

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 36, Número 68. Julio – Diciembre de 2026
Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

Desarrollo Territorial. Diagnóstico de un área agrícola
productora de frijol en Zacatecas, México

Territorial Development. Diagnosis of an agricultural
dry bean area in Zacatecas, Mexico

DOI. <https://doi.org/10.24836/es.v36i68.1752>
e261752

Nadiezhdha Yakovleva Zitz Ramírez-Cabral*
<https://orcid.org/0000-0002-3421-1928>
ramirez.nadiezhdha@inifap.gob.mx

José Ángel Cid-Ríos*
<https://orcid.org/0000-0002-3848-4448>
cid.angel@inifap.gob.mx

Ricardo Alonso Sánchez-Gutiérrez*
<https://orcid.org/0000-0003-4113-2520>
rasanchez.gutierrez@gmail.com

Fecha de recepción: 23 de enero de 2026.

Fecha de aceptación: 08 de junio de 2026.

*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Campo Experimental Zacatecas, México.
Autor para correspondencia: Ricardo Alonso Sánchez-Gutiérrez.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Hermosillo, Sonora, México.



Diagnóstico del Desarrollo Territorial de un área agrícola productora de frijol en Zacatecas, México

Ramírez-Cabral, Cid-Ríos, Sánchez-Gutiérrez

Resumen

Objetivo: diagnosticar y tipificar a productores de frijol pertenecientes a un Proyecto de Desarrollo Territorial en Miguel Auza, Zacatecas, México. Asimismo, promover componentes tecnológicos que mejoren los procesos productivos. **Metodología:** la información se recopiló mediante encuestas que fueron compuestas por 51 preguntas; estas se estructuraron en diez dimensiones: social, económica, apoyos, unidad de producción familiar, producción, semilla, infraestructura y labranza, fertilización, control biológico y comercialización. El tamaño de la muestra fue de 52 agricultores. Los datos se sometieron a un análisis de conglomerados MANOVA y a un análisis discriminante. Se diseñó un diagrama de araña con indicadores productivos para comparar e identificar las áreas de oportunidad de cada grupo. **Resultados:** se identificaron tres grupos: el Grupo I tuvo baja diversificación de ingreso. Requirió estrategias urgentes para ampliar sus fuentes de ingresos y reducir su dependencia del monocultivo. Grupo II cuenta con agricultores con mayor diversificación, lo que evidencia una mayor resiliencia. Grupo III presenta una vulnerabilidad alimentaria crítica al depender de fuentes externas para obtener sus alimentos. **Limitaciones:** tanto las condiciones climáticas como las prácticas agronómicas tradicionales no permiten que la cadena productiva del frijol mejore las condiciones de vida de este sector rural. **Conclusiones:** se debe favorecer la transferencia de tecnología mediante programas continuos y prácticos para incrementar los rendimientos y la calidad de vida.

Palabras clave: desarrollo regional, *Phaseolus vulgaris*, caracterización, modelo tecnológico, agricultura temporal, PRODETER.

Abstract

Objective: To diagnose and classify bean producers belonging to a Territorial Development Project in Miguel Auza, Zacatecas, México. Additionally, to promote technological components that improve production processes. **Methodology:** The information was collected through surveys consisting of 51 questions, structured into ten dimensions: social, economic, support, family production unit, production, seed, infrastructure and tillage, fertilization, biological control, and marketing. The sample size was 52 farmers. The data were subjected to cluster analysis, MANOVA, and discriminant analysis. A spider diagram with production indicators was designed to compare and identify areas of opportunity for each group. **Results:** Three groups were identified. Group I had low income diversification, requiring urgent strategies to expand their income sources and reduce their dependence on monoculture. Group II consists of farmers with greater diversification, demonstrating greater resilience. Group III exhibits critical food vulnerability, depending on external sources for their food. **Limitations:** Both climatic conditions and traditional agronomic practices are preventing the bean production chain from improving the living conditions of this rural sector. **Conclusions:** Technology transfer should be encouraged through continuous and practical programs to increase yields and quality of life.

Key words: regional development, *phaseolus vulgaris*, characterization, technological model, rainfed agricultura, PRODETER.

Introducción

México posee un gran potencial agrícola; cuenta con aproximadamente 32 millones de hectáreas destinadas a cultivos (SIAP, 2024). Lamentablemente, desde hace años el campo mexicano adolece de falta de apoyo, tanto del gobierno como de la inversión privada, por lo que no se ha podido aprovechar su enorme potencial (Morett y Cosío, 2017). Como consecuencia, México no cuenta con soberanía alimentaria; los cultivos básicos de la dieta nacional, como el frijol y el maíz, deben importarse para cubrir los déficits. Con esto, se impacta negativamente a la población rural, la cual no se ha visto beneficiada por los diferentes tratados de libre comercio firmados por México y otros países vecinos (Maya et al., 2020).

La política pública vigente indica que los apoyos del Programa de Desarrollo Rural se destinarán a pequeños agricultores en zonas de alta y muy alta marginación, aplicando criterios de inclusión social y equidad de género, y promoviendo la producción de maíz, frijol, trigo y arroz en pequeña y mediana escala (Yúnez y López, 2021). Se enfatizan los apoyos a las unidades de producción familiar (UPF), que son grupos de agricultores que constituyen una sociedad dirigida por sus propios miembros locales, con una meta en común. Además, obtienen de ella su principal fuente de ingresos, a la que denominaron PRODETER (Proyectos de Desarrollo Territorial), cuyo objetivo principal es incrementar de manera sostenible la productividad de las UPF para mejorar el ingreso de la población rural marginada (DOF, 2019). Para lograr este fin, se requiere como requisito mínimo conocer la cantidad y las características de los agricultores en esta población específica (Pérez y Mazzotti, 2022). Estos programas se crearon, teniendo en cuenta que una gran parte de la población rural marginada en México, realiza agricultura de temporal, en áreas de bajo o mediano potencial productivo, con precipitación escasa y mal distribuida, efectos del cambio de clima, aparición de nuevas plagas y enfermedades, uso inadecuado o nulo de las nuevas

tecnologías, falta de apoyos gubernamentales, inseguridad social, entre otras limitantes (Hernández, 2012; Kato y Huerta, 2022). Por ejemplo, existen nuevas tecnologías que, de ser aplicadas en terrenos de temporal, aun cuando sean de bajo o mediano potencial productivo, incrementarían los rendimientos de los agricultores y mejorarían sus condiciones de vida. Además de mejorar las condiciones de fertilidad del suelo, se crean ambientes sostenibles y resiliencia frente a las condiciones climáticas tan cambiantes (Cid et al., 2022).

