chipas se ubican municipios con población indígena que conserva costumbres y tradiciones que fortalecen su identidad. Una práctica común es el sistema milpa, cuya finalidad es tener diferentes alimentos en el hogar. Por ello, se preguntó sobre los cultivos de importancia para las familias adicionales al frijol: 42.3% respondió que siembra maíz, 38.3% calabaza y 8.3% calabacita. Cultivan en menor proporción aguacate, chilacayote, chícharo, ciruela, haba, cilantro, durazno, nabo, tomate verde, papa y mostaza.

Al cuestionarles acerca de las variedades sembradas las respuestas fueron: 99.4% de Bótil y el resto (0.6%) se distribuye entre las variedades Ikal Chenek, Bitktal Chenek, Lumil Chenek, Tzajal Chenek, Chuil Chenek, Bikit Chenek, Chinik Chenek e Ibes. Este resultado es consistente con las respuestas sobre si habían cambiado de semilla con relación al año anterior, pues 99.4% declaró que no. El tamaño de las unidades de producción oscila entre 0.5 y 10.00 ha con un promedio de 2.72 ha

La superficie destinada al cultivo de Bótil fue de 1 ha en 74% de los campesinos, 2 ha en 15.5%, 3 ha en 4% y de 4 a 8 ha en 1.2 %. La producción total obtenida de Bótil fue de 1,080 a 3,720 kg para 2%, de 201 a 900 kg para 18.5%, de 21 a 200 kg para 70.5% y cuando más 20 kg para 8.4%. El promedio de la producción de Bótil por ha fue de 97.6 kg. El destino de la producción corresponde a autoconsumo en 95% y a regalos, intercambio o venta en 5%.<sup>21</sup> El origen de la semilla Bótil para siembra proviene de la cosecha propia en 93.7%, 3.7% la compra y 1.4% combina entre la propia, intercambio o compra.

Con respecto a los tipos de crecimiento de la principal variedad sembrada por el productor, 52% es de guía y 44% es de mata; 4% no dio respuesta a esta pregunta. El tipo de frijol de mata o guía tiene que ver con el tipo de suelo de que disponen y las labores culturales que demanda el cultivo durante su desarrollo.

La siembra de la leguminosa se lleva a cabo entre los meses de febrero y marzo, una proporción poco significativa (<3%) siembra en el mes de mayo. Lo anterior se debe a las características del clima en la zona de interés, pues es muy variable su orografía,

---

<sup>21</sup> Esta información se obtuvo del cuestionario que se aplicó aparte de la cédula de la encuesta.

elevación y pendiente, así como la profundidad del suelo. Se siembra con el sistema milpa en 68% de los casos, mientras que 24% lo hace intercalado y 6% opta por el monocultivo; 2% no contestó. De los entrevistados, 95.2% de es dueño de la tierra que trabaja. Su distribución por tipo de tenencia se presenta en el cuadro 33.

**Cuadro 33.** Chiapas, Los Altos: tipo de tenencia de la tierra, cultivo principal

	Frecuencia	Porcentaje
Pequeña propiedad	149	42.6
Comunal	125	35.7
Ejido	59	16.9
Arrendada	11	3.1
No contestó	5	1.4
Pequeña propiedad y arrendada	1	0.3
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100.0</b>

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2019.

En cuanto al régimen hídrico, el Bótil se siembra principalmente bajo temporal (99%) y sólo 1% asintió contar con riego. La antigüedad en el uso de la semilla data de 1949; sin embargo, la adopción fue paulatina en los años de 1969, 1979, 1989, 1999, 2009. En esos años entre 8% y 16% de los productores cambió su variedad.

Otras variedades sobresalientes son: Lumil Chenek, Ikal Chenek, Tzajal Chenek, Bayo, Biktal Chenek, Chuil Chenek, Ibes, Negro, Rojo, Pinto, Rayado, Lom Pok. Tales variedades tienen tipo de crecimiento de guía y mata y se siembran en los meses de febrero, marzo y abril; últimamente la siembra se ha extendido hasta mayo.

Al consolidar las cifras relacionadas con todas las variedades cultivadas en Los Altos, la producción total va desde 6 kg hasta los 400 kg para 88.6% de los productores, 7.7% obtiene 401 y 1,000 kg, 1.7% logra producciones totales de entre 1,001 y 2,000 kg, 0.9% consigue producciones superiores a 2,000 kg y 1.1% no respondió.

La mayoría de los productores no aplica agroquímicos para el manejo del cultivo (57%), 41% utiliza alguno y 2% no contestó. Al especificar sobre cuál producto aplican, la respuesta fue diversa. Comentaron tanto de uso de fertilizantes para la nutrición de la

planta, como de pesticidas para el combate de plagas y enfermedades. En general en fertilizantes utilizan la fórmula 18-46-0 (N-P-K), la combinación de agroquímicos de mayor frecuencia es fertilizante (18-46-0) y herbicida.

Al preguntar por el tipo de asesoría a la que recurren cuando se presenta algún problema en su milpa con enfermedades o plagas, la mayoría (43%) no busca a nadie, sólo va y compra el producto que conoce; 40% de los que usan productos es por consejo de amigos, compadres o algún familiar. Poco menos de 5.3% aplica las recomendaciones de la empresa comercializadora en la región y apenas 0.7% (menos de 1%) recurre a las del INIFAP. El 11% restante respondió con alternativas que son combinación de las anteriores.

Relativo a la maquinaria empleada, 94% posee lo elemental (macana, fumigadora manual), únicamente 4.5% aseguró tener tractor y sus implementos y 1.5% comentó disponer de cosechadora y trilladora. Las personas que poseen tractor, trilladora, cosechadora también los rentan y sirven como apoyo a los productores que no disponen de dicha maquinaria.

Conforme a la participación de los productores encuestados en organizaciones económicas, 97.7% afirmó no pertenecer a organización alguna y 2.3% está relacionado con ese tipo de organizaciones. A las personas que pertenecen a una organización se les preguntó si habían recibido cierto beneficio de ella y sólo 2% manifestó recibirlos. La falta de organización evidencia la debilidad del sistema de producción de frijol en la zona. Por último, 87.1% no recibe apoyos, en contraste con 12.9% de los campesinos que sí los obtiene. El apoyo con el que cuentan proviene de Proagro Productivo (Procampo).

#### **2.2.3.2.3 Importancia económica del cultivo de frijol**

Es preciso destacar que el frijol lo utilizan como medio de pago al cumplir la función de reserva. Lo usan para comprar agroinsumos (12%), pagar la educación de sus hijos (21%), comprar medicamentos y pagar servicios médicos (12%), mejorar la vivienda y otros gastos (55%).

Al preguntar si cuentan con determinada especie animal como fuente generadora de alimento o ingresos para el hogar, 61.1% sí tiene. En cuanto al tipo, 78% posee gallinas,

14% cerdos y 4% borregos. Con un porcentaje menor se encuentran guajolotes, conejos, patos y vacas.

Por otro lado, sólo algunos productores reciben ayuda económica de familiares, pues 8% de los entrevistados expresaron tener familiares en San Cristóbal de la Casas, Sonora, Cancún, Sinaloa, Monterrey, los cuales les ayudan con sus gastos. Una sola persona dijo tener un familiar en Estados Unidos.

#### **2.2.3.2.4 Conservación de la semilla y cambio climático**

Una práctica constante es la conservación de la semilla, así que 92.3% aseveró que no desea cambiar su semilla; 7.7% restante argumentó que su interés por cambiar la semilla sería para buscar características deseables: mayor incremento en rendimiento, que no se degenera y que sea resistente a plagas y enfermedades.

Las razones por las que no desean cambiar de variedad fueron múltiples y diversas. Resaltaron como un motivo muy importante que es la única que conocen. A continuación se plantean las otras respuestas: si la cambian no da rendimiento, no resiste las plagas y enfermedades, no se adapta al clima y al suelo, es la que crece ahí, es su patrimonio, no confían en otras semillas, es la que les dieron sus padres, si la cambian se echa a perder la que tienen, no quieren correr el riesgo de no tener frijol, no quieren perder la semilla nativa que tienen, no la cambian porque es buena, porque es criollo, porque es lo que hay en la comunidad, porque es una semilla incomparable y su sabor es inmejorable, no quieren traicionar su semilla nativa. Los riesgos que perciben son que no se adapte al clima, que sea susceptible al ataque de plagas y enfermedades y que no mejore el rendimiento.

Al frijol le afectan en especial las heladas tempranas, la falta de lluvia, el exceso de calor (chamuscada), el exceso de lluvias y las heladas tardías (en este orden por la frecuencia de mención). En ocasiones, el granizo, el viento y la plaga también perjudican al cultivo, pero el daño es menos frecuente que los factores ya mencionados.

### 2.2.3.2.5 Consumo de frijol en los hogares

El principal destino de la producción de frijol es para cubrir necesidades de la familia, aunque para algunos sea insuficiente y por lo tanto requieran de otras actividades complementarias.

**Cuadro 34.** Chiapas, Los Altos: importancia ingreso frijol

	Frecuencia	Porcentaje
Se produce principalmente para autoconsumo	322	92.0
Es importante, pero no la única ya que debo completar con otra actividad	17	4.9
Representa un ingreso mínimo	11	3.1
Total	350	100.0

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

Con relación al consumo anual en kilogramos correspondiente a la alimentación de la familia, 71% de los entrevistados consume hasta 100 kg, 18% de 101 a 200 kg, 7% entre 201 y 400 kg, 2% de 401 a 1,400 kg y 0.3% hasta 3,540 kg. Cabe advertir que la producción en sistema de milpa domina en el cultivo del frijol y éste tiene como destino principal el autoconsumo.

No tener frijol para comer significa en 41% de los casos buscar otra comida (huevo, arroz, verdura, punta de calabaza, punta de chayote, tomar pozol); en 21% hambre, morir, tristeza, no hay comida; mientras que 38% lo compra. Para una fiesta o celebración ofrece frijoles en 55%, en tanto que 45% no lo hace. Las razones que esgrimen es que no hay dinero y los ofrecen en tamalitos pitubil, chenkulba, caldo de frijol con chile, memelas, tamalitos y tostadas; esto es económico y es una costumbre en la comunidad, es lo único que tienen y es el alimento principal.

Al contrastar la cifra de lo que aseguran producir y lo que confirman consumir, se encuentra que 22% de los entrevistados tiene problemas, pues lo que consume supera lo que produce, 27% produce lo que consume y 51% cosecha lo necesario para el consumo de la familia y le queda un remanente. Se estima entonces que 49% vive una condición muy justa de producción de frijol, pero dentro de ese porcentaje 22% presenta problemas severos en cuanto a falta de frijol para su alimentación.

## 2.2.4 Canales de comercialización del frijol en Chiapas

### 2.2.4.1 Caso La Frailesca

El canal de comercialización es por medio de intermediarios, ya sea centros de acopio, acaparadores locales o tiendas en la comunidad. La función es la misma, acaparar al precio por kilogramo que imponen a los campesinos (cuadro 35).

**Cuadro 35.** Chiapas, La Frailesca: ¿a quién vende su producción de frijol?

	Frecuencia	Porcentaje
Intermediarios	199	61.2
Personas	35	10.8
Intermediarios y personas (consumidor) o tiendas	27	8.3
Otras combinaciones	21	6.5
Empresas o centros de acopio	20	6.2
Intermediarios, personas (consumidor) y tiendas	13	4.0
Intermediarios y empresas o centros de acopio	10	3.1
Total	325	100.0

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo campo, 2019.

### 2.2.4.2 Caso Los Altos

Al ser la producción de frijol en Los Altos destinada al autoconsumo, los canales de comercialización son informales y la oferta de la leguminosa es una mezcla entre frijol de la zona y el que se compra por parte de los comerciantes en Veracruz. La fotografía 4 ilustra la oferta que existe en el mercado municipal José Castillo Tielmans, en San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Para compra-venta de frijol confluyen locatarios y comerciantes locales y de las zonas aledañas.

Las variedades no nativas de la región suelen estar empaquetadas en presentaciones de un kilogramo y se documentó que provienen sobre todo del estado de Veracruz. También se ofertan variedades de frijol a granel, pero suelen ser variedades predominantemente nativas.<sup>22</sup>

<sup>22</sup> En el mercado de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, la zona exterior es ocupada en mayor medida por comerciantes tzotziles, tzeltales, etcétera provenientes de las comunidades aledañas. En el periodo colonial la ciudad y su mercado no permitían el libre tránsito y comercio de los sujetos de los pueblos

**Fotografía 6.** Chiapas: oferta de frijol nativo y mejorado en mercado del municipio de San Cristóbal de las Casas



Fotografía: Santillán, 2018.

### **III. La investigación sobre el cultivo de frijol en México**

Esta sección se enfoca en los resultados obtenidos de acuerdo con el objetivo planteado en el proyecto y se identifican las innovaciones realizadas en los diversos centros de investigación en torno al cultivo del frijol y los vínculos entre los investigadores y beneficiarios. Para ello, primero se brinda el contexto general de la investigación agropecuaria en el país y su relación con el extensionismo; después se caracteriza el desarrollo de la investigación en el cultivo de frijol y finalmente se exponen las líneas actuales de generación y desarrollo del conocimiento en las distintas instituciones.

#### **3.1 Breve trayectoria de la investigación agropecuaria y el extensionismo en México**

---

originarios. En un principio, debido al proceso de dominación cultural, una persona considerada indígena no podía ofrecer sus productos dentro de las instalaciones del mercado, incluso se le negaba la oportunidad de fijar el precio. Actualmente los comerciantes de las comunidades indígenas ofrecen los productos obtenidos de sus cosechas, milpa y traspatio fundamentalmente. El frijol en vaina tierna recién cosechada cuenta con una demanda constante por parte de los consumidores locales y es buscado debido a su sabor, más que por su bajo precio (Aubry, 1991).

Con la finalidad de entender la situación actual del vínculo entre los investigadores del cultivo de frijol y los productores es necesario primero conocer, en términos generales, los antecedentes de la relación entre la investigación y el extensionismo y su evolución hasta llegar al contexto actual. El origen del extensionismo data de 1840 en Gran Bretaña, donde se planteó que las universidades extendieran su trabajo más allá de las aulas y los laboratorios. Bajo ese enfoque, a principios del siglo XX se instituyó en Estados Unidos que la educación universitaria debería llegar a la población de las localidades en las que se ubicaban las instituciones (Santos *et al.*, 2019). De esa manera se estableció un nexo entre la educación y la investigación agropecuaria con el entorno; los conocimientos producidos por los investigadores llegaban a los productores por medio de los extensionistas y así se iban dando los cambios en las prácticas agropecuarias y la adopción de tecnologías (Rivera, 2001; Anderson y Feder, 2003; Christoplos, 2010 citados en Santos *et al.*, 2019).

