

# TIPOLOGÍA DE PRODUCTORES DE CHILE SECO EN ZACATECAS, MÉXICO

Blanca Isabel **Sánchez-Toledano**<sup>1</sup>, Mercedes **Borja-Bravo**<sup>2\*</sup>, Sergio **Arellano-Arciniega**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Zacatecas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 24.5 carretera Zacatecas-Fresnillo, Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México. 98500

<sup>2</sup>Campo Experimental Pabellón, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 32.5 carretera Aguascalientes-Zacatecas, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México. 20670.

\*Autor para correspondencia: borja.mercedes@inifap.gob.mx

## RESUMEN

El chile es una hortaliza de importancia comercial que se cultiva a nivel mundial. En México, el estado de Zacatecas se posiciona en el primer lugar en superficie sembrada para la producción de chile seco y el número de productores dedicados a este cultivo realza su importancia socioeconómica. La caracterización de productores, de acuerdo con sus variables de manejo, productivas, sociales y económicas permiten conocer las tecnologías utilizadas y la toma de decisiones a nivel de unidad de producción para desarrollar políticas diferenciadas por sistema de producción. Por ello, en esta investigación se buscó analizar e identificar los tipos de productores de chile seco en Zacatecas. Los datos se recopilaron a través de una encuesta a 66 productores de chile seco en Zacatecas, México y se analizaron mediante conglomerados, análisis de varianza de un factor, escalamiento multidimensional y análisis de correspondencia. Los resultados sugieren tres tipos de productores: 1) tradicionales, 2) intermedios y 3) empresariales. En esta última categoría, se ubicó a 78.7% de los productores, lo cual explica la competitividad del cultivo ante otros sistemas de producción y otros estados de la República Mexicana.

**Palabras clave:** *Capsicum annum*, caracterización, competitividad.

## INTRODUCCIÓN

El chile es una hortaliza de importancia comercial que se cultiva a nivel mundial, pues según la FAO (2022), la producción de chiles frescos y secos fue de 40.3 millones de toneladas en 2020, de las cuales, 88.76% correspondió al producto para consumo en fresco. El cultivo de chile en México es importante por su amplia distribución, variabilidad y consumo en todo el territorio nacional. La superficie nacional cultivada fluctúa en alrededor de 149,693 ha, de las cuales, más de 90% son irrigadas (SIAP, 2022).

Zacatecas ocupa el primer lugar en el país en superficie sembrada para la producción de chile seco y los principales municipios productores en el estado son Fresnillo, Villa de Cos, Calera, Guadalupe y Pánuco. En el año 2021, la superficie cultivada para la obtención de chile seco fue de 29,932 ha con un valor de la producción de 2,889,665 miles de pesos (SIAP, 2022). El cultivo genera más de 4 millones de jornales directos y su importancia radica en el consumo por parte de los mexicanos, que es de 17.2 kilogramos por persona al año (SIAP, 2020). Sánchez-Toledano *et al.*, (2022) mencionan que la cadena de chile seco en Zacatecas se ubicó en una posición de sostenimiento por su alta importancia socioeconómica y competitividad; no obstante, para mantener esa posición es necesario implementar proyectos estratégicos enfocados a aumentar el valor de la producción. Sin embargo, las políticas agropecuarias implementadas consideran a los productores como sujetos homogéneos, generando programas de apoyo y asistencia técnica no diferenciadas

**Citation:** Sánchez-Toledano BI, Borja-Bravo M, Arellano-Arciniega S. 2023. Tipología de productores de chile seco en Zacatecas, México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v20i4.1574>

**Editor in Chief:**  
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: December 6, 2022.  
Approved: March 28, 2023.

**Estimated publication date:**  
September 28, 2023.

This work is licensed  
under a Creative Commons  
Attribution-Non-Commercial  
4.0 International license.



y alejadas de la realidad (Guillem *et al.*, 2015). Entonces, la caracterización de productores basada en variables de manejo, productivas, sociales y económicas permite conocer, por un lado, las tecnologías de producción y, por otro, brinda información para la toma de decisiones a nivel de unidad de producción, para el desarrollo de políticas diferenciadas por tipos de sistemas de producción (Betancourt *et al.*, 2005; Borja *et al.*, 2018).