En otro aspecto, Zacatecas aporta más del 30% de la producción nacional de frijol, y los principales municipios, con un aporte del 81% de la producción, son: Río Grande, Juan Aldama, Saín Alto, Francisco R. Murguía y Miguel Auza, ubicados en el Distrito de Desarrollo Rural de Río Grande (Galindo y Zandate, 2004). El municipio de Miguel Auza cuenta con 60.496 hectáreas de potencial medio y 14,565 de potencial alto. Sin embargo, a la fecha se desconocen tanto las asociaciones de productores como sus características sociales y productivas. Por lo tanto, el objetivo fue tipificar las condiciones de vida y trabajo de productores de frijol pertenecientes al PRODETER en Miguel Auza, Zacatecas. Así como promover componentes tecnológicos para mejorar el proceso productivo e incrementar la calidad de vida de este sector rural.

Metodología

Miguel Auza se encuentra al noroeste de la capital de Zacatecas; su clima es templado con una temperatura media de 18°C; la altura sobre el nivel del mar es de 2.020m. Se realizó un diagnóstico técnico-productivo y se caracterizaron las Unidades de Producción familiar del PRODETER CUMA. La información se recopiló mediante encuestas elaboradas en coordinación con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) e INIFAP. El SIAP desarrolló la app SIAP-Desarrollo Rural, versión 1.3. (SIAP, 2019). La app móvil se dividió en diez módulos: 1) identificación del cuestionario, 2) datos del productor, 3) datos de las UPF, 4) caracterización del cultivo agrícola, 5) caracterización de hortalizas, 6) caracterización de frutales, 7) actividad apícola, 8) actividad pecuaria, 9) infraestructura, equipo y maquinaria, y 10) aspectos de comercialización. (figura 1). Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula propuesta por Rojas (1979).

Diagnóstico del Desarrollo Territorial de un área agrícola productora de frijol en Zacatecas, México

Ramírez-Cabral, Cid-Ríos, Sánchez-Gutiérrez

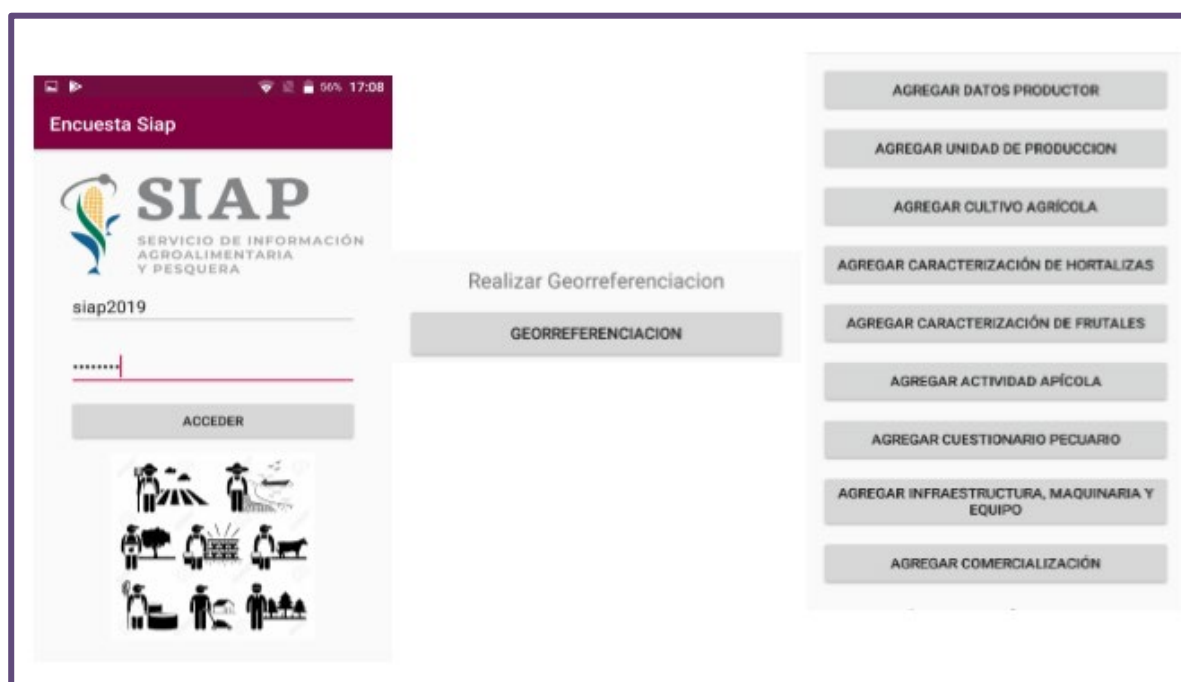


Figura 1. Pantallas principales de la app móvil SIAP-Desarrollo Rural. Fuente: app móvil SIAP-Desarrollo Rural.

Los encuestados fueron seleccionados mediante un sorteo al azar con reemplazo entre los agricultores representantes de cada UPF que participaban en el PRODETER, de acuerdo con las características numéricas del universo de agricultores. La fórmula se muestra a continuación:

$$n = \frac{\frac{Z^2 p_n q}{d^2}}{1 + \frac{Z^2 p_n q}{N d^2}}$$

Donde: Z= Nivel de Confianza, d= Nivel de precisión, p_n = Proporción de la población que pertenecen al grupo de interés, $q = (1 - p_n)$, N = Tamaño de la Población, n= Tamaño de la muestra. El tamaño de la población del PRODETER CUMA constó de 185 agricultores. Con un nivel de precisión del 10% ($d=0.10$), tomando una proporción de la población que pertenece al grupo de interés de 0.5 ($p_n=0.5$), y una q calculada de 0.5 ($q=1-0.5$) con un nivel de confianza de 1.645 (obtenido de tablas, $Z=1.645$, 95%). El tamaño de muestra determinado por la ecuación fue de 52 agricultores, y el muestreo estadístico fue aleatorio simple con reemplazo; esta muestra representa

el 27% de los miembros del PRODETER (cuadro 1). Una vez capturadas las encuestas, se subieron a Google Drive y se enviaron a los técnicos del SIAP para descryptarlas. La información se entregó en 65 tablas en formato Excel, que fueron revisadas, validadas, completadas y procesadas para crear bases de datos confiables. El uso del diccionario de datos proporcionado por el SIAP fue necesario para la interpretación de las diferentes siglas en las tablas de Excel. Las tablas relacionadas con hortalizas, frutales o actividad apícola no fueron llenadas, debido a que los agricultores de este PRODETER no realizaban estas actividades.