En la década de 1950 bajo el esquema de sustitución de importaciones se promovió en América Latina, por parte de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), un sistema de investigación y extensionismo agropecuario que contribuyera a la producción de alimentos en la región. Ese papel lo desarrollaron los institutos nacionales de investigación agrícola (INIA). Se favoreció a los grandes y medianos productores y se marginó a los sectores campesinos tradicionales o porque se desconocían sus aportes al conocimiento de los procesos productivos o no se valoraban sus prácticas agrícolas y culturales (Aguirre, 2012).

Una década después se apuntalan tales actividades con la creación de tres centros del Sistema Internacional de Investigación (CGIAR por sus siglas en inglés). En México, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (Cimmyt), en Colombia, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y en Perú, el Centro Internacional de la Papa (CIP). El enfoque dominante es que el conocimiento científico prevalece sobre el empírico, el problema central de la agricultura es de carácter tecnológico y los otros factores no son de importancia o deben ser atendidos por otros actores, en tanto que el Estado es el responsable de brindar el servicio. Su modelo de innovación y transferencia de tecnología es lineal, es decir, que éstas se implementan sin reparar en las diversas interrelaciones que implica cada contexto (Aguirre, 2012; Rendón *et al.*, 2015).



Para la década de 1980 se produjo una serie de reformas que paulatinamente fracturaron la vinculación entre investigación y extensionismo. Entre éstas sobresalen el cambio en el modelo económico mundial con la globalización; las políticas de ajuste estructural que modificaron la participación del Estado en la economía y con ello la reducción del gasto público en varios rubros (IAASTD, 2009); la asistencia técnica por parte de instituciones públicas se redujo, con la consecuencia de un estancamiento en el desarrollo tecnológico, en particular en el sector de pequeños productores. Además, el clientelismo, la corrupción y una pesada carga burocrática limitaron su acción, pero lo que interesa destacar es que “la ausencia de las universidades y el rol protagónico de los investigadores, hace que en los INIA las capacidades de la extensión se debiliten y queden en segundo plano en la jerarquía institucional y en la asignación de recursos” (Aguirre, 2012:9).

Esas modificaciones abonaron el terreno para los procesos de privatización de los servicios de extensionismo efectuados en los 1990. La innovación institucional en los sistemas de investigación y extensión agrícolas en América Latina y el Caribe dieron paso a la oferta de servicios profesionales privados de manera desarticulada (Banco Mundial, 2006; Aguirre, 2012; Rendón *et al.*, 2015) y desvinculada de los centros de investigación y educación superior (IAASTD, 2009; Rendón *et al.*, 2015) con “un propósito centrado en la búsqueda de la productividad y no en la mejora de la calidad de vida de la población rural, ni en la sustentabilidad de los sistemas de producción” (Rendón *et al.*, 2015:151). Estos antecedentes explican los procesos que llevaron a la fractura del vínculo entre investigación y extensionismo. En México, las políticas públicas enfocadas al extensionismo tienen

.. un enfoque lineal y jerárquico, y una concepción de innovación orientada a la difusión predefinida de conocimientos. El conocimiento es generado por investigadores —a menudo sin considerar la racionalidad de los productores— y transferido a los productores por los extensionistas, con la expectativa de que los primeros adopten pasivamente las tecnologías desarrolladas por los investigadores (Santos *et al.*, 2019:65).

A dicha situación se agrega la disminución de los recursos públicos destinados a la extensión agrícola, pecuaria y forestal. En efecto, el crecimiento en el presupuesto en el

periodo de 2011 a 2016 fue 2.7%, con un descenso a partir de 2013 (Santos *et al.*, 2019). El déficit presupuestal contribuye al aislamiento de las instituciones de investigación y enseñanza agrícola, de los sectores productivos y al mismo tiempo éstos no inciden en los programas de esos centros, de manera que sus necesidades reales sean tomadas en cuenta (Rendón *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2019). El escenario es incompleto si no se integra el hecho de que los centros de investigación y educación enfrentan un creciente problema de envejecimiento de sus investigadores y personal de apoyo en ausencia de un plan de renovación (IAASTD, 2009; Serrano, 2005).

### **3.2 El desarrollo de la investigación en el cultivo de frijol**

El objetivo de este proyecto de realizar una base de datos sobre las investigaciones de diversos factores asociados al cultivo del frijol se orientó en resultados de estudios previos y al comparar éstos con los datos obtenidos se pudo constatar que las trayectorias académicas persisten como por ejemplo: los aspectos agronómicos son los preponderantes en las líneas de generación de conocimiento siendo los socioeconómicos los que menos dedicación han recibido por parte de los investigadores. La investigación emprendida por el doctor Luis Serrano denominada *Sistema de investigación del cultivo de frijol en México*, tuvo como objetivo central “el conocer las actividades de los investigadores en las diferentes instituciones de investigación y de enseñanza superior y contrastar esos resultados con las necesidades que perciben los productores de frijol de México” (Serrano, 2005:VI). Su trabajo se sustenta en entrevistas a investigadores de diferentes instituciones y productores de ocho estados, entre los que figura Zacatecas;<sup>23</sup> es por ello que sus hallazgos proporcionaron varios elementos para guiar esta sección del informe del proyecto.

Los acontecimientos que ocasionaron la separación entre la investigación y los beneficiarios, planteados en el apartado previo, se reflejan en el caso del frijol. En consecuencia se conformaron dos perfiles: el de investigadores cuya ocupación central es la investigación y por lo mismo guardan una relación con los productores, como es el caso de los campos experimentales del INIFAP; y el otro, de estudiosos del cultivo, pero que su función predominante es la formación de recursos humanos en las Instituciones

---

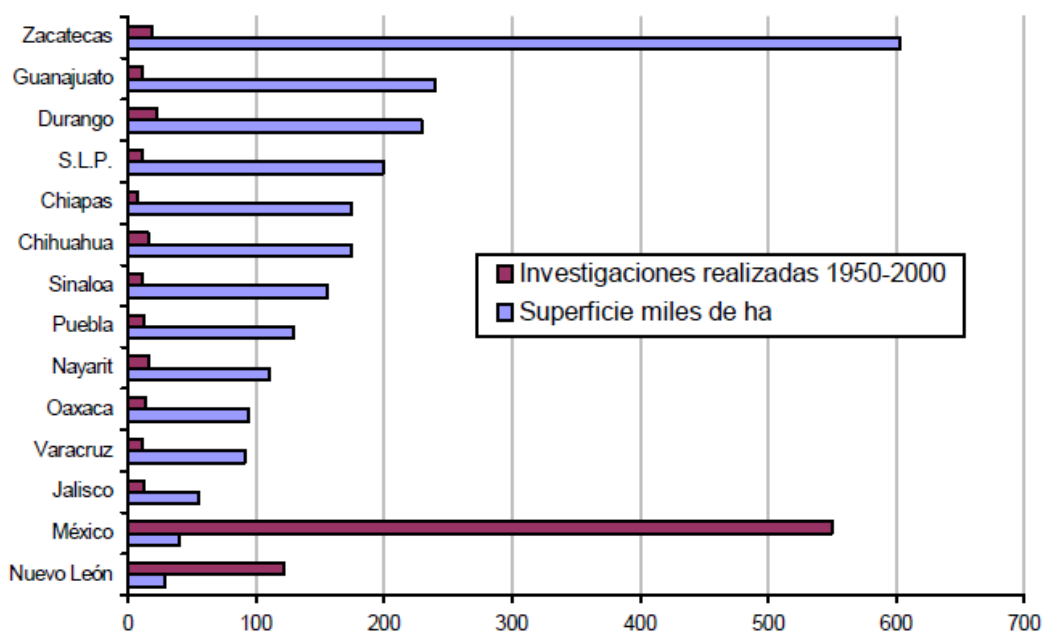
<sup>23</sup> Durango, Chihuahua, Jalisco, México, Nayarit, Sinaloa, Veracruz y Zacatecas (Serrano, 2005).

de Educación Superior (IES), su actividad se enfoca en la enseñanza de diversas disciplinas para las que se toma el cultivo del frijol como ejemplo, el material didáctico se elabora con fines académicos y no integra las necesidades del productor porque los vínculos con el sector productivo son débiles o inexistentes (Serrano, 2005).

El INIFAP, por el número de investigadores y el tiempo dedicado a la investigación sobre el cultivo de frijol, es la primera institución en el país, ha liberado 142 variedades y en ciertas zonas no aptas para el cultivo, lo que tiene mayor mérito, además de buscar la manera de mantenerse activo a pesar de los recortes presupuestales (Serrano, 2005).

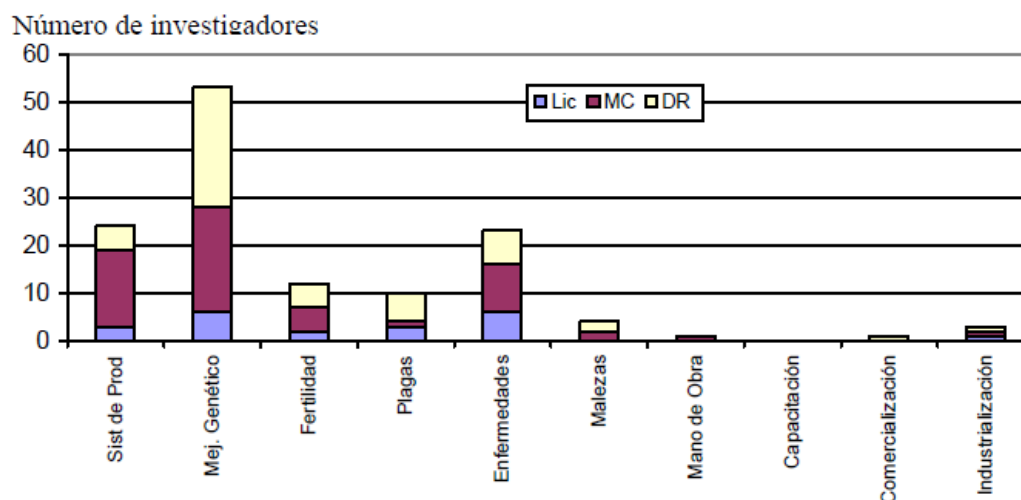
Sobresale, asimismo, que no sólo existe una desvinculación con los agricultores de frijol, ya sea con vocación comercial o de autoconsumo, sino que se perdió la idea original del extensionismo relativa a influir en el entorno. Al respecto, en la gráfica 9 Serrano expone la cantidad de trabajos de los investigadores con relación a la superficie cultivada de frijol.

**Gráfica 9.** Contraste entre la superficie dedicada al cultivo del frijol en el año 2000 y la cantidad de publicaciones en 14 entidades mexicanas



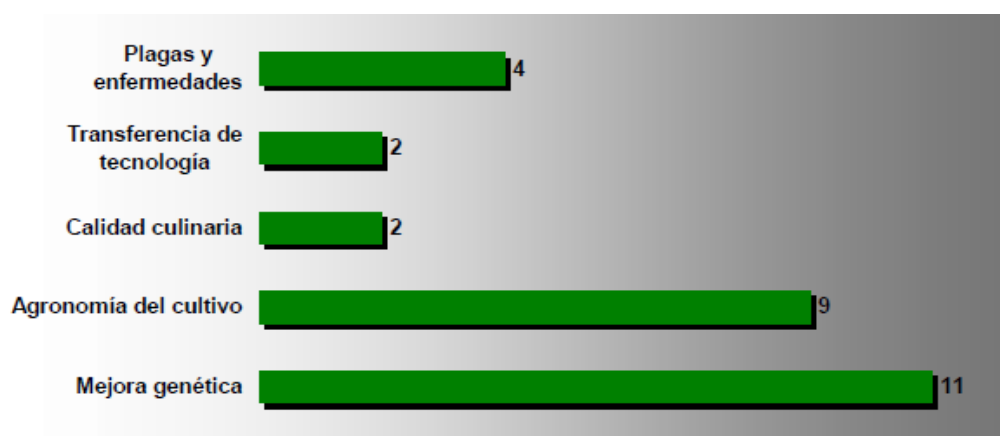
Fuente: INEGI, 1997. Los cultivos anuales de México. VII Censo Agropecuario. Biblioteca Central, UACH, 2000. Registros sobre frijol, en Serrano, 2005.

El notorio número de trabajos en el Estado de México, aunque no necesariamente tienen como sitio de investigación a esa entidad, responde a la confluencia de la Universidad Autónoma Chapingo, el Colegio de Postgraduados (cuyos estudiantes de licenciatura y posgrado realizan tesis) y el Campo Experimental del Valle de México del INIFAP con trabajos de investigación aplicada y realización de tesis. En el caso de Nuevo León concierne a las tesis de los alumnos de la Universidad Autónoma del Estado de Nuevo León. En cuanto a las áreas de trabajo de los centros de investigación y docencia agronómica, los resultados alcanzados por Serrano se aprecian en la gráfica 10.

**Gráfica 10.** Grado y número de investigadores por área de trabajo

Fuente: Serrano, 2005:50.

Serrano revela que los investigadores entrevistados, líderes de programas (en total 132), se centran en la fase productiva del proceso, dejando de lado los aspectos sociales como ocupación de mano de obra, capacitación, comercialización, industrialización y consumo, temas de mayor demanda y urgencia por parte de los productores (Serrano, 2005). Este aspecto se refleja también en las líneas de investigación (gráfica 11).

**Gráfica 11.** Líneas de investigación más frecuentes en las instituciones encuestadas

Fuente: Serrano, 2005:52.

La información anterior permite distinguir al INIFAP como la principal institución a escala nacional en investigación sobre el cultivo de frijol, tanto por el número de investigadores como por el tiempo dedicado a esa actividad. En síntesis, “la información hasta aquí vertida señala que se tiene poca concordancia entre la definición de líneas de investigación y las demandas en un contexto amplio de la cadena y de ubicación de las regiones productoras” (Serrano, 2005:52).