La tipología es una construcción o agrupamiento de productores, fincas o explotaciones que presentan cierta similitud o disimilitud en algunas características (Paz, 1999). Este concepto no es nuevo, ya que desde los años 60 se instauró la Commission on Agricultural Typology of the International Geographical Union con la finalidad de establecer criterios, métodos y técnicas para tipificar sistemas de producción agrícola a nivel mundial (Kostrowicki, 1977). En México, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), pretendió identificar diferencias entre agricultura campesina y empresarial como principio para que el Estado formulara políticas públicas de desarrollo rural, considerando la heterogeneidad de productores (Schejtman, 1982). Así, en diversos países se han identificado medios de tipificación de sus productores agropecuarios, lo cual ha servido como instrumentos para optimizar la asignación de recursos públicos. De igual manera, la importancia de la tipología radica en que los programas y acciones para el desarrollo rural sustentable que ejecuta el Gobierno Federal, especifican y reconocen la heterogeneidad socioeconómica y cultural de los sujetos y, por ende, toman en cuenta los distintos tipos de productores (Torres, 2013). De manera específica, Borja-Bravo *et al.* (2016) señalaron que este tipo de análisis es importante por las siguientes razones: a) permite el diseño de políticas federales y estatales, basadas en las características socioeconómicas de los diferentes grupos de productores; b) focaliza los apoyos del Gobierno hacia aquellos grupos de productores que más lo necesiten, o bien hacia aquellos en donde se espera obtener un impacto más rápido de la política; y c) identifica a los productores líderes más competitivos que pueden servir de ejemplo para mejorar el nivel de vida de otros productores.

Existen varios estudios sobre tipificación de productores en México, como son los sistemas de producción de frijol en Zacatecas (Reyes *et al.*, 2009), durazno en el Estado de México (Larqué *et al.*, 2009), uva en Aguascalientes (Borja-Bravo *et al.*, 2016) de maíz en Chiapas (Sánchez-Toledano *et al.*, 2018; Martínez *et al.*, 2020), de guayaba (Borja *et al.*, 2018), y cítricos (Pantoja y Servín, 2022), por mencionar algunos. Derivado de la importancia que tiene la producción de chile seco en el estado de Zacatecas, el objetivo de esta investigación fue analizar e identificar los tipos de productores de chile seco en Zacatecas, México, con la finalidad de obtener información de sustento en el diseño de políticas públicas para estratos específicos de productores.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio

El estudio se realizó en la zona potencial de producción y se estratificó por superficie, producción, rendimiento y precio rural de chile en el estado de Zacatecas. En consecuencia, los municipios encuestados fueron: Calera de Víctor Rosales, Noria de Ángeles, Guadalupe, Pánuco, Villa Hidalgo, Vetagrande y Zacatecas (Figura 1). El área del estudio presenta altitudes en un rango de los 2000 a 2500 m.s.n.m., con climas semiseco y templado frío, la



**Figura 1.** Municipios que forman el área de estudio.

precipitación media anual es de 510 mm y temperatura mínima promedio 3°C y máxima promedio de 30°C (INAFED, 2010; INEGI, 2022).

#### **Tamaño de muestra**

La información se recabó a través de una encuesta personalizada realizada a una muestra de 66 productores de chile seco de acuerdo con el padrón de productores registrados en el estado de Zacatecas. El tamaño de muestra se calculó con base en la fórmula de poblaciones finitas con un nivel de significación ( $\alpha$ ) de 5% ( $Z=1.96$ ) y un nivel máximo de error de 11.82% (Sánchez *et al.*, 2013). Previamente a la aplicación de la encuesta, se efectuaron pruebas piloto para asegurar la claridad de las preguntas y minimizar errores ( $n=10$ ). La encuesta se realizó entre septiembre y noviembre de 2021 y los individuos participantes no recibieron remuneración económica alguna.

#### **Recopilación de datos**

Las variables incluidas en el cuestionario se agruparon siguiendo la clasificación de Knowler y Bradshaw (2007) como se describe a continuación: edad, escolaridad, miembros del hogar, acceso a servicios, tenencia de la tierra, antigüedad como productor, superficie plantada, escolaridad, asistencia técnica, organización, infraestructura disponible, costo de producción, ingreso, percepción al riesgo, crédito o seguro agrícola, comercialización y atributos del fruto que ellos consideran son los importantes para su comercialización.

### Análisis de la información

Con la información obtenida se construyó una base de datos con veinticinco variables, de las cuales catorce mostraron diferencias estadísticas significativas y se utilizaron para la tipificación de los productores de chile seco (Cuadro 1).

Los datos se analizaron mediante análisis de conglomerado (AC), el cual se llevó a cabo en dos etapas; primero se hizo un análisis clúster jerárquico para detectar gráficamente el número de grupos por medio del criterio de Ward (1963) y posteriormente se realizó un análisis clúster de k-medias con el objetivo de afinar los grupos por variables socioeconómicas, estilos de vida y atributos relevantes (Pérez, 2004). Con los datos obtenidos, se realizó un análisis de varianza de un factor, que permitió el estudio de las diferencias de cada segmento.