Las encuestas de 51 preguntas se clasificaron en diez dimensiones. Cada variable se ponderó cuantitativamente, asignando un valor numérico a cada respuesta: por ejemplo, si pertenecían a un pueblo originario, se les asignaba un 2 (respuesta afirmativa); de lo contrario, se asignaba un 1 (respuesta negativa). Al final, se realizó una sumatoria según su dimensión. Las dimensiones y sus variables fueron: *Dimensión social*: sexo, edad, saber leer y escribir, nivel de estudios, número de integrantes por familia, actividades que realiza, pertenencia a un pueblo originario y si cuenta con seguridad social. *Dimensión económica*: material de la pared de la casa, techo, piso, número de cuartos, servicios que tiene el hogar (baño, drenaje, teléfono, agua potable, internet y electricidad), percepción de la seguridad alimentaria, composición de la dieta en siete días (cantidad de veces que consumió determinados alimentos), dependencia para obtener alimentos y complementar alimentación familia. *Dimensión de apoyos*: pertenencia y apoyos de alguna organización, tipo de financiamiento, cuenta con asistencia técnica, años que recibió asistencia técnica y recursos externos obtenidos para su actividad productiva. *Dimensión de UPF*: localidad, tenencia de la tierra, tipo de propiedad, pendiente, superficie dedicada al temporal, a la extracción maderable, a la agrícola de riego, a la actividad pecuaria. *Dimensión de producción*: rendimiento de grano por hectárea, superficie sembrada, valor total de producción, destino de rastrojo, tipo de siembra, presencia de siniestros. *Dimensión semilla*: categoría de semilla que usan, color, cantidad por hectárea, tipo de selección y conservación. *Dimensión de infraestructura y labranza*: uso de maquinaria agrícola, preparación del terreno, método de siembra, uso de subsuelo, de rastra, labores culturales realizadas durante el cultivo. *Dimensión fertilización*: realiza análisis de suelo, fuente y cantidad de fertilizante. *Dimensión control biótico*: tipo de maleza, plagas, enfermedades, y método de control que usan. *Dimensión comercialización*: qué porcentaje de la producción es destinado a la venta, tipo de mercado, uso de intermediario. Los datos ponderados de cada dimensión fueron

Diagnóstico del Desarrollo Territorial
de un área agrícola productora de frijol en Zacatecas, México

Ramírez-Cabral, Cid-Ríos, Sánchez-Gutiérrez

estandarizados y sometieron a un análisis de conglomerados jerárquico basado en el método de agrupamiento de Ward, usando el procedimiento Proc Cluster del paquete estadístico SAS. Los grupos se eligieron de forma visual. Además, se realizó un MANOVA para determinar diferencias multivariadas entre grupos ($P < 0.05$). También se realizó un análisis discriminante con Proc Stepdisc para identificar las variables que incidieron en la separación de los grupos (SAS, 2011). Por último, se diseñó un diagrama de araña con indicadores productivos para comparar e identificar las áreas de oportunidad de cada grupo.

Tabla I.

Agrupación de productores de frijol encuestados del PRODETER Miguel Auza, en el estado de Zacatecas, México

No.	Nombre		Localidad	Grupo	No.	Nombre		Localidad	Grupo
1	Ismael	Alvarado	EC	2	27	Josué	Lira	EC	2
2	Nolberto	Alvarado	EC	1	28	Gildardo	López	MH	2
3	Efraín	Alvarado	EC	1	29	Jaime	Lozano	EC	1
4	Omar	Alvarado	EC	1	30	Juan Carlos	Marrufo	EC	2
5	Urbano	Bañuelos	MH	1	31	Leonel	Martínez	EC	1
6	Vicente	Botello	MH	1	32	Ramón	Martínez	DLV	2
7	Luis Enrique	Camacho	DLV	2	33	Miguel	Martínez	DLV	3
8	Fidel	Camacho	DLV	2	34	Tomas	Martínez	EC	3
9	Rene	Camacho	DLV	3	35	Ma. Adela	Martínez	EC	1
10	Miguel	Campos	EC	2	36	Miguel	Martínez	MH	2
11	Ramiro	Campos	EC	2	37	Ma. Teresa	Mascorro	EC	2
12	Cristo Javier	Cerda	EC	1	38	José Antonio	Morales	MH	3
13	Rolando	Cerda	EC	2	39	Manuel Severiano	Morales	MH	3
14	Ubaldo	Cerda	EC	3	40	Jesús	Olmedo	MH	1
15	Margarito	Cerda	EC	1	41	José Manuel	Pérez	DLV	2
16	José Mauro	Contreras	EC	2	42	Antonio	Pérez	DLV	3
17	Arturo	Contreras	EC	2	43	Julio	Rodríguez	EC	1
18	Hilario	Gallegos	EC	1	44	Francisco	Rodríguez	MH	1
19	Bernardo	García	MH	1	45	Manuel	Rodríguez	MH	1
20	José	Guevara	EC	1	46	Jorge	Rodríguez	EC	1
21	Guadalupe	Guevara	EC	1	47	Rito	Rosales	EC	2
22	José	Guevara	EC	1	48	Manuela	Salazar	MH	1

Diagnóstico del Desarrollo Territorial
de un área agrícola productora de frijol en Zacatecas, México

Ramírez-Cabral, Cid-Ríos, Sánchez-Gutiérrez

23	Gerardo	Gutiérrez	EC	1	49	Pedro	Salazar	MH	1
24	Víctor Hugo	Ibarra	EC	1	50	Pedro	Santos	EC	2
25	Rogelio	Ibarra	EC	2	51	Claudio	Serna	EC	2
26	Margarito	Ibarra	EC	2	52	Roberto	Zamora	EC	2

EC = Emilio Carranza. MH=Manantial de la Honda. DLV=Delicias de López Velarde

Fuente: elaboración propia

Resultados y discusión

El PRODETER CUMA fue instalado el 14 de agosto del 2019 y se integró por 185 personas, principalmente, por del género masculino (75%), lo componen las localidades de: Emilio Carranza (63%), Manantial de la Honda, Delicias de López Velarde (18%) y José María Morelos y Pavón (13%). La cadena agroalimentaria que predomina es la del frijol.