Por otra parte, los medios de difusión de resultados dirigidos a productores abarcan: los días de campo, parcelas demostrativas, visitas a productores, folletos técnicos, cursos de capacitación, programas de radio y carteles; mientras que el intercambio con otros investigadores sucede por medio de páginas en internet, congresos y revistas científicas. Serrano comenta que, si bien los esfuerzos dirigidos a productores son considerables, se cuestiona su efectividad en cuanto a obtener los resultados esperados o no y la diferencia del tiempo dedicado a organizar esas actividades con productores, que llevan menos horas que las dedicadas a la elaboración de artículos en revistas indexadas. Además, las revistas científicas son consideradas la primordial fuente de conocimiento para la investigación en frijol, a pesar de que en ocasiones los informes técnicos tienen alto valor por su contenido, pero sin los estándares de las publicaciones indexadas; ello es resultado de la política promovida por el Sistema Nacional de Investigadores (Serrano, 2005).

Para concluir con los hallazgos de la investigación del doctor Luis Serrano se enuncian algunas de sus recomendaciones: a) Buscar la vinculación real entre los investigadores de los distintos centros de investigación e IES y de éstos con los productores. b) Ampliar las áreas de trabajo y líneas de investigación a los otros actores de la cadena de producción-consumo. c) Incorporar los conocimientos de los campesinos e indígenas en sus trabajos como una manera de obtener una mejor sustentabilidad social (Serrano, 2005).

### **3.3 Investigadores nacionales y sus publicaciones en torno al cultivo de frijol**

Al tomar en cuenta el hecho de que las revistas científicas han sido el primordial medio de difusión de resultados y fuente de conocimiento acerca del cultivo de frijol, consideramos que en el presente proyecto el método para conocer la investigación que

se lleva a cabo, las instituciones que la realizan y sus vínculos con los beneficiarios, es la elaboración de una base de datos de las publicaciones de los investigadores que se han dedicado al estudio de los diferentes aspectos involucrados en el cultivo de frijol, además de las entrevistas a varios de ellos.

La investigación sobre frijol se efectúa en distintas universidades y centros de investigación del país. Sin embargo, para varios de los investigadores no es la línea principal de generación de conocimiento, porque respondió a la labor de dirección de una tesis de licenciatura o posgrado que derivó en una publicación, pero que posteriormente ya no continuó.

La base de datos registra las publicaciones de 312 investigadores (véase anexo 8) en 122 centros (véase anexo 9). Concerniente a las líneas de investigación el resultado es muy similar al que el doctor Serrano encontró hace 15 años, persiste una preferencia hacia los aspectos productivos del cultivo, aunque hay pocos trabajos asociados con los otros actores sociales que participan en la cadena: acopiadores, comercializadores, transportistas, industriales y consumidores. En efecto, los aspectos sociales han sido poco abordados pese a que es en la esfera social donde se desempeñan factores que perjudican la calidad de vida de los productores y cuya solución no es de carácter técnico. En el cuadro 36 se resumen las líneas de investigación desarrolladas por los investigadores.

**Cuadro 36.** México: líneas de investigación en frijol según disciplina

Línea de investigación	Número de investigadores
Biología/ecología	233
Agronomía	39
Socioeconomía	27
Tecnología de alimentos	6

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la relación de los investigadores con los productores, antes del recorte presupuestal a las instituciones públicas el INIFAP se caracterizó por ser el centro de investigación con una mayor vinculación con los beneficiarios. Lo anterior fomentado por el Programa Cooperativo Regional de Frijol para Centroamérica, México y el Caribe (PROFRIJOL), el cual operó con ese nombre de 1988 a 2003, pero inició actividades

desde 1978 (Araya, Zamora y Gago, 2020). A partir de la reducción del presupuesto derivado del cierre de dicho programa se limitaron las nuevas contrataciones, incluso hubo recorte de personal que llevó a ampliar los cultivos a los que se tenían que dedicar los investigadores que permanecieron en los campos experimentales, es decir, más trabajo con menos recursos, ello repercutió en la menor atención a los productores de frijol. Aunado a esa situación se suma la edad del personal y, por tanto, las jubilaciones. Cabe mencionar que de cualquier forma el mayor número de trabajos publicados relativos al frijol, según se asienta en la base de datos, corresponde al INIFAP.



#### IV. Discusión de resultados

La información socioproductiva obtenida en este proyecto de investigación corrobora que en México se ha implementado una política de seguridad alimentaria que prioriza el acceso a los alimentos, sin importar su origen, lo que provoca el desmantelamiento del sector productivo en los cultivos que no presentan ventajas competitivas (Appendini y Rodríguez, 2012), entre ellos el frijol, situación que genera dependencia en el mercado mundial cuando hay escasez:

En el caso de México, la producción de frijol exhibe un incremento lento debido a que las áreas de cultivo anteriores a la década de los 70, fueron removidas de tierras de primera calidad ubicadas en climas de buen temporal (El Bajío y los Altos de Jalisco) a zonas con tierras delgadas y con régimen pluviométrico errático (Zacatecas, Durango y Chihuahua) (Serrano, 2005:10).

Si a ello se agrega la amenaza de los efectos del cambio climático en la agricultura y el ambiente de inseguridad en el territorio nacional, que trastoca el flujo normal de las etapas de producción, distribución y consumo, se presenta un horizonte crítico para el campo mexicano que ya es motivo de abandono, en especial por la población joven, pues no es garantía de oportunidades para su desarrollo y satisfacción de expectativas. Por ende, el futuro del cultivo de frijol es poco alentador.

El frijol se ve amenazado por la variación climática debido a que se cultiva principalmente en sistema de temporal (Acosta *et al.*, 2009). En Zacatecas la baja precipitación y heladas tempranas generan incertidumbre al productor, mientras que en Chiapas los factores limitantes son irregularidad de la lluvia, altas temperaturas y presencia de heladas tempranas. Para un año atípico como 2019, en la región frijolera de Zacatecas se dejaron de sembrar poco más de 250,000 ha, lo que trajo una inminente necesidad de importar frijol para consumo humano en 2020. El mal temporal no afectó sólo a Zacatecas, también a estados frijoleros como Durango, Chihuahua, Aguascalientes, San Luis Potosí y Chiapas, que disminuyeron la superficie sembrada por falta de lluvias (Ríos, 2019).

En efecto, de acuerdo con el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural, en México se requieren variedades de frijol sensibles a fotoperiodo con alta plasticidad para adaptarse a las variaciones de precipitación de las zonas productoras, así como resistentes a roya, antracnosis, mancha angular y pudriciones de raíz. Además, se necesita la actualización, validación y transferencia de paquetes tecnológicos adecuados a los requerimientos de cada región; es decir, que se atiendan aspectos de nutrición, manejo integral de plagas y enfermedades de la raíz, transferencia de tecnología de nuevas variedades, generación de semillas mejoradas, estudios sobre fertilidad del suelo (énfasis en potasio), tecnología y adopción de biofertilizantes e introducción de labranza de conservación (SNITT, 2016).

Los factores ambientales como la deforestación, la degradación de suelos, agua; el modelo extensivo y extractivo de la agricultura; y el monocultivo, han causado la disminución de la agrobiodiversidad: “De unas 6,000 especies de plantas que cultivamos para obtener alimentos, menos de 200 contribuyen de manera sustancial a la producción alimentaria mundial, y tan sólo nueve representan el 66 por ciento del total de la producción agrícola” (FAO, 2019:114).

A tales aspectos de carácter biológico y agronómico hay que agregar los factores sociales como la fragmentación de la tierra y escasa organización entre los agricultores. Se carece de una cultura que priorice los intereses comunes y no los individuales y en parte es por malas experiencias vividas en este tema. En un estudio reciente acerca del análisis del extensionismo desde la perspectiva de las políticas públicas, se destaca que el Componente de Extensionismo e Innovación Productiva, en el rubro de creación de capacidades, “no indujo esquemas organizativos entre los beneficiarios, lo que se refleja en que 54% de ellos declaró no estar organizado con otros productores” (Santos *et al.*, 2019:73). En las encuestas se obtuvo un porcentaje semejante y por tanto su capacidad de gestión y negociación de subvenciones, mejores precios o créditos, se ve disminuida. La rentabilidad económica del cultivo de frijol en el marco referencial del territorio mexicano refleja que los rendimientos obtenidos distan de ser óptimos, existe una disparidad de éstos entre los productores y entre las regiones.

**Cuadro 37.** Zacatecas y Chiapas: comparación de rendimientos de la producción de frijol en las regiones de estudio (sistema de temporal)

<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>Zacatecas (región noroeste)</b>	<b>Chiapas</b>	
		<b>La Frailesca</b>	<b>Los Altos</b>
Promedio	691	676	81
Mínimo	100	10	2
Máximo	4000	5000	720

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018 y 2019.

La región noroeste de Zacatecas y La Frailesca en Chiapas tienen vocación comercial, lo cual se refleja en mayores rendimientos, mientras que en Los Altos es considerablemente menor. No obstante, un aspecto mencionado por los campesinos y productores familiares en las tres regiones donde se hizo el estudio es que no van a dejar de cultivar frijol, su visión de la actividad tiene fundamento en un factor extraeconómico que es la subsistencia. En ese sentido, no es arriesgado afirmar que los niveles de desnutrición y hambre en el campo mexicano serían peores de no existir el autoconsumo, desafortunadamente no todos los habitantes del campo tienen acceso a tierra o han dejado la producción de cultivos básicos para pasar a otros como efecto de políticas públicas de reconversión productiva que buscaban mayor ingreso con cultivos comerciales de mercados emergentes. Tal fue el caso del cultivo de la palma africana en Chiapas: con la promesa de inversión en una planta procesadora de biodiésel, los productores abandonaron los cultivos básicos por dicha materia prima, pero ni el gobierno local ni el federal cumplieron ante el efímero auge de los biocombustibles (Fletes *et al.*, 2014).

De las entrevistas en campo se constató que los productores conservan su propia semilla para sembrar en el siguiente ciclo agrícola y que su intercambio entre ellos es una práctica muy arraigada y valiosa a fin de conservar en buenas condiciones su variedad.

En la nueva administración federal se está retomando el esquema de precios de garantía, a \$14,500 la tonelada para productores con superficies no mayores a 20 ha de temporal o 5 ha de riego (Segalmex, 2019). Éste fue un beneficio para los productores de Zacatecas a los que se les compró frijol en 2018 a \$11,000 la tonelada y que lograron producir a pesar de las malas condiciones climáticas que retrasaron el régimen de lluvias y provocaron sequía. En cuanto a los campesinos e indígenas de Chiapas el beneficio

será sólo para el pequeño porcentaje que vende una parte de su producción, dado que el destino es primordialmente el autoconsumo.

#### 4.1 Estudio de caso en Zacatecas

El tamaño promedio de las unidades de producción que se cultiva con frijol es de 34 ha, pero habría que agregar la práctica de renta de tierra que implica ocupar extensiones mayores. En ese sentido, las entrevistas efectuadas a investigadores de la UAZ y productores revelaron que con la migración se ha acentuado el fenómeno de rentar tierras que han sido abandonadas por sus dueños y esa es la razón por la que algunos productores declararon sembrar de 200 o 300 ha.

**Cuadro 38.** Zacatecas: rendimiento de frijol (kg/ha)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Rendimiento	320	100	4000	726.45	440.505

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

El rendimiento en general (al considerar productores temporaleros y con riego) en la región, oscila entre 100 y 4,000 kg/ha con un promedio de 726.45 kg. En el análisis de la fracción de productores temporaleros, el promedio de producción es de 690.96 kg/ha.

**Cuadro 39.** Zacatecas: rendimiento de frijol en sistema de temporal (kg/ha)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Rendimiento	286	100	4000	690.96	380.804

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

En el mismo sentido, al examinar el rendimiento de los productores con riego (medio riego), el promedio es de 1,025 kg/ha.

**Cuadro 40.** Zacatecas: rendimiento de frijol en sistema de riego (kg/ha)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
--	---	--------	--------	-------	---------------------

Rendimiento	34	300	3000	1025.00	721.557
-------------	----	-----	------	---------	---------

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo, 2018.

Referente a las variedades de frijol y su cambio en Zacatecas, se evidenció la preferencia por un reducido número frente a la gama de variedades que la trayectoria tecnoagrícola mostró. Es preciso resaltar que para los campesinos es determinante tener semilla propia para el siguiente ciclo o la combinación de ésta con la adquirida mediante el intercambio con otros productores.

Si bien en cuanto a la producción predomina el monocultivo y el destino de venta se focaliza esencialmente hacia la región centro-sur del país, una parte de la cosecha se guarda. El productor recurre a dicha estrategia, en la medida que le sea posible, ya sea para el autoconsumo o para que el frijol opere como moneda de cambio y pueda afrontar así las múltiples necesidades que surjan en el día a día. Por ende, en ocasiones resulta ineludible el tener que comprar frijol con la intención de cubrir el propio consumo familiar.

En el uso de implementos agrícolas asociados al cultivo en Zacatecas, durante el trabajo de campo se encontró que en el estado existen productores altamente tecnificados, como la comunidad menonita que se ubica en el municipio de Miguel Auza, y por otro lado productores que recurren a tecnología obsoleta como los de Río Grande. Un ejemplo de lo anterior es que los menonitas realizan la preparación del suelo, siembra, fumigación, arranque o corte de la mata y trillado del frijol con maquinaria propia, mientras que los productores de Río Grande, Juan Aldama, Sombrerete utilizan regularmente maquinaria más antigua y el trillado del frijol se hace con maquinaria rentada (Santillán, 2017).

La asesoría técnica, según lo que reportaron los entrevistados, proviene en 37% de Sagarpa y de los agentes comercializadores de agroinsumos; el nexo entre los investigadores del INIFAP y los productores se refleja sólo en 2.5% de los encuestados, lo que permite la reflexión en torno a la necesidad de estrechar el vínculo entre investigador-productor.

En el proceso de comercialización los grandes perdedores son los productores, el bajo precio que se les paga es consecuencia de la concentración de agentes en este eslabón de la cadena, lo que hace factible que impongan el precio sin ningún referente

a los costos de producción. Además, al carecer de organizaciones de productores es más difícil negociar un mejor precio y a esa situación se suma la dificultad de buscar otros mercados al estar cercados por la delincuencia organizada.

## **4.2 Estudio de caso en Chiapas**

### **4.2.1 La Frailesca**

La Frailesca es una región que en el pasado destacó por ser relevante en la producción de maíz y frijol, incluso se le conoció con el título del granero de Chiapas (Pizaña *et al.*, 2019); sin embargo, con la caída de los precios ocurrió una reconversión productiva hacia la ganadería de pastoreo. El cultivo de frijol persiste, la superficie promedio que se siembra en las localidades donde se levantó la encuesta es de 1.4 ha con rendimientos promedio cercanos a una tonelada. Al igual que en Zacatecas, en Chiapas existe el fenómeno migratorio que se suma al de pobreza y hambre (Villafuerte-Solís, 2015).