Adicionalmente, los atributos más importantes de chile para los productores fueron medidos en una escala de cinco puntos, donde el productor eligió el nivel de importancia asignado a cada atributo a la hora de elegir un fruto (1: “sin importancia”, 2: “de poca importancia”, 3: “moderadamente importante”, 4: “importante”, 5: “muy importante”). Lo anterior se analizó mediante escalamiento multidimensional (EMD). El propósito del EMD es transformar los juicios del consumidor de similitud o disimilitud en distancias representadas en un espacio multidimensional (Hair *et al.*, 1998). La forma de comercialización se estudió a través de un análisis de correspondencia. Los análisis mencionados se llevaron a cabo mediante el software de análisis estadístico SPSS Statistics 21 (IBM, 2022).

## RESULTADOS

### Descripción de la muestra

Los productores encuestados contaban con una edad entre 40 y 60 años, 97% fueron hombres y sólo 3% mujeres. En cuanto a la escolaridad, 13.6% no tienen estudios, el 27.2% contaron con primaria, 31.5% con secundaria, 15.5% con preparatoria y solo el

**Cuadro 1.** Variables utilizadas para la tipificación de productores.

Variable	Nombre
X <sub>1</sub>	Edad
X <sub>2</sub>	Género
X <sub>3</sub>	Escolaridad
X <sub>4</sub>	Años de dedicarse a la producción de chile
X <sub>5</sub>	Integrantes en la familia
X <sub>6</sub>	Tenencia
X <sub>7</sub>	Hectáreas totales
X <sub>8</sub>	Superficie chile seco
X <sub>9</sub>	Rendimiento
X <sub>10</sub>	Costo total
X <sub>11</sub>	Precio
X <sub>12</sub>	Relación beneficio-costos
X <sub>13</sub>	Tipo de mercado
X <sub>14</sub>	Tipo de riego

12.2% con estudios universitarios. La tenencia de la tierra fue ejidal en 85% de los casos y 15% restante fue pequeña propiedad; en promedio tienen de 10 a 20 años cultivando chile. De los agricultores 80% sembraron la variedad guajillo, otras variedades que se siembran en el estado son pasilla, morrón, poblano, ancho, mulato, chile de árbol y puya. Los agricultores encuestados no pertenecen a ninguna organización de productores en 95% de los casos. Además, 68% de los productores recibieron alguna asesoría técnica y cuentan con algún crédito (61%), principalmente para la compra de insumos (15%) y el pago de mano de obra (15%). De los productores 65% mencionaron que han recibido algún apoyo por parte del Gobierno Estatal.

#### **Diferenciación de productores de chile seco de acuerdo con sus características socioeconómicas**

A partir de los resultados obtenidos en el AC jerárquicos, se pudieron identificar tres segmentos de productores a los cuales se les denominó: tradicionales (aglomerado A), intermedios (aglomerado B) y empresarial (aglomerado C) (Figura 2) con diferencias significativas (Wilk's Lambda;  $p \leq 0.001$ ).

El primer grupo de la muestra fue identificado como "tradicionales", representó 7.6% de la muestra. El segundo grupo, "intermedios", estuvo formado por 13.7% de la muestra y el tercer grupo, denominado "empresariales", fue el de mayor porcentaje (78.7%) (Figura 2).

#### **Caracterización de los grupos de productores de chile seco**

Para poder corroborar las diferencias entre los grupos o segmentos de productores se realizaron pruebas de análisis de varianza para cada uno de los factores utilizados en la clasificación; los resultados fueron estadísticamente significativos ( $p \leq 0.001$ ) y se observan en el Cuadro 2.

Productores tradicionales: los miembros de este grupo tuvieron una edad promedio de 55 años, una escolaridad de secundaria y el tiempo que tienen dedicándose a producir chile seco fue de 28 años. Los integrantes de la familia en promedio fueron cinco y la tenencia de la tierra fue ejidal. Contaron con 10 hectáreas en total para la producción de sus cultivos y cuatro de ellas fueron dedicadas a la producción de chile seco. El rendimiento promedio de chile seco fue de 1.5 toneladas por hectárea, el cual fue vendido a \$87,000 por tonelada. Los costos de producción oscilaron en \$94,515 por hectárea y obtuvo una relación beneficio costo de 1.38.

Productores intermedios: tuvieron una edad de 50 años, con cuatro integrantes en la familia. Las hectáreas totales en promedio fueron 33 y 12 de ellas las dedican a la producción de chile seco. El rendimiento promedio fue de 2.5 toneladas por hectárea, por lo que obtuvieron una relación beneficio costo de 1.81.

Productores empresariales: se caracterizaron por ser agricultores jóvenes con una edad de 39 años, contaron con la mayor superficie total y dedicada a la producción de chile seco. El rendimiento promedio fue de 3.5 toneladas por hectárea, también obtuvieron una producción de mejor calidad (fruto de primera) y alcanzaron una relación beneficio costo de 2.25, fueron productores que abastecen el mercado nacional e internacional.