Caracterización tecnológica de las Unidades de Producción Familiar

En general, se encontró que el 100% de los responsables de las UPF saben leer y escribir; el 94% son de sexo masculino. Ningún agricultor pertenece a pueblos originarios o habla una lengua originaria. Todas las comunidades cuentan con seguridad social. No hay superficie de extracción maderable, de plantas medicinales, de riego o para actividad pecuaria. Cuentan con maquinaria agrícola; utilizan semilla criolla y se siembra en hilera sencilla. Desconocen los beneficios del análisis de suelo, por lo que no lo realizan.

Los resultados coinciden con otros estudios en los que se mencionan la edad avanzada de los agricultores (más de 60 años), mayor involucramiento del sexo masculino en la agricultura, uso de semilla criolla, la falta de desarrollo tecnológico y comercial para lograr mejorar las condiciones de producción de frijol de temporal, zonas no aptas para siembras, precipitaciones erráticas, deficiente fertilización, maquinaria obsoleta y dificultades de financiamiento. Es decir, el campo mexicano se encuentra estancado y no ha logrado vencer algunas de las mayores limitantes, principalmente, debido a que las políticas públicas dirigidas a conservar los recursos naturales (ITESM, 1995; Pérez y Galindo, 2003; Galindo y Zandate 2004). En general, todos los grupos

consumen tortilla o productos derivados del maíz, del frijol y de algún tipo de aceite los siete días de la semana.

El consumo de huevo también es alto, con 5, 6 y 7 días de consumo en los grupos I, II y III, respectivamente. El azúcar o miel: los grupos I y II la consumen diariamente, mientras que el grupo I solo una vez por semana. Las verduras y las frutas presentan un menor consumo semanal en los tres grupos. Finalmente, ningún grupo consume pescado y solo consume carne dos veces por semana. Los hábitos alimenticios reafirman la importancia del frijol y del maíz en la dieta de la población rural de México, constituyendo las principales fuentes de carbohidratos y proteínas para los estratos sociales más desfavorecidos (Sangerman et al., 2010). Finalmente, es importante señalar que ninguno de los grupos cuenta con seguridad alimentaria, ya que carece de acceso a alimentos inocuos y nutritivos para llevar una vida saludable (Medina et al., 2021).

El análisis de conglomerados (AC) mostró que los 52 agricultores se agruparon en tres grandes grupos (figura 2). De acuerdo con el análisis multivariado y al estadístico Lambda de Wilk's los grupos son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$) y las dimensiones que mostraron poder discriminante ($P < 0.05$) y contribuyeron a la separación de los grupos fueron: *económica, apoyos, producción, infraestructura y labranza, fertilización y control biológico*. El AC nos permitió separar nuestro universo en grupos con características similares entre sí, cohesionando a miembros de un mismo grupo y aislando externamente a miembros de los otros grupos (Ruiz, 2019).

Diagnóstico del Desarrollo Territorial de un área agrícola productora de frijol en Zacatecas, México

Ramírez-Cabral, Cid-Ríos, Sánchez-Gutiérrez

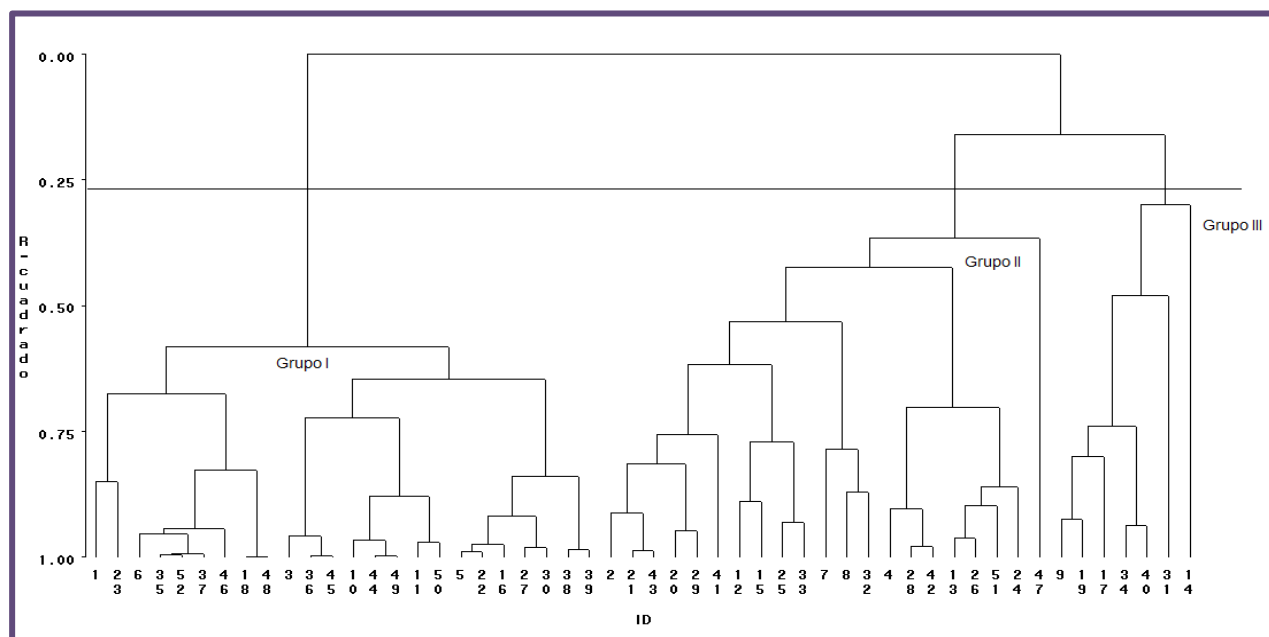


Figura 2. Dendrograma de las diez dimensiones de los 52 productores del PRODETER Miguel Auza en Zacatecas, México. Fuente: elaboración propia.