Un aspecto notable es la ausencia de asistencia técnica, pues 70% de los productores entrevistados expresó que toma las decisiones de manera autónoma y sin consultar a algún técnico. Dicha práctica en ocasiones provoca el uso excesivo de agroquímicos o la aplicación en dosis no adecuadas con resultados magros en la productividad y consecuencias negativas para el ambiente.

En La Frailesca el equipo empleado en las actividades de siembra y cosecha de frijol es realmente elemental. Consiste en el uso de la macana y fumigadora manual, lo cual se explica por tres razones: a) el productor posee limitados recursos económicos; b) la superficie cultivada es pequeña, por lo que no es indispensable que adquiera equipo como el tractor y sus implementos agrícolas; y c) en La Frailesca el cultivo de frijol se percibe como una fuente complementaria del ingreso. En las labores del cultivo predomina el pago de jornales, menos de 30% se apoya de la familia en la realización de las labores agrícolas.

De la encuesta a los productores de frijol se infiere que este cultivo no es prioritario para el otorgamiento de apoyos, ni por parte de la administración local o federal y por otro lado aquellos que se proporcionan están condicionados por prácticas deshonestas. La ausencia de organización de productores también ha repercutido en la no obtención

de ayudas o créditos, ya que se requieren esas figuras a fin de ser beneficiarios de tales programas.

El frijol guarda importancia para el productor porque puede emplearse como medio de pago y además es un componente de su dieta cotidiana. En primera instancia, los ingresos de la venta son empleados en la compra de agroinsumos, seguido de la satisfacción de alguna necesidad como educación o salud. La venta se lleva a cabo en las localidades, cuando abunda por ser temporada de cosecha lo pagan entre \$9 y \$10 el kilogramo (precios de octubre de 2018) y al escasear se vende en \$15 el kilogramo.

Algunas veces la producción de frijol almacenada para su consumo no es suficiente para todo el año y tienen que comprarlo, no obstante, no es una costumbre muy arraigada. La compra de frijol en lata o en bolsa se debe a falta de tiempo o carencia de combustible. Otro motivo del consumo de frijol procesado es que forma parte de las despensas que les otorgan.

#### **4.2.2 Los Altos**

La superficie de siembra promedio que reportaron los encuestados es de 1.15 ha con un rendimiento promedio de 125 kg/ha, el cual es muy bajo; cultivan más de una variedad de frijol, la predominante es el ayocote Bótil, aunque existe Bótil de mata y de enredadera. El primero coloquialmente se menciona como Bótil sin camote y el segundo Bótil con camote. Esta información fue proporcionada en las entrevistas con productores locales, en las visitas exploratorias y trabajo de campo. Asimismo, se conserva el sistema milpa. Por lo regular, los predios tienen pendientes muy pronunciadas (lo que hace imposible el uso de maquinaria e incluso de la yunta) y el destino de la producción es para el autoconsumo.

Menos de 50% de los entrevistados usa fertilizantes y herbicidas y al igual que en La Frailesca no recurren a una asesoría técnica sobre qué producto utilizar, en consecuencia, se repite el patrón del uso de agroquímicos de alta toxicidad y también por ser una decisión personal es altamente probable que no se ejecute en las dosis adecuadas. La maquinaria es muy elemental por la orografía y el trabajo familiar es predominante para las labores agrícolas. La respuesta acerca del costo de producción de una hectárea de frijol fue muy variable: 50% de los productores mencionó que gasta

cuando más \$1,500, otros dieron respuestas imprecisas puesto que 30% indicó que le cuesta menos de \$500 producir una hectárea de frijol; en tanto 12% admitió que invierte entre \$4,000 y \$10,000.

En cuanto al almacenaje de semilla para sembrar, 74% aparta hasta 20 kg y el que más guarda lo hace en el orden de 200 kg. La familia en su mayoría apoya a los campesinos en la preparación del suelo, en fertilización, fumigación, majado y en el arranque (cosecha), aunque 22% de los campesinos afirmó no recibir ayuda alguna. Los campesinos apartan cantidades muy variables de frijol para comer: 52% conserva hasta 50 kg, 82% almacena 115 kg en promedio. Pocos productores consiguen vender algo de frijol (10.9%), cuando es el caso lo hacen en tiendas en la comunidad, en el mercado de las localidades o bien a personas que les compran con cierta regularidad.

Concerniente al consumo, 98.3% de los entrevistados contestó que en su hogar todos consumen frijol, 82% lo incluye en su dieta dos veces al día, 16% tres veces al día, 2% una sola vez. Acompañan los frijoles con arroz, sopa, verdura, chícharo, huevo. Dado que en la mayoría de los casos la producción es suficiente para el consumo anual de la familia no requieren comprar frijol procesado. Su alimentación la complementan con otros cultivos como el maíz y ganado menor (gallinas).

Por importancia económica representa una fuente de liquidez solamente para una pequeña parte de los productores y, por otro lado, la relevancia social se inscribe en la seguridad que brinda en el acceso a un alimento de primera necesidad. En La Frailesca y en Los Altos la conservación de una parte de la cosecha les permite utilizar al frijol como medio de pago, lo que ganan de ese intercambio lo destinan en la educación de los hijos: 61% en La Frailesca y 21% en Los Altos. Además de esta importancia económica los campesinos e indígenas de Chiapas le otorgan una apreciación simbólica y emotiva: expresan un sentimiento de tristeza cuando carecen de él y no pueden realizar un ejercicio de costo-beneficio para la continuidad de la siembra. En los Altos, un pequeño porcentaje de los productores complementa su ingreso con envíos de dinero de sus familiares que han migrado hacia el territorio nacional y Estados Unidos.

Por último, se mencionan los comentarios de los encuestados sobre otros aspectos. La mayoría recalca la necesidad de apoyos para comprar insumos y contar con asesoría técnica en aras de mejorar las condiciones productivas. Les interesa aprender a tomar



datos, capacitarse para conocer las plantas y los animales, así como tener información de los otros cultivos que puedan sembrar en sus condiciones.

### **4.3 Discusión de resultados de la base de investigadores**

Los resultados que arrojó la base de datos de las publicaciones de los investigadores dedicados al cultivo de frijol enfatizan que las innovaciones logradas se centran en el proceso productivo, pero no en el resto de los eslabones de la cadena de valor y sus actores sociales, por tanto, aspectos prioritarios para los productores como el almacenamiento y comercialización de su producto han sido poco atendidos.

El abordaje de los aspectos sociales y económicos se ha emprendido de manera tangencial, por ejemplo, el análisis de los costos de producción, los problemas del empleo de mano de obra —por efecto de la migración o de la delincuencia organizada, que atrae a los jóvenes más que el trabajo en el campo—, los aspectos organizativos, las políticas públicas y el valor social del frijol en determinados sectores de la sociedad, entre otros. Adicionalmente, un reducido número de estudiosos se dedica al consumo de frijol, sus efectos nutricionales y la repercusión favorable para la salud.

Así, el alejamiento entre los investigadores y los extensionistas que se gestó a raíz de las políticas públicas establecidas desde mediados de la década de los años ochenta minó la vinculación entre los propósitos de los investigadores y las necesidades de los productores; este fenómeno se agudizó con la creación del Sistema Nacional de Investigadores en 1984, que privilegió las publicaciones frente a los proyectos de vinculación con los productores. En esa misma época, otro aspecto que contribuyó a dicho alejamiento fue el congelamiento de nuevas plazas en las universidades y centros de investigación pública, situación que provocó el incremento en la atención a alumnos de pregrado y posgrado con una creciente matrícula, más las actividades de investigación, gestión y difusión desempeñadas por el mismo grupo de académicos; es decir, aumentaron las labores, pero no la plantilla de personal y disminuyó o desapareció la vinculación con el exterior.

Las instituciones de educación superior y los centros de investigación fueron por veredas bifurcadas, algunos investigadores se dedicaron a la docencia y otros a la investigación, pero con poco ejercicio de la vinculación. El INIFAP, al contar con campos

experimentales, ha desplegado un acercamiento hacia los productores; sin embargo, la drástica reducción de su presupuesto ha repercutido en que los investigadores tienen a su cargo múltiples cultivos y no sólo frijol. El resultado ha sido la falta de atención de productores en zonas remotas.

## **V. Conclusiones**

La investigación realizada en el periodo 2017-2019 sobre la producción de frijol en Zacatecas y Chiapas manifiesta tanto condiciones contrastantes, porque el primer estado tiene una vocación comercial y el segundo de autoconsumo, como ciertas similitudes.

El problema primordial ha sido la sequía. En efecto, los entrevistados afirmaron que en los últimos años las condiciones de temporal han sido desfavorables por los cambios en el régimen de lluvias. El hecho de que se produzca principalmente bajo condiciones de temporal hace vulnerables a los productores. Antes esas eventualidades climáticas adversas, sólo se puede trabajar en función de la mejora de las variedades que resistan a la sequía.

Cuando ocurren años atípicos en el ciclo de lluvia, como el ciclo PV (2019), se recurre a la importación de frijol que afecta de modo directo a los productores zacatecanos porque se importa un mayor volumen a pesar de que haya semilla almacenada. Lo anterior es ocasionado por la falta de un proceso de planificación de la importación de frijol en función de la disponibilidad nacional.

En ese sentido, en las tres unidades de estudio se corroboró el valor social que tiene el frijol, en ellas el autoconsumo está presente y la racionalidad consiste en mantener la seguridad alimentaria familiar. A través de la trayectoria tecnoagrícola observamos que la diversidad de semillas utilizadas se ha reducido y coincide con la pérdida de agrobiodiversidad. En estas regiones los productores prefieren conservar e intercambiar la semilla con otros más que comprarla, lo que denota la ausencia de un mercado formal de semilla. Dicha práctica les permite bajar sus costos al tiempo que favorece la heterogeneidad de las semillas y se cortan los ciclos de plagas y enfermedades.

Desde el enfoque social, el poseer su propia semilla, apoya la soberanía alimentaria y ofrece medidas para garantizar una con características deseables que aseguren la

producción. Cabe precisar que la producción de frijol en temporal está subsidiada, en Zacatecas por las remesas y en Chiapas por el trabajo familiar.

En Zacatecas y La Frailesca los canales de comercialización tan arcaicos colocan a los campesinos y productores familiares en la incertidumbre y vulnerabilidad, obstáculos que se han perpetuado de generación en generación. Si las plataformas comerciales no se establecen como parte de un proyecto institucional que integre de manera más eficiente al productor en la cadena de valor, éste ya no será capaz de continuar con el cultivo de frijol.

Los productores zacatecanos se esfuerzan por conservar la diversidad de semillas como Bayo Blanco, Canario, Negro San Luis, Negro Bola, Negro Querétaro y Rosa de Castilla. Paralelo a la búsqueda de conservación de esas semillas se satisfacen las necesidades del mercado interno, lo que explica que algunas semillas mejoradas hayan sido las de mayor adopción al dar gusto a los consumidores. En la medida en que una variedad logra mejor precio, el productor se inclina por ella y el mercado especifica el mosaico de variedades y la proporcionalidad de las superficies cultivadas. La comunicación entre productores y consumidores finales está mediada por los intermediarios, quienes tienen una posición estratégica e infraestructura logística para orientar la toma de decisiones sobre qué semilla sembrar.

En Los Altos no existe una caracterización precisa de las variedades sembradas, una misma variedad puede tener un nombre local distinto entre dos comunidades. En el caso de La Frailesca hay mayor consistencia entre el nombre al que se refieren los productores y las variedades. En ambas regiones la conservación de semillas nativas es crucial.

## VI. Recomendaciones

Como resultado del presente proyecto de investigación se sugieren distintas recomendaciones, bajo la premisa de que la producción de frijol es un proceso biocultural que involucra al ambiente y la sociedad, una actividad integral que no puede entenderse por separado y menos fuera de contexto. En ese sentido, las propuestas planteadas se han organizado en los siguientes temas: producción, conservación y asistencia técnica; comercialización; consumo y políticas públicas. Son procesos articulados que exigen la participación de diversos actores sociales.

### *Producción, conservación y asistencia técnica*

1. Fomentar la vinculación de los técnicos con los productores para el mejoramiento de su proceso productivo. Con la finalidad de crear semillas resistentes a plagas, enfermedades, sequía, viento y heladas es prioritario que las comunidades cuenten con el respaldo de INIFAP y de los prestadores de servicios profesionales (PSP).

2. Buscar nuevas formas de comunicación y vinculación entre investigadores del INIFAP y productores. Los severos recortes presupuestales que por décadas han sufrido el INIFAP y otros centros de investigación han impedido la articulación entre investigación y la atención a problemas concretos.

3. El desconocimiento del combate a las plagas ha propiciado malas prácticas con resultados poco eficientes y daños ambientales (dosis inadecuadas, residuos de envases de agroquímicos se encuentran en caminos y senderos), además de incrementar los costos de producción; de ahí que sea urgente la supervisión del uso de agroquímicos de alta toxicidad y de sus repercusiones ambientales. Se debe cumplir con la normativa y moderar su venta.

4. En Chiapas es notoria la ausencia de una asistencia técnica, acorde a las condiciones agronómicas, productivas, sociales y culturales, en particular en las comunidades que no hablan español, es el caso de la región Los Altos. Se recomienda incrementar la presencia de extensionistas con una formación intercultural.

5. La capacitación no debe limitarse únicamente a los aspectos agronómicos, sino que debe incluir aspectos administrativos como el registro de gastos durante el proceso

productivo (jornales, agroquímicos, combustibles, etcétera) y de los precios de venta. Una herramienta útil es la elaboración de una bitácora.

6. Incentivar formas de organización que beneficien a los productores, con la intención de conocer tendencias del mercado, características de la semilla y precios de insumos. Es imprescindible fomentar la capacitación para evitar el deterioro de los suelos y crear consciencia de las consecuencias del cambio climático.

7. Capacitar en prácticas de conservación, selección y desinfección de semillas a fin de que los productores cuenten con las variedades que a ellos les interesen y que se adapten a sus condiciones de suelo, clima y precipitación. Esto les permitirá tener una buena semilla y conservar sus recursos. Lo anterior puede llevarse a cabo con el impulso de la producción artesanal de semilla, la cual incluye conservar y abastecer a los productores con semilla de calidad genética y fitosanitaria.