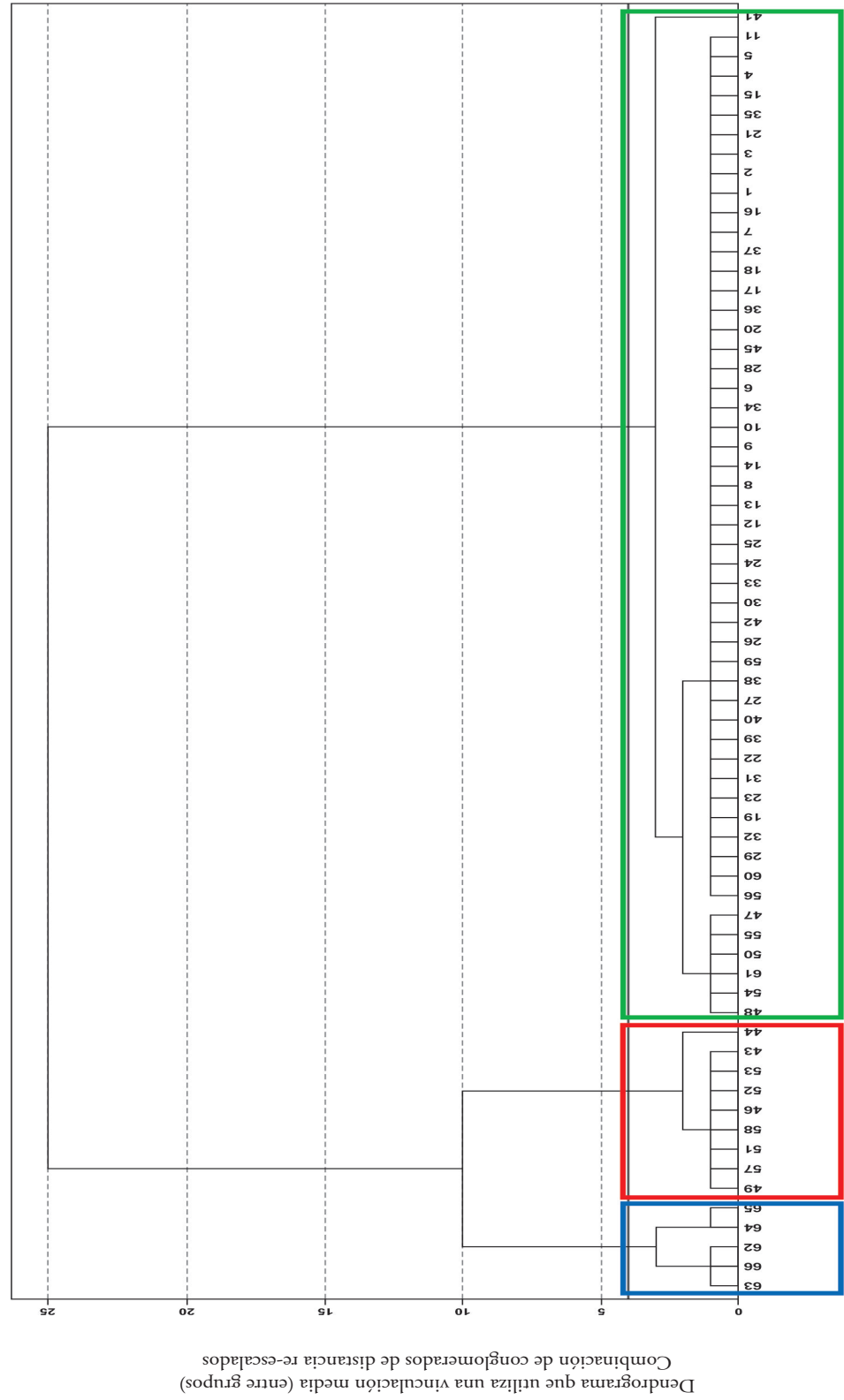


Figura 2. Dendrograma de productores de chile seco en Zacatecas.