Grupo I. A este grupo se le denominó *conservador*, formado por 22 miembros masculinos y 2 femeninos, lo que representa alrededor del 46% de la muestra. El 67% de los agricultores pertenecen a Emilio Zapata y el resto a Manantial de la Honda. En la mayoría de las dimensiones obtuvo valores bajos, con excepción de *infraestructura*, *labranza* y *control biótico*. Este grupo se caracterizó por la baja diversificación de sus ingresos: el 82% depende exclusivamente de la actividad agrícola. Los materiales predominantes en la construcción de la casa son las paredes de adobe y el piso de cemento. Es el grupo con menos servicios dado que el 45% de los integrantes tiene solamente cuartos, baño, drenaje, agua potable y electricidad. Respecto a la seguridad alimentaria, es el grupo que más se preocupa por la falta de recursos para adquirir alimentos. El promedio de tierras agrícolas es de 7.5 hectáreas. Predomina el ejido como tenencia de la tierra, y estas áreas agrícolas presentan una mayor pendiente. Este grupo fue el que presentó la mayor cantidad de siniestros y los rendimientos más bajos. No pertenecen a ninguna organización, no reciben apoyo gubernamental y son quienes menos reciben asistencia técnica. Predomina el frijol negro, utilizan poca semilla para la siembra (en promedio 30 kg/ha); las prácticas de labranza primaria son las convencionales, volteo o barbecho. Fertilizan poco con una media de 70 kg/ha.

Venden la mayor parte de su grano a intermediarios. Las características de este grupo son señaladas por otros autores como las responsables de una deficiente adopción de tecnología, limitado uso de maquinaria, falta de asistencia técnica, uso semilla criolla, resistencia al cambio, lo que conlleva a una marcada reducción en sus rendimientos, una fuerte dependencia a los intermediarios y una deficiente seguridad alimentaria, haciendo a este grupo, altamente, vulnerable y dependiente de su única actividad económica, la agricultura (Feder et al., 1985; Sanchez et al., 2017).

Grupo II. A este grupo se le denominó grupo de *transición inicial*. Está integrado por 20 miembros masculinos y un femeninos, con edades promedio de 41 a 60 años. El 70% pertenece a las comunidades de Emilio Carranza, seguido de Delicias de López Velarde (19%) y Manantial de la Honda (10%). Este grupo obtuvo los mayores valores en las dimensiones *económica*, *apoyo* y *control biótico*, y los valores más bajos en *infraestructura* y *labranza*. Solo el 67% cursó la primaria; sin embargo, cuenta con dos agricultores con licenciatura. Sus agricultores realizan diversas actividades económicas. En la vivienda predominan el techo de losa, el piso de cemento, incluso el azulejo, y un mayor número de cuartos y servicios, aunque el grueso de este grupo carece de teléfono y/o de internet. Este grupo es el que más completa tiene la dieta alimenticia debido a un mayor acceso a alimentos. Es el único grupo de agricultores que pertenecen a una organización, reciben apoyos y asesoría técnica, y utilizan pocos recursos propios en la actividad agrícola. Algunos agricultores siembran frijoles pintos y predomina la conservación de semilla en bodegas. Las labores agrícolas se caracterizan por hacer el menor número de pasos de rastra al suelo. La fuente de fertilizante que predomina es el 18-46. Saben detectar plagas. Seis agricultores también se dedican a la ganadería, participan en campañas zoonosanitarias y desparasitan a los animales cada seis meses. A este grupo se le denominó de transición inicial pues comienzan a implementar tecnologías para la obtención de mayores rendimientos, además de que no sólo dependen de la agricultura como fuente de ingreso, sino que algunos miembros tienen otro tipo de actividades y sobresale la pertenencia a organizaciones sociales que les permite financiar parte de su actividad agrícola; de esta manera los apoyos económicos, la pertenencia a organizaciones promueve el vínculo con la investigación y el extensionismo, dotándolos de mejores herramientas para mejorar sus condiciones de vida, organizaciones sociales fuertes se compone de agricultores con liderazgo y visión (Rondot y Collion, 2001).

Grupo III. Este último grupo se denominó de *transición media*; está constituido por siete agricultores masculinos. Pertenecen a las comunidades de Delicias de López Velarde (43%), Emilio Carranza (29%) y Manantial de la Honda (29%). El Grupo III registró los mayores valores en las dimensiones: *social, UPF, producción, semilla, infraestructura y labranza, fertilización y comercialización* y, al contrario, registró el menor valor en la dimensión de *control biótico*. En cuanto a su formación escolar, predominan la secundaria y la preparatoria. Es el grupo que más depende de la compra de alimentos. No pertenece a organizaciones; sin embargo, la mayoría cuenta con financiamiento para las actividades. La tenencia de la tierra es de pequeña propiedad, con una superficie de siembra media de 20 hectáreas. Los terrenos se caracterizan por su baja pendiente. Reportan el mayor rendimiento de grano por hectárea: 635 kg. Usan sólo frijol negro con una densidad media de 43 kg/ha. Estos agricultores cuentan con el mayor número de implementos agrícolas y para la labranza primaria predomina el subsuelo. En las fuentes de fertilizante se usan 18-45 y la urea; es el grupo que más fertiliza el cultivo. Sánchez et al. (2017) realizaron mediante un análisis de conglomerados una caracterización de agricultores de maíz en Chiapas, México para conocer los factores limitantes en la adopción de semilla de maíz mejorado y determinaron tres grupos: los que aún realizan prácticas convencionales o conservadores, los que se encuentran en transición y los que se están atreviendo a innovar con nuevas tecnologías que fueron un 29%. En nuestra investigación solo pudimos clasificar los grupos como conservadores (grupo 1) y en transición básica y media (grupos 2 y 3, respectivamente), ya que ningún grupo actuaba de forma innovadora implementando nuevas tecnologías, sin embargo, el grupo III, logró el valor mayor en la dimensión de producción al utilizar tecnologías como la fertilización y una mejor densidad de siembra.

Definición y estimación de indicadores productivos.