8. Considerar el desarrollo de un programa de asesoramiento a los productores con extensionistas debidamente capacitados y comprometidos con el mejoramiento de las condiciones de vida en las comunidades.

9. Diseñar materiales de comunicación en Chiapas en varias lenguas, no sólo en español.

10. A través de las nuevas tecnologías modernizar el extensionismo. Con la ayuda de jóvenes de las escuelas técnicas agropecuarias y de estudiantes de informática desarrollar una aplicación en el celular que ayude en tiempo real al productor.<sup>24</sup>

### *Comercialización*

1. Modernizar la comercialización para quienes se dedican a la producción destinada a la venta en Zacatecas y en La Frailesca. Facilitar la colocación del producto en el

---

<sup>24</sup> En Tanzania hace tiempo que se ha trabajado de esa forma. La iniciativa Sauti ya wakulima (La voz de los campesinos) es una base de conocimientos colaborativa creada por agricultores en el distrito de Bagamoyo. Con teléfonos móviles generan documentación audiovisual de sus prácticas y observaciones sobre el cambio climático, la cual publican en una página web y si se presenta un problema reciben asesoría remota en tiempo real. Los campesinos de Bagamoyo han empleado teléfonos para documentar sus prácticas agrícolas y aportar evidencia de primera mano mediante sus observaciones en torno a los cambios en el clima y sus efectos, como la escasez de agua, plagas o enfermedades, además de recibir asesoría inmediata. También han entrevistado a otros campesinos y con ello han promovido una red de aprendizaje mutuo y han expandido su red social.

mercado o comercializadora, de forma tal que los productores reciban de inmediato el pago por su grano.

### *Consumo*

1. Fomentar el consumo de frijol por sus propiedades nutritivas y su trascendencia cultural y económica. Hay que asegurar que el frijol no falte en los hogares y que la nutrición sea complementada con otras especies que aporten un balance alimenticio.

2. La promoción del consumo de frijol debiera ser para zonas rurales y urbanas.<sup>25</sup>

3. Dar valor agregado al frijol mediante la innovación en los métodos de comercialización y organización de los productores.

4. En zonas urbanas donde el ritmo de vida impide hacer el proceso de remojo y cocido del frijol se propone diseñar estrategias para incrementar el consumo de frijol independientemente de la presentación del mismo.

### *Políticas públicas*

1. En la formulación de políticas públicas que respalden a los productores no sólo se deben contemplar los apoyos a los mismos, sino que es indispensable conocer y entender su realidad, cómo ven a las instituciones, y de ese modo articular propuestas adecuadas a la realidad. La complejidad de los procesos exige programas diferenciados, porque son elementos diversos, aunque sea el mismo cultivo. El apoyo de poderosos sistemas informáticos sería lo deseable.

2. La promoción de semillas mejoradas no debe medirse únicamente en términos de tolerancia a factores bióticos y abióticos, sino al uso sustentable del suelo, agua, aire, así como el cuidado de la salud humana (seguridad e inocuidad). Con esa intención se necesita el diseño de una política integral de largo plazo. Al respecto es vital establecer etapas de transición entre modelos contaminantes a otros más en consonancia con el ambiente.

---

<sup>25</sup> En 2019 el Fondo Mundial para la Naturaleza México (WWF, por sus siglas en inglés) lanzó la campaña “Dale chamba” con el objetivo de promover la conservación de algunas variedades de chiles, frijoles, calabazas y jitomates que están en riesgo de desaparecer.

3. Garantizar un flujo constante de inversión en investigación agrícola. Por ejemplo, destinar por ley un porcentaje del producto interno bruto a esta actividad, ya que el abasto alimenticio de la población es un tema de seguridad nacional.

4. Proporcionar apoyos para proyectos que impulsen el diseño participativo, la exploración de asociaciones de agricultores e investigadores y la inclusión de actores no académicos. Tener como meta que la investigación implique una responsabilidad con y para los productores como los beneficiarios finales.

5. Las convocatorias sobre proyectos de investigación deben favorecer las propuestas de largo aliento y facilitar la generación de resultados propios para los productores.

## Referencias

- 2000 Agro. (7 de noviembre de 2016). *Validan variedades de maíz y frijol en Chiapas*. *Revista Industrial del Campo*. Disponible en: <http://www.2000agro.com.mx/sin-categoria/validan-variedades-maiz-frijol-chiapas/> Consultado el 10 de agosto de 2020.
- Acosta Gallegos, J.A., Cardenas Ramos, F.A., Khairallah, M.M. y Muruaga Martinez, J.S. (1996). Estrategias para la utilización de germoplasma de *Phaseolus* en el mejoramiento genético. *Ciencia - Academia de la Investigación Científica*, 47(2), 149-160.
- Acosta, J., Mendoza, F., Aguilar, B., Esquivel, G., Rodríguez, R. y Guzmán, S. (2008). Negro Guanajuato, Nueva Variedad de frijol para el centro de México. *Revista Agricultura técnica en México*, 34(1), 107-111. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v34n1/v34n1a13.pdf>
- Acosta, E., Acosta, J. A. Trejo, C., Padilla, J. S. y Amador, M. D. (2009). Adaptation traits in dry bean cultivars grown under drought stress. *Agricultura técnica en México*, 35(4), 419-428.
- Aguirre, F. (2012). El Nuevo Impulso de la Extensión Rural en América Latina Situación actual y perspectivas, Innovagro, IICA. Disponible en: <https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/nuevoimpulso.pdf> Consultado el 11 de enero del 2021.
- Anaya López, J., Garrido Ramírez, E., Chiquito Almanza, E., Tosquy Valle, O., Ibarra Pérez, F. y López Salinas, E. (2018). Identificación de líneas recombinantes de frijol negro opaco resistentes a BCMV, BCMNV y BGYMV mediante marcadores moleculares. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(3), 601-614. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v9n3/2007-0934-remexca-9-03-601.pdf>
- Appendini, K. y Rodríguez G. (2012). La paradoja de la calidad. Alimentos mexicanos en América del Norte. El Colegio de México. 276 p.
- Araya, R., Zamora C. y Gago R. (2020). Publicaciones de PROFRIJOL 1984-2003. Universidad de Costa Rica. 19 p.p.
- Axayacatl, O. (2019). Estadísticas mundiales de frijol. En Blog Agricultura. Disponible en: <https://blogagricultura.com/estadisticas-frijol-produccion/>. Consultado el 5 de noviembre de 2019.



- Bellon, M.R., et al. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. (pp.355-382). México: CONABIO.
- Borja Bravo, M., Osuna Ceja, E., Arellano Arciniega, S., García Hernández, R. y Martínez Gamiño, M. (2018). Competitividad y eficiencia en la producción de frijol en condiciones de temporal con tecnología tradicional y recomendada. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 41(4), 443-450. Disponible en: <https://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/41-4/10a.pdf>
- Cadena Iñiguez, P. (2004). *Actores, estrategias y dinámicas de organización en el agro de La Frailesca, Chiapas* [Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados Montecillo].
- Cadena, P., Camas, R., López W. y Navarro, H. (2013). Implicaciones prácticas y teóricas de la nueva ruralidad en la Frailesca, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(7), 1013-1026.
- Cadena, P., Garrido, K., Rendón, R., Rangel, J., Salinas, E. y Fernández, I. (2016). Persistencia campesina: estrategias de vida en áreas marginadas de Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(4), 809-819. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v7n4/2007-0934-remexca-7-04-00809.pdf>
- Carmona García, R. (2005). Efecto del tipo de remojo en la digestibilidad del almidón en frijol cocido. [Tesis de Maestría, Instituto Politécnico Nacional]. [https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3338/EFFECTODELTIPO.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20objetivo%20del%20presente%20estudio,del%20almid%C3%B3n%20en%20frijol%20cocido.&text=El%20remojo%20disminuy%C3%B3%20el%20tiempo,V\)%20\(soluci%C3%B3n%20salina\)](https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3338/EFFECTODELTIPO.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20objetivo%20del%20presente%20estudio,del%20almid%C3%B3n%20en%20frijol%20cocido.&text=El%20remojo%20disminuy%C3%B3%20el%20tiempo,V)%20(soluci%C3%B3n%20salina)).
- Castellanos, Z. J., Guzmán Maldonado, S. H., Jiménez, A.; Mejía, C.; Muñoz Ramos, Acosta Gallegos J. J.; Hoyos, G.; López Salinas, E.; González Eguiarte, D.; Salinas Pérez, R.; González Acuña, J.; Muñoz Villalobos, J. A.; Fernández Hernández, P. y Cácares, B. (1997). Hábitos preferenciales de los consumidores de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 47(2), 163-67.
- Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas. (2018). *Mapas temáticos regionales*.
- CONABIO. (2013). *Frijol*. <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/alimentacion/frijol.html>

Consultado el 4 de febrero de 2019.

CONABIO. (2017). Frijoles domesticados en México.

[https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium\\_zui.pl?fn=14176&jzd=/janium/Documentos/Cartel\\_Frijoles/d.jzd](https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium_zui.pl?fn=14176&jzd=/janium/Documentos/Cartel_Frijoles/d.jzd)

CONABIO, INIFAP, ICTA, CENTA, DIBIO-MIAMBIENTE. Universidad de Birmingham y UICN. (2019). Salvaguardar los parientes silvestres de cultivos de mesoamericanos: Síntesis ejecutiva. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Cruz, F.J., Villar, B., Garrido, E. y López, A. (2007). Guía práctica para la producción artesanal de semilla de frijol en Chiapas. Folleto para productores. No. 5. Centro de Investigación Regional Pacífico Sur. Campo experimental Centro Chiapas. Ocozocuatla, Chiapas, México.

Cuellar, M. A. y Morales, F. J. (2006) La mosca blanca Bemisia tabaci (Gennadius) como plaga y vectora de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Colombiana de Entomología*, 32(1), 1-9.

Debouck, D., Ebert A., Peralta, E., Barandiarán, M. A. y Ramírez, M. (2008). La importancia de la utilización de la diversidad genética vegetal en los programas de investigación agrícola en América Latina. *Recursos Naturales y Ambiente*, (53), 46-53.

Diconsa S.A. de C.V. (23 de enero de 2019). *SEGALMEX: Productividad agroalimentaria y distribución de alimentos*. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/diconsa/articulos/segalmex-productividad-agroalimentaria-y-distribucion-de-alimentos-188608?idiom=es> Consultado en 4 de marzo de 2020.

Dosi, G. (1988). Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, (26), 1120-1171.

FAO. (2016). *Target zero hunger*. Audio de entrevista. Disponible en línea: <https://targetzerohunger.libsyn.com/tzh-04-pulses-orphan-crop-of-the-super-foods>. Consultado el 10 de agosto del 2020.

FAO. (2019). *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*, J. Bélanger & D. Pilling (eds.). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. 572 pp. (<http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>) Consultado el 22 de agosto de 2020.

- Ferrán, A. M. (2003). SPSS para Windows. Análisis estadístico. España: McGraw Hill.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). (2016). *Panorama Agroalimentario Frijol 2016*.
- Fideicomiso de Riesgo Compartido. (08 de septiembre de 2017). *El frijol, parte de la trilogía de alimento en el México prehispánico*. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/firco/articulos/el-frijol-parte-de-la-trilogia-de-alimento-en-el-mexico-prehispanico?idiom> Consultado el 17 de abril 2020.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). (2019). *Sistemas de costos agrícolas. Memoria de cálculo*. Disponible en línea: <https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/TemasUsuario.jsp> Consultado el 2 de noviembre de 2019.
- Fletes, H., Rangel, F., Oliva, A. y Ocampo, G. Fletes, H. (2014). Revalorizar a los pequeños productores. Contribuciones y resistencias en una región agroexportadora de Chiapas. En H. Fletes, A. Macias y J. Madera. *El papel de los pequeños productores en la agricultura y alimentación. La experiencia desde tres regiones agrícolas en México*. México: Ed. Plaza y Valdes.
- Gálvez, A. (2015). Dieta Mexicana en S. Vega y León, V. Sosa Godínez y D. Hernández (Coords.), *Alimentación: Prioridades socioeconómicas y redes de colaboración para el desarrollo en su proyección local y global al año 2024* (pp. 51-69). México: CONACYT/UAM.
- Gaucín, D. (28 de marzo de 2019). El mercado mundial y nacional del frijol. *El Economista*. Disponible en línea: <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/El-mercado-mundial-y-nacional-del-frijol-20190328-0088.html> Consultado el 5 de noviembre de 2019.
- Gómez, E. (2013). *Los milperos tradicionales de Chiapas: sujetos del desarrollo frente a la crisis del sistema agroalimentario* [Tesis de Doctorado, UAM-Xochimilco].
- Guevara, F., Hernández M. A., Pinto R., Arias I., Rodríguez L., Medina L. y Rodríguez, S. (2019). Oportunidades para la innovación de sistemas tradicionales de producción agropecuaria: un análisis socioantropológico retrospectivo. *CIENCIA ergo-sum*, 26(1), 1-18.
- Guerra Garcia, Azalea. (2017). ¿De la olla o refritos? Frijoles sazonados con una pizca de genómica. *OIKOS*, (23). Disponible en línea:

- <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/articulos/milpas-de-mexico/8-articulos/204-frijoles-sazonados-con-genomica> Consulta do el 18 de abril 2020.
- Hernández Álvarez, G. A. (2012). *Desarrollo del Sistema Productivo vinculado al frijol y su incidencia en la competitividad de la zona frijolera del estado de Zacatecas* [Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Norte].
- Hernandez, I; Sánchez, M; Ordaz G; Torres, N.; Tovar, A y Galvez 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, *Food & Function*, DOI: 10.1039/d0fo02258f
- Hernández V., Vargas, M., Muruaga, J., Hernández, S. y Mayek, N. (2013). Origen, domesticación y diversificación del frijol común: avances y perspectivas. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36(2), 95-104.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (2012). *Análisis multivariante*. Madrid: Prentice-Hall.
- IAASTD. (2009). *Agriculture at Crossroads, Volume 3: Latin America and the Caribbean*. Ed. Island Press.
- Ibarra Pérez, F. J. (2017). I. Resultados de la Investigación de Frijol durante los últimos cinco años. Programa Regional de Mejoramiento Genético del Frijol del INIFAP para el Sureste de México. Disponible en: <http://arsftfbean.uprm.edu/bean/wp-content/uploads/2017/08/CAC-MX-Accomplishments.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). *Mapas de las entidades federativas*. Disponible en línea: <http://cuentame.inegi.org.mx/mapas/default.aspx?tema=M> Consultado el 5 de marzo de 2018.
- Kaplan, L. (1965). Archeology and Domestication in American Phaseolus (Beans). *Economic Botanic*, 19(4), 358-368.
- Leff, E. (2000). Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. (2a Edición, pp. 25-55). México: Siglo XXI Editores.
- López, E., Tosquy, O., Villar, B., Becerra, L., Enrique, N., Ugalde, F., y Cumpián, J. (2006). Adaptabilidad de genotipos de frijol resistentes a enfermedades y a suelos ácidos. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 29(1), 33-39. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/610/61029105.pdf>