**Cuadro 2.** Valores promedio de las variables clave para los diferentes grupos de productores de chile seco.

Variables/grupos	Tradicional	Intermedio	Empresarial
Edad	55 <sup>a</sup>	50 <sup>b</sup>	39 <sup>c</sup>
Género	Masculino <sup>a</sup>	Masculino <sup>a</sup>	Masculino <sup>a</sup>
Escolaridad	Secundaria <sup>a</sup>	Secundaria <sup>a</sup>	Secundaria <sup>a</sup>
Años de dedicarse a la producción de chile	28 <sup>a</sup>	24 <sup>b</sup>	20 <sup>c</sup>
Integrantes en la familia	5 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	4 <sup>b</sup>
Tenencia	Ejidal <sup>a</sup>	Ejidal <sup>a</sup>	Ejidal <sup>a</sup>
Hectáreas totales	10 <sup>b</sup>	33 <sup>a</sup>	36 <sup>a</sup>
Superficie chile seco (ha)	4 <sup>b</sup>	12 <sup>a</sup>	15 <sup>a</sup>
Rendimiento(t ha <sup>-1</sup> )	1.5 <sup>c</sup>	2.5 <sup>b</sup>	3.5 <sup>a</sup>
Costo total (\$/ha)	94,515.00 <sup>c</sup>	120,125.00 <sup>b</sup>	135,522.00 <sup>a</sup>
Precio (\$ t)	87,000 <sup>a</sup>	87,000 <sup>a</sup>	87,000 <sup>a</sup>
Rb/c	1.38 <sup>c</sup>	1.81 <sup>b</sup>	2.25 <sup>a</sup>
Tipo de mercado	Estatal <sup>a</sup>	Nacional <sup>b</sup>	Nacional e internacional <sup>c</sup>
Tipo de riego	Gravedad <sup>a</sup>	Aspersión <sup>b</sup>	Goteo <sup>c</sup>

### Comercialización de chile seco en Zacatecas

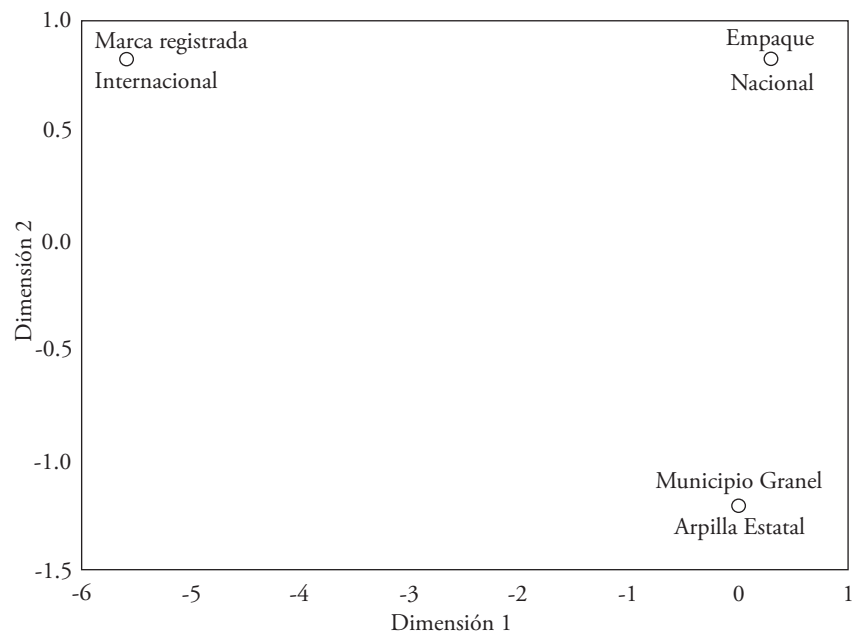
El análisis multivariado por correspondencia indicó la dependencia ( $\chi^2=137.1$ ;  $p<0.001$ ) entre la forma de empaque y el mercado destino. Este análisis indicó que las dos primeras dimensiones acumularon 96.3% de la inercia total (Figura 3). Como era de esperarse la marca registrada se asoció a aquellos productores que venden a mercados internacionales, el mercado nacional utiliza el empaque y en los mercados estatales y municipales la venta se realiza a través de arpillas y a granel. No obstante, 81.6% de los productores no conoce el destino final de su producto.

Los principales problemas que los productores observan en la comercialización de chile en Zacatecas fueron, en primer lugar, el bajo precio de venta, seguido por el intermediarismo (Figura 4). De igual manera, 91.6% de los productores considera que su producto cumple con las características que exige el mercado.