De las variables que se tomaron para la caracterización técnico-productiva, se definieron y estimaron nueve indicadores, y se consideraron los datos promedio proporcionados por los agricultores entrevistados. La figura 3 muestra una representación esquemática de los indicadores de los distintos grupos. Los datos de esta gráfica están expresados en porcentajes. Se propone una serie de tecnologías para que cada grupo pueda moverse del indicador actual al valor máximo del

indicador, esto se propone como un plan de trabajo continuo cuya meta podrá ser alcanzada a mediano-largo plazo.

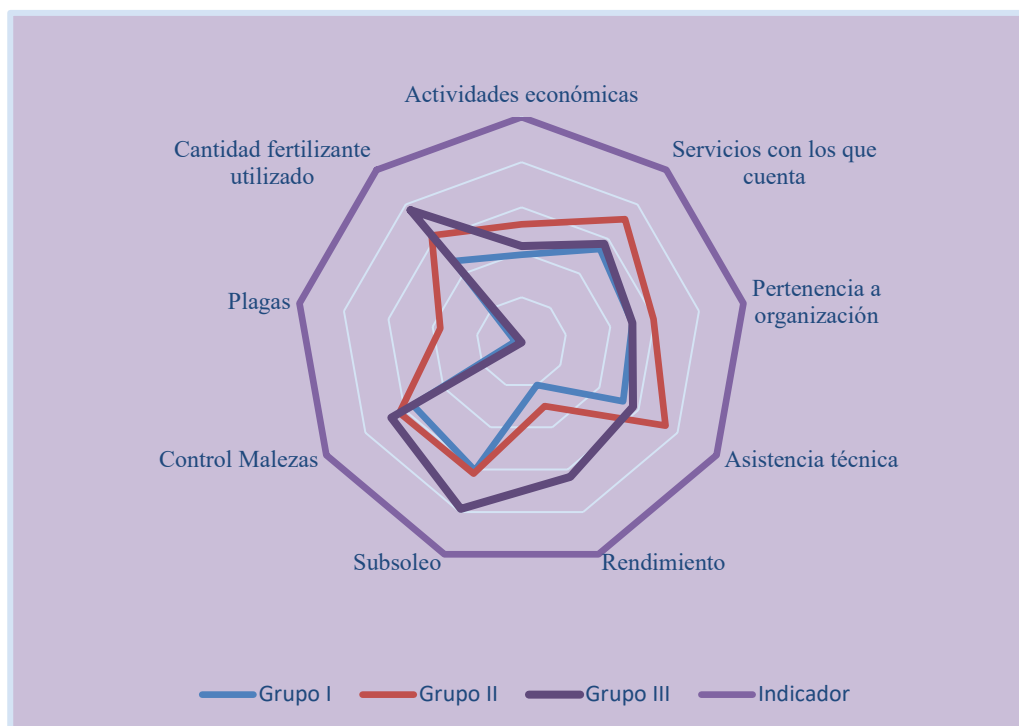


Figura 3. Representación esquemática de los grupos I, II y III con respecto a los indicadores. Fuente: elaboración Propia

Borja et al. (2020) realizaron una investigación con productores de frijol de temporal en Aguascalientes y San Luis Potosí, en la que evaluaron la adopción de nuevas tecnologías de cultivo. A pesar que las tecnologías innovadoras aumentaban un 36% los costos de producción, los rendimientos se incrementaban en un 102% y el ingreso neto aumentó hasta tres veces más, es decir 322.6%, lo que sin duda hace ver que el paquete tecnológico recomendado fue una buena alternativa económica para el agricultor. A continuación, se proporciona una breve descripción de las tecnologías propuestas, que tienen su origen en investigaciones realizadas en el INIFAP (Cid et al., 2022; Cid et al., 2021; Medina et al., 2016; Osuna et al., 2012). 1) Muestreo de suelos para mejorar las características químicas y, sobre todo los porcentajes de materia orgánica del suelo. 2) Establecimiento de un sistema de surcos a nivel o a contorno para retener el agua de lluvia, lo que aumenta la humedad del suelo y su aprovechamiento. 3) Preparación del terreno con reducción de

la labranza primaria, uso de subsuelos modificados tipo Pinocchio, conservar nutrientes del suelo debido a un menor movimiento del mismo. 4) Utilización de semillas mejoradas, uso de variedades de buen rendimiento, aceptación en el mercado, tolerancia a la sequía. 5) Densidad de siembra y establecimiento de camas de cuatro hileras para incrementar en un 40% el rendimiento, disminuir la erosión hídrica y conservar la humedad en el suelo. 6) Capacitación para la selección de semilla e identificación de plantas con potencial (sanas y con buena carga de vainas) para su uso en el siguiente ciclo. 7) Control de plagas y malezas, monitoreo de plagas de mayor importancia: conchuela, gusano trozador occidental, minador del frijol y chicharrita verde. 8) Talleres de valor agregado al grano, con grano que no sea aceptado por el mercado se realizarán productos a base de harina de frijol como barritas, panques o totopos. 9) Rotación con cultivos forrajeros, el propósito es romper ciclos biológicos de plagas y enfermedades, mejorar la estructura del suelo. 10) Establecimiento de huerto familiar, se establecerá un huerto donde la familia pueda producir hortalizas o diversos vegetales para autoconsumo, para promover la seguridad alimentaria de la UPF.

El agricultor identifica a la sequía como el problema principal que disminuye su productividad, también fue identificado por el investigador. La solución a este problema climático se debe abordar desde varios ángulos, se requiere generar variedades de frijol tolerantes a la sequía y temperaturas altas por las noches, germoplasma de ciclos más cortos, cambiar los sistemas de siembra, crear sistemas de captación de agua in situ, entre otros (Eitzinger et al., 2012; Porch et al., 2010).

Otros factores que identifica el agricultor son los problemas de comercialización, la falta de apoyos para la obtención de insumos y financiamiento. Al no tener apoyos a la comercialización, el precio de su cosecha es muy bajo, vendiéndolo, en su mayoría a intermediarios. En cuanto al financiamiento, sólo 21 agricultores recibieron apoyo del banco (2), gobierno (1), financiera nacional (6) y financiera rural (12); en promedio el financiamiento fue de tan solo \$35 000.00 mxn. Al no contar con apoyos de financiamiento, el dinero para la siembra, manejo y cosecha del cultivo lo obtienen de dinero propio (79%), préstamos (17%) y familiares (4%). Una ventaja es que la mayor parte de los agricultores tienen maquinaria agrícola propia y consideran que las condiciones de éstas son de regulares a buena, aunque necesita renovarse, pero no cuentan con el dinero

suficiente para hacerlo. Al tener maquinaria propia con características de labores de conservación, les permite reducir costos, esfuerzos, y preservarán el recurso suelo (Etchevers et al., 2015).