- López, E., Tosquy, O., Villar, B., Ugalde, F., Gutiérrez, J. y Becerra, E. (2007). Negro Papaloapan, nuevo cultivar de frijol para las áreas tropicales de Veracruz y Chiapas, México. *Revista Agricultura Técnica en México*, 33(3), 259-269. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v33n3/v33n3a5.pdf>
- López Salinas, E., Tosquy Valle, O., Villar Sánchez, B., Acosta Gallegos, J., Rodríguez-Rodríguez, J. y Andrés-Meza, P. (2015). Rendimiento y Estabilidad de Líneas Mejoradas de Frijol negro en Veracruz y Chiapas, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 38(2), 173-181. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v38n2/v38n2a7.pdf>
- Martínez, A. H., Ávila J. Z. y Pat, L. A. (2011). Rentabilidad y mercado del frijol en la integradora de Zacatecas. México: Plaza y Valdés.
- Mastretta Yanes, A., Bellon, M., Acevedo, F., Burgeff, C., Piñero, D. y Sarukhán, J. (2019). Un programa para México de conservación y uso de la diversidad genética de las plantas domesticadas y sus parientes silvestres. *Revista Mexicana de Fitotecnia*, 42(4), 321-334.
- Medina García G., Zegbe Domínguez J. A., Cabañas Cruz B., Mena Covarrubias J., Ruíz Corral J. A., Bravo Lozano A. G., Amador Ramírez M. D., Zandate Hernández R., Reveles Hernández M., Gutiérrez Sánchez R., Díaz Padilla G., Madero Tamargo J. y Rubio Díaz, S. (2007). Potencial productivo de especies agrícolas en el Distrito de Desarrollo Rural Río Grande. México: INIFAP.
- Medina C., M. (13 de Marzo de 2020). En Zacatecas se han encontrado 29 fosas clandestinas y se han desmantelado 18 bandas de secuestro: Murillo. *La Jornada Zacatecas*, pág. 24.
- Muñoz, M; Santoyo, H. y Flores, J. J. (2012). Pilares de las organizaciones rurales que perduran, Reporte de investigación, núm. 90, México: CIESTAAM, UACH.
- Notimex. (2 de noviembre de 2016) ¿Cuánto frijol consumen los mexicanos al año? *Periódico El Horizonte*. Disponible en línea: <https://d.elhorizonte.mx/nacional/cuanto-frijol-consumen-los-mexicanos-al-ano/1702272>. Consultado el 20 de febrero del 2020.
- Oble, E., Sandoval, A., Almaguer, G. y García, R. (2019). Trayectoria tecnológica del cultivo de la naranja en la zona norte de Veracruz. *Revista Geografía Agrícola*, (62), 69-93.
- Pérez, C. (2001). Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil.

- Revista de La CEPAL*, (75),115-136.
- Piñeiro, D. (1991). "La Agricultura Familiar: el fin de una época", en Piñeiro, D. (Editor) *Nuevos y No Tanto. Los Actores Sociales para la Modernización del Agro Uruguayo*. Montevideo: CIESU. Ed. Banda Oriental.
- Pizaña, H.; Fletes, H. y González, A. (2019). Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca: vulnerabilidad y resistencias. *Eutopía, Revista de Desarrollo Económico Territorial*, (15), 11 -31.
- Procuraduría Agraria (PA). *Alianza para el Campo en marcha*. Disponible en línea: <http://www.pa.gob.mx/publica/pa070317.htm> Consultado el 4 de marzo de 2020.
- Reynoso Camacho, R., Ríos Ugalde, M. D., Torres Pacheco, I., Acosta Gallegos, J. A., Palomino Salinas, A. C., Ramos Gómez, M., . . . Guzmán Maldonado, S. H. (2007). El consumo de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) y su efecto sobre el cáncer de colon en ratas Sprague-Dawley. *Agricultura Técnica en México*, 33(1), 43-52.
- Rendón Medel, R., Roldán Suárez, E., Hernández Hernández, B., y Cadena Iñiguez, P. (2015). Los procesos de extensión rural en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(1), 151-161.
- Ríos, A. (20 de agosto de 2019). Alrededor del 50% de la superficie frijolera "no se alcanzó a cubrir": Secampo. *La Joranda, Zacatecas*. Disponible en línea: <https://ljz.mx/2019/08/20/alrededor-de-50-de-la-superficie-frijolera-no-se-alcanzo-a-cubrir-secampo/>
- Rosales, R., J.A. Acosta, J.S. Muruaga, J.M. Hernández, G. Esquivel *et al.* (2004). Variedades mejoradas de frijol del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Libro Técnico 6, INIFAP, Sagarpa -CIRCE-Campo Experimental Valle de México, Chapingo.
- Ruíz Torres, N. A., y Lira, R. H. (2008). La semilla enlace con la agricultura sustentable. (Primera ed.). México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Salinas Cruz, E., Espinosa Paz, N., Cadena Iñiguez, P., y Martínez Sánchez, J. (2019). Análisis de la competitividad de cinco cultivos en el municipio de Suchiapa, Chiapas, México. *Revista Agroproductividad*, 12, (12), 55-60. Disponible en: <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1519/1246>
- Salinas Cruz, E., Martínez Sánchez, J., Morales Guerra, M., Vázquez Ortiz, R., Noriega

- Cantú, D., Cadena Iñiguez, P., y Contreras Hinojosa, J. (2019). Situación económica y social de la población de San José del Carmen, San Cristóbal de las Casas, Chiapas. *Revista Agroproductividad*, 12(4), 45-5. Disponible en: <http://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1371/1128>
- Santos Chávez, V. M., Álvarez Macías, A., Pérez Gachuz, F., y Pérez Sosa, L. (2019). El extensionismo rural mexicano: análisis coyuntural con enfoque de políticas públicas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(1), 63-77. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v10n1/2007-0934-remexca-10-01-63.pdf>
- Sangerman, D., Acosta, J. A., Shwenstesius, R., Damián, M. A. 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), 3643-380.
- Santillán, J. (2017). *Las organizaciones campesinas, el caso de los productores de frijol en Río Grande, Zacatecas: de la dinámica socio territorial y su vínculo en la comercialización*. [Trabajo terminal de Licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco].
- Santillán, J., Oble, E. y Chauvet, M. (2019). Efectos de las políticas públicas en la conformación de organizaciones de productores de frijol en Zacatecas. *Revista Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, (37), 73-94.
- Santos, V., Álvarez, A, Pérez, F. y Pérez, L. (2019). El extensionismo rural mexicano: análisis coyuntural con enfoque de políticas públicas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (10), 63-77.
- Secretaría de Economía (SE). (2012). *Análisis de la cadena de valor del frijol*. Dirección General de Industrias Básicas.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2008). *Sistema Producto Frijol. Plan Rector*. Disponible en línea: [http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP\\_CNPS\\_FRIJOL/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR\\_FRIJOL\\_2012.pdf](http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP_CNPS_FRIJOL/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR_FRIJOL_2012.pdf). Consultado el 4 de julio de 2020.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2017) *Frijol Mexicano. Planeación agrícola nacional 2017 – 2030*. Disponible en línea: [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) Consultado

el 7 de mayo de 2020.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2018). *Programa PROAGRO Productivo. Listado de Beneficiarios*. Disponible en línea: <https://www.sagarpa.gob.mx/proagro/listado-de-beneficiarios> Consultado el 15 de noviembre de 2018.

Segalmex. (2019). *Precios de garantía*. Disponible en: <https://www.gob.mx/segalmex>. Consultado el 10 de octubre de 2019.

Schwentesi Rindermann, R., Ayala Garay, A., y Gómez Cruz, M. (2011). Liberación comercial del sector agropecuario de México: Competitividad del Frijol. *Revista Journal*, 5(1), 94-111. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3720238.pdf>

Serrano, Luis. (2005). *Sistema de investigación del cultivo de frijol en México* [Tesis de Doctorado, Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, Universidad Autónoma Chapingo]. [http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/bitstream/handle/20.500.12098/110/dpeag-sclm\\_05.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.chapingo.edu.mx:8080/bitstream/handle/20.500.12098/110/dpeag-sclm_05.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2016). *Frijol: al cierre 2016, la superficie sembrada fue de 1 millón 632 mil hectáreas*. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/siap/articulos/frijol-a-marzo-la-superficie-sembrada-fue-de-1-millon-632-mil-hectareas> Consultado el 16 de octubre de 2019.

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (09 de enero de 2017). *Producción Agrícola*. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>. Consultado el 16 de mayo de 2019

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2018a). *Atlas Agroalimentario*. Disponible en: [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018)

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2018b). *Producción Agrícola. Base de datos*

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019). *Producción Agrícola. Base de datos*

Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI), Secretaría de Economía (SE). (2019). Base de datos. Disponible en línea: <http://www.economia-snci.gob.mx/>



Consultado el 3 de junio de 2019.

Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural (SNITT). (2016). *Agenda Nacional de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología*.

Tosquy Valle, O., López Salinas, E., Esqueda Esquivel, V., Acosta Gallegos, J., Ugalde Acosta, F., y Billar Sánchez, B. (2012). Rendimiento y reacción a enfermedades de genotipos de frijol en condiciones de temporal y humedad residual. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(4), 727-737. Disponible en: <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/vivi/1426/1259>

Ugalde Acosta, F., López Salinas, E., Lépiz Idelfonso, R., Viana Ruano, A. y Leyva Vela, S. (2014). Producción artesanal de semilla de frijol con participación municipal en Veracruz, México. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 25(1), 35-44. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v25n1/a04v25n1.pdf>

Vargas, L. A. (2018). Los frijoles de ayer, hoy y desafíos para su futuro. *Ed. Cuadernos de Nutrición*, 41(5), 162-164.

Vela, E. (2010). La calabaza, el tomate y el frijol. *Revista Arqueología edición especial*, (36).

Villafuerte-Solís, D. (2015). Crisis Rural, Pobreza Y Hambre en Chiapas. *Liminar*, 13(1), 13-28. <https://bidi.uam.mx:6990/10.29043/liminar.v13i1.363>

Villar, B., Tosquy, H., Oscar, López, E. y Acosta, J. (2016). Sangre Maya, variedad de frijol de grano rojo para el estado de Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6), 1485-1491.

Villar, B., López, E. y Tosquy, H (2017) Rendimiento y adaptación de la variedad de frijol rojo INIFAP (*Phaseolus vulgaris* L.) en Chiapas, México. *Agroproductividad*, 10(9), 64-70.

Villar, B., López, E. y Acosta, J. (2003). Selección de genotipos de frijol por rendimiento y resistencia al mosaico dorado y suelos ácidos. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 26(2), 109-114. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/610/61026206.pdf>

Villar, B., López, E. y Tosquy, O. (2009). Negro Grijalva, nuevo cultivar de frijol para el trópico húmedo de México. *Revista Agricultura Técnica en México*, 35(3), 355-358. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v35n3/v35n3a13.pdf>

Villar Sánchez, B., Tosquy Valle, O., López Salinas, E., Cruz Chávez, F., y Acosta Gallegos, J. (2020). Frailescano: nueva variedad de frijol negro opaco para Chiapas. *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas*, 11(8), 1985-1992. Disponible en: <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/v11n8-024>

### **Galería fotográfica**

Santillán, J. (2018). Zacatecas: tipos de frijol que se pueden encontrar en el mercado del municipio de Zacatecas. [Fotografía 1]. México. Fuente propia.

Chauvet, M (2018) Chiapas: cultivo de frijol en Los Altos. [Fotografía 2]. México. Fuente propia.

Chauvet, M (2018) Chiapas: sistema milpa en Los Altos (maíz, frijol y calabaza) [Fotografía 3]. México. Fuente propia.

Santillán, J. (2018). Frijol nativo “Bótil” en el paraje de Pasté, región de Los Altos, Chiapas. [Fotografía 4]. México. Fuente propia

Santillán, J. (2018). Oferta de frijol nativo y mejorado que se puede encontrar en el mercado de San Cristóbal de las Casas, Chiapas. [Fotografía 4]. México. Fuente propia.

Santillán, J. (2018) Chiapas, La Fraileasca: frijol de relevo de maíz. [Fotografía 5] México. Fuente propia.

Santillán, J. (2018) Oferta de frijol nativo y mejorado en mercado del municipio de San Cristóbal de las Casas. [Fotografía 6] México. Fuente propia.

## **Anexo metodológico**

### **Anexo 1. Guía de entrevista a actores clave**

Guía de entrevista para investigadores:

1. ¿Qué proyectos ha realizado?
2. ¿Por qué el cultivo de frijol?
3. ¿La gente sigue pensando que el sistema milpa debe continuar o se han decidió por el monocultivo?
4. ¿Trabajan en coordinación con otras instituciones?
5. ¿Cómo es el vínculo de su centro de investigación con el productor?
6. ¿De dónde obtiene la semilla el productor para continuar con el cultivo?
7. ¿Qué tanta aceptación tienen las semillas mejoradas por parte del productor?
8. ¿En qué consiste lo rentable?
9. ¿En qué lugares sería interesante o son representativas para levantar una encuesta a productores de frijol?

Guía de entrevista otros actores:

1. ¿Qué importancia considera tiene el cultivo del frijol para el productor?
2. ¿Cómo ayuda su empresa o institución en el cultivo?
3. ¿Cuáles son las variedades de frijol más importantes, por qué?
4. ¿Qué futuro visualiza para el cultivo del frijol?