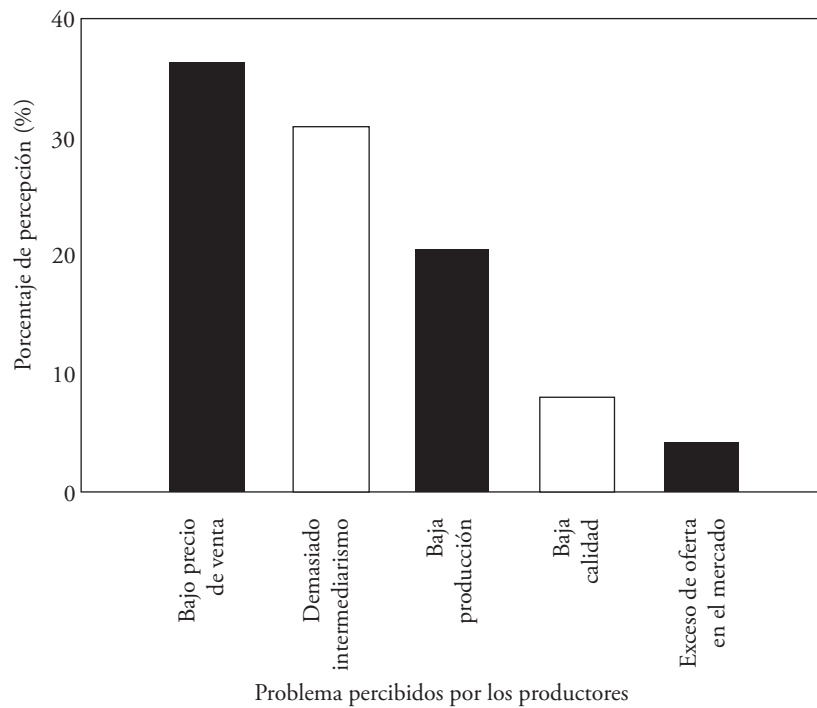
El análisis de las preferencias esperadas a través del EMD reveló que fueron dos las dimensiones que mejor explicaron la configuración espacial con un índice de stress de 0.0011, el cual indicó un ajuste bueno entre el modelo y los datos (Kruskal, 1964). Los resultados mostraron que los atributos más importantes para los productores de chile seco son la variedad, el color, la madurez y la ausencia de daños o lesiones en el fruto (Figura 5, Cuadrante II y IV). Los atributos como la forma del fruto, grado de picor y tamaño fueron menos relevantes (Figura 5; Cuadrante III).

### DISCUSIÓN

El estado de Zacatecas ocupa el primer lugar como productor de chile seco en México, esta tradición productiva se observa en la clasificación obtenida en el análisis donde 78.7% de los productores pertenece al grupo empresarial. Los tipos de productores de chile seco

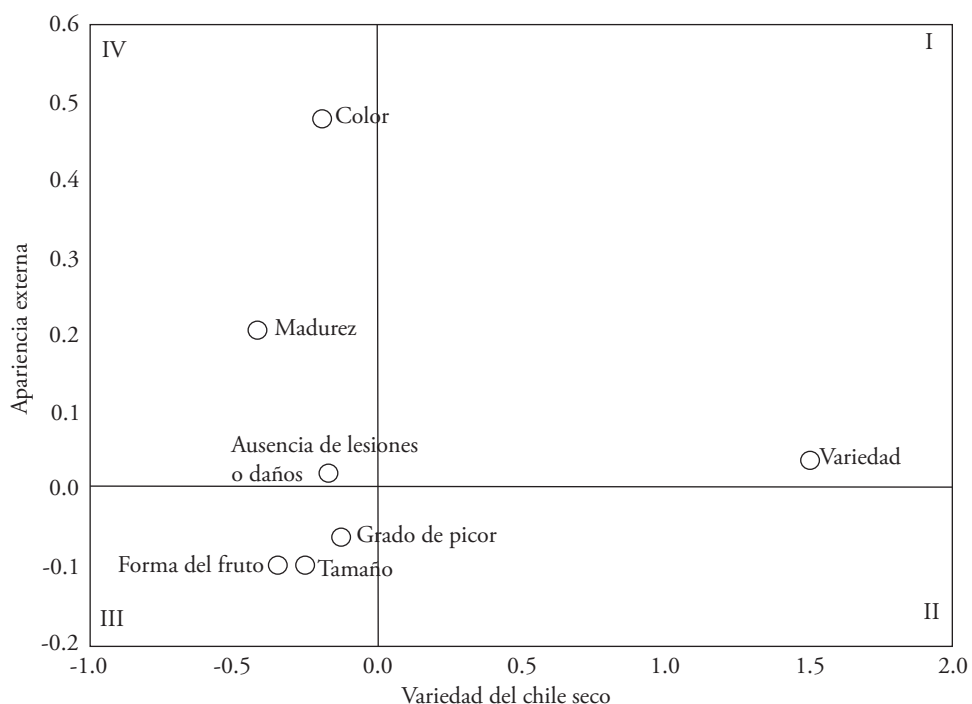


**Figura 3.** Posicionamiento bidimensional promedio de mercado destino y formas de empaque del chile seco.



**Figura 4.** Principales problemas que observan los productores de chile seco en Zacatecas.





**Figura 5.** Representación bidimensional de los principales atributos del chile seco para los agricultores.

identificados mantienen diferencias importantes en torno al tamaño de los predios que destinan para la producción, estos resultados fueron similares a los reportados por Reyes *et al.* (2006), quienes estratificaron a los productores de chile seco en Zacatecas por el tamaño del predio y uso de tecnología. Otra similitud que se observó en los tipos de productores obtenidos en este análisis, fue que a medida que el productor tuvo una mayor superficie destinada al cultivo de chile para secado, la tecnología utilizada y el rendimiento por hectárea fueron mayores.