El grupo de técnicos e investigadores, involucrados en este PRODETER, también identificaron a las cuestiones climáticas como la principal causa de los bajos rendimientos. Otros problemas identificados fue el uso de semilla criolla que se caracterizan por ser de ciclo tardío, lo cual reduce el rendimiento cuando la fecha de siembra se retrasa y se presentan heladas tempranas. Tal es el caso de las siembras de frijol negro que predominan en este PRODETER. Además, la semilla criolla es susceptible a enfermedades provocando una fuerte incidencia de patógenos causantes de antracnosis, roya y tizón común. Un punto importante a tomar en cuenta es que las variedades de frijol negro presentan un sinnúmero de ventajas respecto a los pintos y claros, el frijol negro tiene mayor número de antioxidantes, se ha comprobado que tiene propiedades anticancerígenas, es tolerante a factores bióticos y abióticos como el gorgojo, así como diversas enfermedades; sin embargo su ciclo de cultivo llega a ser hasta de 120 días, por lo que una alternativa podría ser empezar a generar variedades de frijol negro con ciclos cortos de 90 días, tomando como progenitores semillas criollas, ya que éstas han ido evolucionando en estos ambientes hostiles y contienen las bases genéticas para el desarrollo y sobrevivencia en determinada localidad (Acosta et al., 2008, Hernández y Chávez, 2016; Villalobos et al., 2016; Solano et al; 2009).

Otros problemas detectados son: siembras en zonas de bajo y mediano potencial productivo, suelos delgados, pobres en materia orgánica, susceptibles a erosión; falta de asistencia técnica; altos costos de producción debido a la labranza convencional; escaso o nulo uso de fertilizante; desconocimiento de prácticas de conservación de agua y suelo; no existe la cultura de llevar registros productivos; baja adopción de tecnología debido a la nula asesoría técnica; pocos agricultores consideran las plagas y enfermedades como importantes; desconocimiento de técnicas para dar valor agregado al grano de desecho; no realizan análisis de suelos; no cuentan con bodegas especiales para el almacenamiento; no cuentan con centros de acopio; bajos precio del mercado. Además, el monocultivo y las prácticas de labranza convencionales (sobre todo el uso de arado) que se realizan comúnmente a favor de la pendiente, han causado pérdidas de suelo, así como baja fertilidad del mismo, favoreciendo la pérdida de agua de lluvia y el bajo aprovechamiento (Gonzáles et al., 2022). Es importante señalar, que, aunque algunos ejidos de temporal cuentan

con un buen potencial productivo, además de la posibilidad de generar servicios ambientales, al no contar con asesoría, los rendimientos de las cosechas son bajos; esta dinámica conlleva a un desgaste de los recursos naturales, principalmente, el suelo, y a la no obtención de buenas o regulares cosechas.

Limitaciones

Esta investigación se realizó como parte de un proyecto nacional de diagnóstico agrícola, por lo que los cuestionarios realizados no pudieron modificarse, ni agregarse nuevas preguntas. La zona frijolera en Zacatecas, principalmente, abarca los municipios de Sombrerete, Miguel Auza, Juan Aldama y Río Grande, y en este estudio sólo se diagnosticó el PRODETER de Miguel Auza y sólo se abordó a agricultores con menos de 20 hectáreas.

Conclusiones

Los agricultores encuestados en mayor o menor medida se encuentran en condiciones desfavorables, en zonas marginales, dedicados principalmente a la producción de frijol de temporal y sin tecnología adecuada. No cuentan con seguridad alimentaria ni social. Con el uso de tecnología adecuada este PRODETER podría llegar a alcanzar el valor máximo de los indicadores productivos definidos en esta investigación, y por ende obtener mejor producción y mejorar su calidad de vida. La estrategia de intervención con el modelo tecnológico propuesto debe basarse en la herramienta de “aprender haciendo” o “laboratorios vivientes”, en la que los participantes conozcan los componentes tecnológicos y desarrollen habilidades y prácticas para ejecutar dichas actividades. El acompañamiento técnico de los extensionistas es fundamental para la adecuada transmisión de las distintas tecnologías a los agricultores. Se debe favorecer la transferencia de tecnología mediante programas continuos y prácticos en los que se impartan cursos-taller para implementar la metodología de aprender haciendo. Además, es necesaria la diversificación de las actividades que les generen ingresos a los agricultores, en las comunidades se podrían ofertar servicios turísticos o crear microempresas que les den valor agregado al producto.