### **Anexo 3. Cuestionario aplicado en Zacatecas**

1. **Clave del encuestador**
  - a. ERR
  - b. ACG
  - c. GPF
  - d. CSR
  - e. KCRP
  - f. AAG
  - g. EOY
  - h. JSG
2. **Estado de la República Mexicana**
  - a. Zacatecas
  - b. Chiapas
3. **Localidad (municipio)**
4. **Nombre del encuestado**
5. **Género**
  - a. Femenino
  - b. Masculino
6. **Edad en años cumplidos**
7. **Estado civil**
  - a. Soltero
  - b. Casado
  - c. Otro
8. **Años de estudio**
9. **¿Cuántas personas dependen del ingreso que usted genera?**
10. **¿Cuánta superficie destina a la siembra de frijol (hectáreas) tiene en total (propios, al medio, tercio, rentados y/u otros)?**
11. **¿Qué variedad de frijol siembra?**
  - a. Pinto Saltillo
  - b. Negro San Luis
  - c. Garzeño
  - d. Botil
  - e. Otro (s)
12. **¿Cuál (es) siembra?**
13. **¿Desde cuándo usa esa (s) variedad (es)?**
14. **Anterior a esa semilla, ¿cuál (es) sembraba?**
15. **¿Por qué cambió de semilla?**
  - a. Degeneración de la variedad
  - b. Problemas sanitarios
  - c. Se vende poco
  - d. Para mejorar rendimientos
  - e. Porque este de adapta mejor a las condiciones climáticas
  - f. Porque su bajo precio
  - g. Otro

16. **¿Cómo se da cuenta que esa semilla se degeneró (cambio)?**
17. **Origen de la semilla**
- Cosecha propia
  - Intercambio con otro productor
  - Compra
  - Otro
18. **¿Cómo asegura tener semilla para sembrar si no tuvo buena cosecha (mal temporal)?**
19. **¿En qué mes (es) siembra el frijol?**
- enero o febrero
  - abril
  - mayo o junio
  - agosto o septiembre
20. **¿Qué sistema productivo practica en su cultivo (frijol)?**
- Únicamente siembra al frijol cuando es temporada (monocultivo)
  - Asociación (o intercalado) con maíz
  - Asociación con otro
  - Lo siembro tanto solo como en asociación o intercalado
21. **¿Cuánta de la superficie que siembra (con frijol) cuenta con riego?**
22. **¿Cuál es el rendimiento de su cultivo (frijol) en kg por hectárea?**
23. **¿Cuántos kg de su producción destina al consumo familiar?**
24. **¿En ocasiones tiene que comprar frijol para en su hogar?**
- Si
  - No
25. **¿Cuánto le cuesta producir una hectárea de frijol?**
26. **¿Qué tipo de maquinaria usa en su actividad productiva?**
- La elemental (macana, fumigadora manual)
  - Tractor y sus implementos (rastra, barbechadora, fumigadoras)( PROPIOS)
  - La (s) anterior (es) y cosechadora y/o trilladora (PROPIOS)
  - Tractor y sus implementos (rastra, barbechadora, fumigadoras) (RENTA)
  - La (s) anterior (es) y cosechadora y/o trilladora (RENTA)
27. **¿Quién le asesora para saber qué agroquímicos aplicar?**
- Empresa que vende agroquímicos
  - Amigo, compadre o familiar
  - Almacén o Comercializadora
  - Servidores públicos (SAGARPA)
  - Institución de investigación (INIFAP, entre otros)
  - Otro
28. **¿Qué tan importante es para usted el frijol (ingresos económicos)?**
- Es la principal fuente de ingreso
  - Es importante, pero no la única ya que debo completar con otra cosa
  - Se produce principalmente para autoconsumo
29. **¿Siembra otro cultivo aparte del frijol?**
- si
  - no
30. **¿Cuál?**
31. **¿Ha pensado que sería bueno cambiar de semilla de frijol?**
- Si
  - No

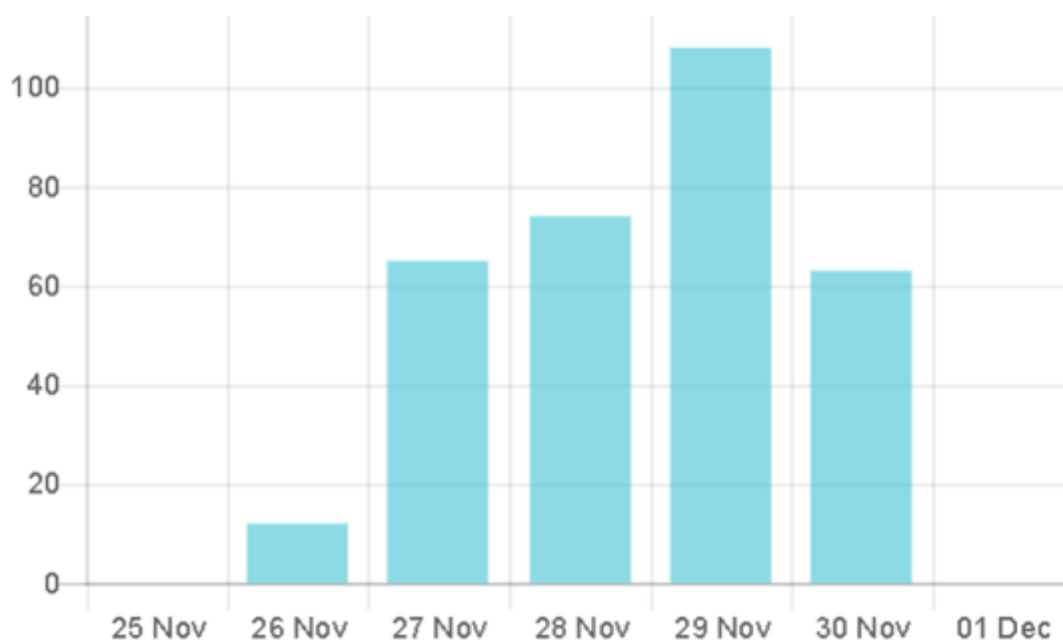
32. **¿Qué característica (s) debe tener esa nueva semilla (frijol) para que usted se interese en sembrarla?**
- Que no se degenere
  - Que sea resistente a plagas
  - Que sea resistente a enfermedades
  - Que se tome en consideración la diversidad con que cuenta la región
  - Que incremente los rendimientos
  - Que tenga mayor valor en el mercado
33. **¿Sabe que es una semilla transgénica?**
- Si
  - No
34. **¿Pertenece a alguna organización de productores?**
- Si
  - No
35. **¿Considera que le genera un beneficio (económico, organizativo, gestión) pertenecer a esa organización?**
- Si
  - No
  - Algunas veces
36. **¿Cuenta con algún apoyo para la producción de frijol?**
- Si
  - No
37. **¿Qué tipo de apoyo tiene para la producción de frijol?**
- PROCAMPO (PROAGRO productivo)
  - PIMAF
  - DIESEL
  - Otro
38. **¿A quién le vende su frijol?**
- A compradores locales
  - A intermediarios ubicados en otras ciudades
  - A personas que les tengo confianza (no importa su ubicación)
39. **¿Cuál es el nombre (cómo se le conoce) de la persona a quien le vende?**
40. **¿En qué medida las variaciones del clima afectan su cultivo de frijol?**
- Mucho
  - Regular
  - Poco
41. **¿A quién (nombre o apodo) le pide algún consejo para mejorar su cultivo (poner entre paréntesis el lugar donde trabaja o si es amigo o conocido)?**
42. **¿Qué hace con los envases de los agroquímicos?**
- Se quedan en el terreno
  - Los junta y deja en el terreno
  - Los traslada para llevarlos a algún basurero
  - Otro
43. **¿Usted se siente a gusto con la cantidad de tierra que tiene para producir frijol?**
- No (actividad en decadencia)
  - Más o menos (actividad estancada)
  - Si (actividad en crecimiento)

#### **Anexo 4. Programación aplicación de encuestas en Zacatecas**

Para la aplicación del cuestionario del 25 de noviembre al 1 de diciembre de 2018. La distribución de trabajo de campo por día se planeó de la siguiente manera:

- I. Lunes 26 de noviembre del 2018:
  - a. Capacitación a los encuestadores
  - b. Aplicación del cuestionario en el municipio de Miguel Auza: 12 productores
- II. Martes 27 de noviembre: Juan Aldama: 60 productores
- III. Miércoles 28 de noviembre: Juan Aldama 31 productores, Sombrerete: 42 productores
- IV. Jueves 29 de noviembre: Río Grande: 80 productores
- V. Viernes 30 de noviembre:
  - a. Río Grande: 80 productores
  - b. Entrega de bitácoras de trabajo de campo
  - c. Pago a encuestadores

**Gráfica 3. Distribución de la aplicación de encuestas en Zacatecas.**



Fuente: Kobotoolbox, 2018.

## **Anexo 5. Cuestionario aplicado en Chiapas**

### **Región Frailesca**

- 1. Clave del encuestador**
  - a. OPV
  - b. EOY
  - c. JSG
  - d. RLF
  - e. JCMA
  - f. ML
  - g. CMM
  - h. RRM
  - i. GMM
- 2. Estado de la República Mexicana**
  - a. Zacatecas
  - b. Chiapas
- 3. Localidad (municipio)**
- 4. Nombre del encuestado**
- 5. Género**
  - a. Femenino
  - b. Masculino
- 6. Edad en años cumplidos**
- 7. Estado civil**
  - a. Soltero
  - b. Casado
  - c. Otro
- 8. Años de estudio**
- 9. ¿Cuántas personas alimenta en su hogar?**
- 10. ¿Cuántas variedades de frijol sembró el año pasado?**
- 11. Llenar ficha en hoja blanca**
  - a. si
  - b. no
- 12. ¿En caso de aplicar agroquímicos o requerir otra asesoría, a quién busca?**
  - a. Nadie
  - b. Amigo, compadre o familiar
  - c. Empresa que vende agroquímicos
  - d. Almacén o Comercializadora
  - e. Institución de investigación (INIFAP, entre otros)
  - f. Otro
- 13. Anterior a esa semilla (s) ¿cuál (es) sembraba?**
- 14. ¿Por qué cambió de semilla?**



- a. No cambió de semilla
- b. Degeneración de la variedad
- c. Problemas sanitarios
- d. Se vende poco
- e. Para mejorar rendimientos
- f. Porque este de adapta mejor a las condiciones climáticas
- g. Porque su bajo precio
- h. Otro

15. **¿Cuánto le cuesta producir una hectárea de frijol?**

16. **¿Qué tipo de maquinaria usa en su actividad productiva?**

- a. La elemental (macana, fumigadora manual)
- b. Tractor y sus implementos (rastra, barbechadora, fumigadoras)( PROPIOS)
- c. La (s) anterior (es) y cosechadora y/o trilladora (PROPIOS)
- d. Tractor y sus implementos (rastra, barbechadora, fumigadoras) (RENTA)
- e. La (s) anterior (es) y cosechadora y/o trilladora (RENTA)

17. **¿Qué tan importante es para usted el frijol (ingresos económicos)?**

- a. Es la principal fuente de ingreso
- b. Es importante, pero no la única ya que debo completar con otra cosa
- c. Se produce principalmente para autoconsumo

18. **¿Siembra otro cultivo aparte del frijol?**

- a. si
- b. no

19. **¿Cuál?**

20. **¿Tiene ganado?**

- a. Si
- b. No

21. **¿Cuál?**

22. **¿Ha pensado que seria bueno cambiar de semilla de frijol?**

- a. Si
- b. No

23. **¿Qué característica (s) debe tener esa nueva semilla (frijol) para que usted se interese en sembrarla?**

- a. Que no se degenere
- b. Que sea resistente a plagas
- c. Que sea resistente a enfermedades
- d. Que se tome en consideración la diversidad con que cuenta la región
- e. Que incremente los rendimientos
- f. Que tenga mayor valor en el mercado

24. **¿Por qué no?**

25. **¿Sabe que es una semilla transgénica?**

- a. Si
- b. No

26. **¿Pertenece a una organización económica?**

- a. Si

- b. No
27. **¿Considera que le genera un beneficio pertenecer a esa organización?**
- a. Si
  - b. No
  - c. Algunas veces
28. **¿Cuenta con algún apoyo para la producción de frijol?**
- a. Si
  - b. No
29. **¿Qué tipo de apoyo tiene para la producción de frijol?**
- a. PROCAMPO (PROAGRO productivo)
  - b. PIMAF
  - c. DIESEL
  - d. Otro
30. **¿A quiénes le vende su frijol?**
- a. Personas (consumidor)
  - b. Tiendas
  - c. A intermediarios
  - d. Empresas o centro acopio
31. **¿En qué medida el clima afecta al cultivo de frijol?**
- a. Mucho
  - b. Regular
  - c. Poco
32. **¿Cómo reparte la cosecha entre lo que deja para comer, sembrar, compartir o vender (poner kg)?**
33. **¿En qué actividades le apoya su familia para producir frijol?**
- a. Ninguna, yo solo hago todo
  - b. Ninguna, ya sea que pague o vea cómo
  - c. Preparación del suelo
  - d. Control de maleza
  - e. Cosecha
  - f. Otras
34. **¿Todos en su casa comen frijoles?**
- a. Si
  - b. No
35. **¿Cuántas veces al día consume frijol la familia?**
36. **¿Cómo acostumbra a preparar los frijoles?**
- a. de olla
  - b. refritos
  - c. charros
  - d. otros
37. **¿Cuáles?**
38. **¿Por alguna razón ¿ha llegado a comprar frijoles cocidos?**
- a. Si
  - b. No
39. **¿Qué significa para usted el que un día no haya frijol (comer)?**

40. **Cuando hace una fiesta o celebra algo ¿piensa en ofrecer frijoles en la comida?**
- si
  - no
41. **¿Por qué?**
42. **El frijol representa un medio de pago para:**
- servicios médicos
  - educación de los hijos
  - compra de agroinsumos
  - mejoramiento de la vivienda
  - otros
43. **¿Recibe dinero de familiares que trabajan en otro estado o país?**
- si, familiar vive en Estados Unidos
  - si, familiar vive en otro estado
  - no

## **Región Los Altos**

- Clave del encuestador**
  - OPV
  - JSG
  - GPL
  - APG
  - SMGG
  - AGG
  - MLG
  - SHP
- Estado de la República Mexicana**
  - Zacatecas
  - Chiapas
- Localidad (municipio)**
- Nombre del encuestado**
- Género**
  - Femenino
  - Masculino
- Edad en años cumplidos**
- Estado civil**
  - Soltero
  - Casado
  - Otro
- Años de estudio**
- ¿Cuántas personas alimenta en su hogar (sin contarse el ecuestado)?**
- ¿Cuántas variedades de frijol (botil, frijol común, etc) sembró el año pasado?**