El comportamiento anterior se puede explicar a partir de lo señalado por Carrillo-Martínez *et al.* (2019), quienes mencionaron que esta tendencia se debe a que el tamaño del predio tiene gran influencia en los rendimientos debido a que los productores con mayor superficie, como es el caso de los empresariales, tienden a mecanizar algunas prácticas agrícolas y la nutrición del cultivo. Los predios de los productores empresariales se caracterizaron por tener sistema de riego por goteo, que, si bien solo es un componente tecnológico en el proceso de producción, el uso de este sistema implica modificaciones en el manejo agronómico del cultivo, sobre todo en las aplicaciones de los riegos y eficiencia en la aplicación de fertilizantes (Ramos *et al.*, 2002). Según Aguilar *et al.* (2005) mencionaron que con el uso del fertirriego se incrementa el aprovechamiento del agua y de los nutrimentos aportados a la planta y minimiza la pérdida de fertilizantes y en consecuencia aumenta las ganancias de los productores.

Los tres tipos de productores de chile seco fueron rentables, estos resultados también son similares a los reportados por Reyes *et al.* (2006) y Carrillo-Martínez *et al.* (2019). Se

asume que la cadena agroalimentaria de chile seco zacatecana es redituable y esto explica por qué a pesar de las limitantes agroecológicas que enfrentan los productores, siguen con la siembra del chile para consumo en fresco y seco. Aunado a lo anterior, Sánchez-Toledano *et al.* (2022) mencionaron que es una cadena que tiene importancia socioeconómica y competitiva para el estado, lo que la posiciona como estratégica para el sector agrícola de la entidad. En cuanto a la comercialización, un punto importante es el empaque; éste se relaciona con el lugar al que los productores destinan su producto. La principal finalidad del empaque es mantener el nivel de calidad posible. Por consiguiente, desde el inicio de la poscosecha, se debe realizar un correcto manejo y en el caso de las exportaciones seguir las normas internacionales (Acosta *et al.*, 2021).

Los problemas a los que se enfrentan los productores de chile seco concuerdan con lo encontrado en la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) (INEGI, 2017), donde se mostró que 51.5% de la producción agrícola nacional fue vendida a los intermediarios y solo 25% se vendió directamente al consumidor, debido a que la venta a intermediarios presenta la ventaja de que ellos compran la totalidad de la producción y pagan en efectivo. No obstante, significa una gran desventaja en cuanto a que pagan a bajos precios, lo que afecta la utilidad de los pequeños productores (Bojórquez, 2021). Los atributos más importantes que observan los productores de chile seco se asemejan a los atributos que han mencionado los consumidores en otros productos, donde la apariencia externa, es decir, el color, la madurez y la ausencia de daños o lesiones en el fruto son necesarios para una adecuada comercialización y, por ende, tener la preferencia del consumidor (Sánchez-Toledano, 2021).

## CONCLUSIONES

Con base en el estudio se concluyó que los productores de chile seco de Zacatecas se clasifican en tres grupos: 1) tradicionales 2) intermedios y 3) empresariales. En esta última categoría, se ubicó a 78.7% de los productores, lo cual explica la competitividad del cultivo ante otros sistemas de producción y otros estados de la República Mexicana. En consecuencia, los tomadores de decisiones habrán de considerar la heterogeneidad entre productores y las características que los diferencian.

Los integrantes de la cadena deben de trabajar hacia un mismo fin de acuerdo a su área de influencia. Por tanto, los productores de chile del estado de Zacatecas deben lograr una consistencia en la calidad del fruto, a través de la utilización de técnicas adecuadas en el cultivo y la cosecha.

Esta investigación representa el primer enfoque de las percepciones sobre los atributos preferidos por los productores. No obstante, es necesario realizar un estudio de preferencia y aceptación a los consumidores. Lo anterior, permitirá comparar resultados y definir estrategias que ayuden a los productores de chile seco de la región. No obstante, la importancia de la tipología de productores radica en la obtención de información de sustento para el diseño de políticas públicas para estratos específicos de productores. Lo anterior, debido a que por lo regular las políticas agropecuarias implementadas consideran a los productores como sujetos homogéneos, generando programas de apoyo y asistencia técnica alejados de la realidad.

### Agradecimientos

Agradecemos el financiamiento para esta investigación por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, a través del proyecto: “Tipología de productores de chile verde en la región Norte Centro de México” con número de SIGI: 9472435080.