Referencias

- Acosta, J. A., Mendoza, F. M., Aguilar, G. B., Esquivel, E. G., Rodríguez, G. R. y Guzmán, S. H. (2008). Negro Guanajuato, nueva variedad de frijol para el centro de México. *Agricultura técnica en México*, 34(1), 107-111.
- Borja, B. M., Cuevas, R. V. y Vélez, I. A. (2020). Impacto económico de la adopción de tecnología para la producción de frijol en condiciones de temporal en el norte centro de México. *Ciencia UAT*, 14(2), 104-116.
- Cid, J. A., Velásquez, V. R., Reveles, H. M., Ramírez-Cabral, Y. Z. y Sánchez, R. A. (2022). Sistemas de siembra recomendados para frijol bajo temporal en Zacatecas. *Folleto para Productores Núm. 44*. CIRNOC-INIFAP-Campo Experimental Zacatecas.
- Cid, J. A., Reveles, H. M., Ramírez-Cabral, Y. Z., Velásquez, V. R. y Sánchez, R. A. (2021). Arreglos topológicos y densidades de siembra en el cultivo de frijol de riego en Zacatecas. *Folleto Técnico Núm. 110*. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC-INIFAP.
- Diario Oficial de la Federación (DOF, 2019). *Acuerdo por el que se dan a conocer los Lineamientos de Operación del Programa de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural para el ejercicio fiscal*. Recueprado de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5551593&fecha=28/02/2019#gsc.tab=0
- Eitzinger, A., Läderach, P., Rodriguez, B., Fisher, M., Rizo, L. y Ocon, S. (2012). TOR-Tortillas on the roaster: Central American maize-bean systems and the changing climate. CIAT. Policy brief.
- Etchevers, J. D., Saynes, V., Sánchez, M. M. y Roosevelt, F. D. (2016). Manejo sustentable del suelo para la producción agrícola. *Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sistema Agroalimentario de México*. México: Biblioteca Básica de Agricultura, Colegio de Postgraduados.
- Feder, G., Just, R. E. y Zilberman, D. (1985). Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. *Economic development and cultural change*, 33(2), 255-298.
- Galindo, G. G. y Zandate, R. H. (2004). Caracterización de agricultores del noroeste de Zacatecas y el uso de variedades de frijol. *Folleto técnico No. 13*. INIFAP. CIRNOC-CEZAC.
- González, E. C., Valdés, M. F., Toledo, A. G. y Tielves, R. V. (2022). Transición hacia un modelo de agricultura agroecológica para la producción del maíz y frijol. *Ecovida: Revista científica sobre diversidad biológica y su gestión integrada*, 12(2), 180-191.
- Hernández, 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 Maestro en Desarrollo Regional). El Colegio de la Frontera Norte, B. C. México.
- Hernández, F. J. y Chaves, B. N. (2016). *Nambí. Variedad de frijol resistente a la sequía terminal*. Universidad de Costa Rica. ONU. INTA. Desplegable técnica.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM, 1995). *Identificación de oportunidades y diseño de estrategias para el sector agrícola del estado de Zacatecas. Frijol*. Monterrey: Centro para el Desarrollo Sostenible. Campus Monterrey.
- Maya, M. N. (2020). Regiones ganadoras y cultivos perdedores de México en el TLCAN. Perspectivas para el T-MEC. *RDP Revista Digital de Posgrado*, (2), 26-39, doi: <https://doi.org/10.22201/fesa.rdp.2021.2.03>
- Medina, G. G., Zegbe, J. A., Revéles, H. M., Mena, C. J., Reveles, T. L. y Echavarría, F. G. (2016). Tecnología para la producción de cultivos en el área de influencia del Campo Experimental Zacatecas. *Libro Técnico No. 16*. INIFAP. CIRNOC. CEZAC. ISBN 978-607-37-0667-4
- Medina, J. M., Ortega, C. M. y Martínez, C. G. (2021). ¿Seguridad alimentaria, soberanía alimentaria o derecho a la alimentación? Estado de la cuestión. *Cuadernos de desarrollo rural*, 18, 1-19.
- Rondot, P. y Collion, M. H. (2001). *Organizaciones de productores agrícolas: su contribución al fortalecimiento de las capacidades rurales y reducción de la pobreza*. World Bank.
- Rojas, S. R. (1979). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México, D. F.: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Autónoma de México.
- Ruiz, A. G. (2019). Análisis de conglomerados. *Revista Varianza*, 16(16), 65-84.
- Osuna, E. S., Reyes, M. L., Padilla, J. S. y Martínez, M. A. (2012). Rendimiento de frijol pinto Saltillo en altas densidades de población bajo temporal. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 3(7): 1389-1400.

Diagnóstico del Desarrollo Territorial
de un área agrícola productora de frijol en Zacatecas, México

Ramírez-Cabral, Cid-Ríos, Sánchez-Gutiérrez

- Pérez, T. H. y Galindo, G. G. (2003). Situación socioeconómica de los productores de frijol de temporal en Zacatecas. *Terra Latinoamericana*, 21(1), 137-147.
- Porch, T. G., Smith, J. R., Beaver, J. S., Griffiths, P. D. y Canaday, C. H. (2010). TARS-HT1 and TARS-HT2 heat-tolerant dry bean germplasm. *HortScience*, 45(8), 1278-1280.
- Sánchez, B. I., Kallas, Z. y Gil, J. M. (2017). Importancia de los objetivos sociales, ambientales y económicos de los agricultores en la adopción de maíz mejorado en Chiapas, México. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 49(2), 269-287.
- Sangerman, D. M., Acosta, J. A., Schwenstesius, R., Damián, M. A. y Larqué, B. S. (2010). Consideraciones e importancia social en torno al cultivo del frijol en el centro de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1(3), 363-380.
- SAS Institute (2011). *SAS/STAT 9.3 User's Guide*. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, USA.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2024). *Anuario estadístico de producción agrícola*. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- SIAP (2019). *Manual para el llenado del cuestionario para el diagnóstico de los proyectos de Desarrollo Territorial (PRODETER). Guía para el uso y manejo de la aplicación móvil SIAP-Desarrollo Rural*. 113 pp
- Solano, C. F., Díaz, R. R., Jacinto, H. C., Aguirre, A. L. y de la Peña, A. H. (2009). Prácticas agrícolas, descripción morfológica, proteínica y culinaria del grano de cultivares de frijol sembrados en la región de Tlatzala, Guerrero. *Ra Ximhai*, 5(2), 187-199.
- Pérez, L. O. y Mazzotti P. G. (2022). The concept of family farming and its implications for public policy in Mexico. *Textual*, 80, 133-156, doi: <https://dx.doi.org/10.5154/r.textual.2022.80.05>
- Kato, M. L. y Huerta, M. G. (2022). Carencia alimentaria, cadenas productivas y políticas públicas para el sector agrícola en México. *Economía, Población y Desarrollo*, 12(67), 3-26.
- Villalobos, O. A., Gonzáles, M. A., Santiago, B. F., Iglesias, A. A., Martínez, R. J. y Martínez, M. E. (2016). Comportamiento agroproduktivo de diferentes variedades de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*. L) en la finca Las María del municipio Primero de Enero. *Universidad y Ciencia*, 5(2), 52-78. ISSN: 2227-2690 RNPS: 2450
- Yúnez, N. A. y López, L. J. (2021). La política agrícola en México: evaluación a partir de una tipología de productores. *Estudios sociológicos*, 39(116), 495-532, doi: <http://dx.doi.org/10.24201/es.2021v39n116.2017>