11. **Llenar ficha en hoja blanca**
  - a. si
  - b. no
12. **¿En caso de aplicar agroquímicos o requerir otra asesoría, a quién busca?**
  - a. No aplico agroquímicos
  - b. A Nadie
  - c. Amigo, compadre o familiar
  - d. Empresa que vende agroquímicos
  - e. Almacén o Comercializadora
  - f. Institución de investigación (INIFAP, entre otros)
  - g. Otro
13. **Anterior a esa semilla (s) ¿cuál (es) sembraba?**
14. **¿Por qué cambió de semilla?**
  - a. No cambió de semilla
  - b. Degeneración de la variedad
  - c. Problemas sanitarios
  - d. Se vende poco
  - e. Para mejorar rendimientos
  - f. Porque este de adapta mejor a las condiciones climáticas
  - g. Porque su bajo precio
  - h. Otro
15. **Especificar por qué otro**
16. **¿Cuánto le cuesta producir una hectárea de frijol (costo de semilla, preparación de la tierra, de la siembra, otros)?**
17. **¿Qué tipo de maquinaria usa en su actividad productiva?**
  - a. La elemental (macana, fumigadora manual)
  - b. Tractor y sus implementos (rastra, barbechadora, fumigadoras) (PROPIOS)
  - c. La (s) anterior (es) y cosechadora y/o trilladora (PROPIOS)
  - d. Tractor y sus implementos (rastra, barbechadora, fumigadoras) (RENTA)
  - e. La (s) anterior (es) y cosechadora y/o trilladora (RENTA)
18. **¿Qué tan importante es para usted el frijol (ingresos económicos)?**
  - a. Se produce principalmente para autoconsumo
  - b. Representa un ingreso mínimo
  - c. Es importante, pero no la única ya que debo completar con otra cosa
  - d. Es la principal fuente de ingreso
19. **¿Siembra otro cultivo aparte del frijol?**
  - a. si
  - b. no
20. **¿Cuál?**
21. **¿Tiene animales de traspatio para la venta?**
  - a. Si
  - b. No
22. **¿Cuál?**
23. **¿Ha pensado que seria bueno cambiar de semilla de frijol?**
  - a. Si
  - b. No
24. **¿Qué característica (s) debe tener esa nueva semilla (frijol) para que usted se interese en sembrarla?**
  - a. Que no se degenere
  - b. Que sea resistente a plagas
  - c. Que sea resistente a enfermedades

- d. Que se tome en consideración la diversidad con que cuenta la región
  - e. Que incremente los rendimientos
  - f. Que tenga mayor valor en el mercado
  - g. Otro
25. **¿Por qué no?**
26. **¿Sabe que es una semilla transgénica?**
- a. Si
  - b. No
27. **¿Pertenece a una organización económica?**
- a. Si
  - b. No
28. **¿Considera que le genera un beneficio pertenecer a esa organización?**
- a. Si
  - b. No
  - c. Algunas veces
29. **¿Cuenta con algún apoyo para la producción de frijol?**
- a. Si
  - b. No
30. **¿Qué tipo de apoyo tiene para la producción de frijol?**
- a. PROCAMPO (PROAGRO productivo)
  - b. PIMAF
  - c. DIESEL
  - d. Otro
31. **¿A quiénes le vende su frijol?**
- a. No vende
  - b. Personas (consumidor)
  - c. Tiendas o mercados locales
  - d. A intermediarios
  - e. Empresas o centro acopio
32. **¿En qué medida (heladas, calor, frío, exceso de lluvia o falta de lluvia) afecta su cultivo de frijol?**
- a. Heladas tardías
  - b. Heladas tempranas
  - c. Mucho calor (chamuscada)
  - d. Calor regular
  - e. Exceso de lluvia
  - f. Falta de lluvia
  - g. Lluvia oportuna
  - h. Lluvia tardía
  - i. Poca lluvia
  - j. Otro
33. **¿Cuál otro?**
34. **¿Cómo reparte la cosecha entre lo que deja para comer (kg)?**
35. **¿Cómo reparte la cosecha entre lo que deja para sembrar (kg)?**
36. **¿Cómo reparte la cosecha entre lo que deja para compartir (kg)?**
37. **¿Cómo reparte la cosecha entre lo que deja para vender (kg)?**

38. **¿En qué actividades le apoya su familia para producir frijol?**
- Ninguna, yo solo hago todo
  - Ninguna, ya sea que pague jornal o vea cómo
  - Preparación del suelo
  - Control de maleza, fertilización, fumigación
  - Arranque (cosecha)
  - Majado
  - Otra
39. **¿Todos en su casa comen frijoles?**
- Si
  - No
40. **¿Cuántas veces al día consume frijol la familia?**
41. **¿Cómo acostumbra a preparar los frijoles?**
- de olla
  - refritos
  - charros
  - otros
42. **¿Cuáles?**
43. **Por alguna razón ¿ha llegado a consumir frijoles cocidos (lata o bolsa)?**
- Si
  - No
44. **¿Qué significa para usted el que un día no haya frijol (comer)?**
45. **Cuando hace una fiesta o celebra algo ¿piensa en ofrecer frijoles en la comida?**
- si
  - no
46. **¿Por qué?**
47. **El frijol representa un medio de pago (trueque) para:**
- servicios médicos
  - educación de los hijos
  - compra de agroinsumos
  - mejoramiento de la vivienda
  - otros
48. **¿Recibe dinero de familiares que trabajan en otro estado o país?**
- si, familiar vive en Estados Unidos
  - si, familiar en otro país
  - si, familiar vive en otro estado
  - si, familiar en otro municipio o localidad
  - no
49. **¿Dónde vive su familiar?**
50. **Observaciones: ¿Algo que desee agregar?**

## **Anexo 6. Ficha siembra de frijol en Chiapas**

Variedad	Tipo de crecimiento	Mes de siembra	Forma de siembra (asociado o no con otro cultivo)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	¿De dónde proviene la semilla?	¿Cuenta con sistema de riego?	¿Desde cuándo usa esa variedad? (año)	Destino de la producción	¿Aplica agroquímicos? ¿Cuáles?
	Mata Enredadera Otro		Sistema milpa Intercalado Solo			Propia Intercambio La compra	Si No		Auto-consumo ____ Siembra ____ Regalar ____ Animales ____ Venta ____	Si _____ _____ _____ No
	Mata Enredadera Otro		Sistema milpa Intercalado Solo			Propia Intercambio La compra	Si No		Auto-consumo ____ Siembra ____ Regalar ____ Animales ____ Venta ____	Si _____ _____ _____ No
	Mata Enredadera Otro		Sistema milpa Intercalado Solo			Propia Intercambio La compra	Si No		Auto-consumo ____ Siembra ____ Regalar ____ Animales ____ Venta ____	Si _____ _____ _____ No
	Mata Enredadera Otro		Sistema milpa Intercalado Solo			Propia Intercambio La compra	Si No		Auto-consumo ____ Siembra ____ Regalar ____ Animales ____ Venta ____	Si _____ _____ _____ No

Nota: Ficha fue utilizada en la región Frailesca, en el caso de los Altos se agregó "tenencia de la tierra"

## Anexo 7. Programación aplicación de encuestas en Chiapas

### Región Frailesca

El Coordinador del trabajo de campo de la región Frailesca, envió la propuesta para llevar a cabo la aplicación de la encuesta a productores de frijol de la región 04 Frailesca comprendiendo los municipios de La Concordia, Villa Corzo y Villaflores con la siguiente programación:

PROGRAMACION DE ENCUESTA PARA PRODUCTORES DE FRIJOL			
MUNICIPIO	EJIDO	No PRODUCTORES	FECHA PROGRAMADA
LA CONCORDIA	SAN MARCOS	25	lunes, 1 de abril de 2019
	LAS MARGARITAS	25	lunes, 1 de abril de 2019
	CIPRES	50	lunes, 1 de abril de 2019

VILLACORZO	OCOTAL MARAVILLA	30	martes, 2 de abril de 2019
	NUEVO VICENTE GUERRERO	50	martes, 2 de abril de 2019
	EMILIANO ZAPATA	50	martes, 2 de abril de 2019
VILLAFLORES	TENOCHTITLAN	40	miércoles, 3 de abril de 2019
	JOAQUIN MIGUEL GUTIERREZ	30	martes, 3 de enero de 1900
	EL PORTILLO	40	jueves, 4 de abril de 2019

Nota: El día 31 de marzo se capacitó a los encuestadores.

## Región Los Altos

Es esta región se realizó la presentación del proyecto a instituciones o autoridades para la aplicación de la encuesta en los municipios de Teopisca, Huixta y Oxchuc por parte del coordinador.

Municipio	Localidad	Tipo de aplicación	Fecha	hora	Hora de salida	Hora de regreso
San Cristóbal de las Casas	Centro/capacitación a los encuestadores/ café Museo	-----	6 abril	9:00am	15 horas	-----
Oxchuc	Tsobilja	Recorrido con acompañamiento de la guardia local	8 abril	9:30 am	8:00 am SCLC	17 horas
Oxchuc	Nueva Betania	En la cancha	9 abril	14:00 pm	8:00 am SCLC	17 horas
Oxchuc	El Porvenir	En la escuela		9:30 am		
Huixtán	Los pozos	Recorrido	11 abril	9:30 am	8:00 am SCLC	17 horas
Huixtán	Carmen Yalchuch	Recorrido	10 abril	9:30 am	8:00 am SCLC	17 horas
Teopisca	Tzajala	Recorrido	12 abril	9:30	8:00 am SCLC	17 horas
Teopisca	Yashlumilja	Recorrido	12 abril	9:30	8:00 am SCLC	17 horas
San Cristóbal de las Casas	Centro/. Entrega de bitácoras, pagos y traslado al aeropuerto de Tuxtla Gutiérrez.	----- ----- ----- --	13 abril	Pendiente	----- ----- -	----- ---



**Anexo 9. Instituciones que han investigado frijol**

Agricultura Estatal Zacatecas

Campo Experimental Calera, INIFAP

Campo Experimental Centro de Chiapas, INIFAP

Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP

Campo Experimental El Bajío, INIFAP

Campo Experimental General Terán, INIFAP

Campo Experimental Guadalajara, INIFAP

Campo Experimental Ixtacuaco, INIFAP

Campo Experimental La Laguna, INIFAP

Campo Experimental Los Cañones, INIFAP

Campo Experimental Morelia, INIFAP

Campo Experimental Pabellón, INIFAP

Campo Experimental Papaloapan, INIFAP

Campo Experimental Querétaro, INIFAP

Campo Experimental Río Bravo, INIFAP

Campo Experimental Rosario Izapa, INIFAP

Campo Experimental San Luis, INIFAP

Campo Experimental San Martinito, INIFAP

Campo Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP

Campo Experimental Sierra de Chihuahua, INIFAP

Campo Experimental Sur de Sinaloa, INIFAP

Campo Experimental Valle de México, INIFAP

Campo Experimental Valle del Fuerte, INIFAP

Campo Experimental Valle del Guadiana, INIFAP

Campo Experimental Valle del Mayo, INIFAP

Campo Experimental Zacatecas, INIFAP

Campo Experimental Zacatepec, INIFAP

Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN

Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano

Centro Mexicano de Derecho Ambiental  
Centro de Estudios Prospectivos, Universidad Autónoma de Zacatecas  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C  
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Querétaro  
Centro de Investigación Regional Norte Centro  
Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, Universidad Autónoma Chapingo  
Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados, Unidad Mérida, Instituto Politécnico Nacional  
Centro de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit  
Centro Regional Universitario Anáhuac, Universidad Autónoma Chapingo  
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara  
CIIDIR Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional  
Cinvestav  
Cinvestav, Unidad Irapuato  
Cinvestav, Unidad Saltillo  
Colegio de la Frontera Norte  
Colegio de Posgraduados  
Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo  
Colegio de Postgraduados, Campus Puebla  
Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí  
Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo  
CONABIO  
Crop and Soil Sciences Department, Michigan State University  
Cuerpo Académico de Tecnología de Alimentos, Unidad Académica de Ciencias Químico- Biológicas y Farmacéuticas  
Departamento de Agroecología y Ambiente, Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Departamento de Alimentos, Universidad de Guanajuato

Departamento de Alimentos y Biotecnología. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

Departamento de Electrónica, Universidad de Guanajuato

Departamento de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados

Departamento de Fisiología de la Nutrición, Instituto nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma de Chapingo

Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma Chapingo

Departamento de Ingeniería Genética, CINVESTAV, Unidad Irapuato

Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental, Universidad de las Américas Puebla

Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Departamento de Química, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes

Department of Food and Nutrition, Univ Estadual Paulista

Doctorado en Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas

Doctorado Interinstitucional en Administración, Universidad Autónoma de Zacatecas

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnología, Brasília

Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Estudios Superiores, Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

FIRA

INIFAP

INIFAP – Celaya. Gto

Instituto de Biología Experimental, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Instituto de Investigaciones Antropológicas

Instituto de Investigaciones en Zonas Áridas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Instituto de Investigaciones para la Agricultura Regional y el Desarrollo Rural, Universidad Autónoma Chapingo

Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados

Instituto de Recursos Naturales, Colegio de Postgraduados

Instituto Tecnológico de Roque

Instituto Tecnológico de Sonora

International Food Policy Research Institute

Iowa State University

Iowa State University

Jefatura de Fomento Agropecuario del Municipio de Jamapa

Jefatura de Fomento Agropecuario del Municipio de Veracruz

Laboratory of Biological Processes-LPB, School of Engineering of São Carlos-EESC/USP

Oregon State University

Parque Los Colomos Guadalajara, INIFAP

Programa de Posgrado en Alimentos del Centro de la República (PROPAC). Universidad Autónoma de Querétaro

Tecnológico de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Ciencias

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tepic

Unidad Académica de Agronomía, Universidad Autónoma de Zacatecas

Unidad Académica de Agronomía, Universidad Autónoma de Zacatecas

Unidad Académica de Biología Experimental, Universidad Autónoma de Zacatecas

Unidad académica de Economía de la Universidad Autónoma de Zacatecas

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit

Unidad Académica en Estudios del Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas

Unidad Académica Profesional Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México

Unidad de Biotecnología de Plantas, INIFAP

Unidad de Biotecnología del Campo Experimental El Bajío, INIFAP

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Universidad Autónoma de Chapingo

Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Universidad Autónoma de Zacatecas  
Universidad Autónoma de Zacatecas  
Universidad Autónoma del Carmen  
Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco  
Universidad de Guadalajara  
Universidad Intercultural del Estado de México  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
Universidad Tecnológica de Camargo, Unidad Meoquí  
University of Georgia  
University of Nebraska  
University of Sheffield