### REFERENCIA

- Acosta DB, Camacho YF, Hernández CM. 2021. Oportunidades de exportación de piña (*Ananas comosus*) en el mercado francés. *Ciencias Agropecuarias*. 7(1). 69-84.
- Aguilar AJL, Grageda COA, Vuelvas CMA, Martínez HM, Solís ME, Medina CT, Ramírez RA. 2005. Eficiencia de fertilizantes aplicados con fertirriego en chile ancho (*Capsicum annuum* L.). *Agricultura técnica en México*. 31 (2). 177-189.
- Betancourt K, Ibrahim M, Villanueva C, Vargas B. 2005. Caracterización del manejo productivo de sistemas lecheros en la cuenca del río Bulbul de Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Livestock Research for Rural Development*. 17(80).1-12.
- Borja-Bravo M, Reyes-Muro L, García-Salazar JA, Almeraya-Quintero SX. 2016. Tipología de productores de uva (*Vitis vinifera* L.) en Aguascalientes, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 7(2). 249-261. <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i2.341>.
- Borja BM, Vélez IA, Ramos GJL. 2018. Tipología y diferenciación de productores de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Calvillo, Aguascalientes, México. *Región y sociedad*. 30(71). 1-22. DOI: <https://doi.org/10.22198/rys.2018.71.a402>.
- Bojórquez AL. 2021. Precios justos y tendencias de venta de productos agropecuarios mexicanos a intermediarios. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 17. (86) <https://doi.org/10.11144/javeriana.cdr17.pjtv>.
- Carrillo-Martínez CJ, Álvarez-Fuentes G, Aguilar-Benítez G, García-López JC, Contreras-Servín C. 2019. Rentabilidad de la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.) y chile (*Capsicum annuum*) en el municipio de Morelos, Zacatecas. *Acta universitaria*. 29 (2019).1-16. DOI: <https://doi.org/10.15174/au.2019.1984>.
- FAO. 2022. FAOSTAT: Datos sobre alimentación y agricultura. <https://www.fao.org/faostat/es/#home>.
- Guillem E, Murray D, Robinson T, Barnes A, Rounsevell M. 2015. Modelling farmer decision-making to anticipate tradeoffs between provisioning ecosystem services and biodiversity. *Agricultural Systems*. 137.12-23. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2015.03.006>.
- Hair J, Anderson E, Tatham R, Black W. 1998. *Multivariate Data Analysis*. Prentice-Hall International, Inc. New Jersey, USA. 730 p.
- IBM Corporation. 2022. SPSS software. <https://www.ibm.com/mx-es/analytics/spss-statistics-software>. Consultado febrero 2022.
- INAFED. 2010. Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM). <http://www.snim.rami.gob.mx/>. Consultado noviembre 2022.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2017. Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA 2017). Conociendo el campo de México. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2017/#Tabulados>
- INEGI. 2022. Información por entidad: clima <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/zac/territorio/clima.aspx?tema=me&e=32>. Consultado septiembre 2022.
- Kostrowicki J. 1977. Agricultural typology concept and method. *Agricultural Systems*. 2(1). 33-45. [https://doi.org/10.1016/0308-521x\(77\)90015-4](https://doi.org/10.1016/0308-521x(77)90015-4).
- Kruskal JB. 1964. Nonmetric multidimensional scaling: A numerical method. *Psychometrika* 29(2). 115-129. <https://doi.org/10.1007/bf02289694>.
- Larqué B, Sangerman D, Jarquín M, Ramírez B, Navarro A, Serrano M. 2009. Aspectos técnicos y caracterización del productor de durazno en el estado de México. *Agricultura Técnica en México*. 35(3).305-315.
- Martínez AFB, Guevara HF, La O AMA, Rodríguez LLA, Pinto RR, Aguilar JCE. 2020. Caracterización de productores de maíz e indicadores de sustentabilidad en Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 11(5). 1031-1042. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i5.2189>.
- Pantoja ZGM, Servín HBA. 2022. Productores citrícolas del Estado de Nuevo León, características, problemas y alternativas. *Intersticios sociales*. (24). 365-392. <https://doi.org/10.55555/is.24.429>
- Paz, R. 1999. Heterogeneidad, pluriactividad y procesos de transformación en campesinos cañeros. *Comuni-*

- dad de Bajo Grande, Tucumán, Argentina. *Agro sur*, 27(1). 72-84. <https://doi.org/10.4206/agrosur.1999.v27n1-08>.
- Pérez C. 2004. Técnicas de análisis multivariante de datos. Aplicaciones con SPSS, Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 121-154.
- Ramos C, Alcántar G, Galvis A, Peña A, Martínez A. 2002. Eficiencia de uso del nitrógeno en tomate de cáscara en fertirriego. *Terra Latinoamericana*, 20(4). 465-469.
- Reyes RE, Pérez VO, Padilla BLE. 2009. Diferenciación de productores de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en una zona de alta migración en Zacatecas, México. *Rev. Geog. Agríc.* (41). 31-50.
- Sánchez TBI, Zegbe DJA, Rumayor RAF. 2013. Metodología para el diseño, aplicación y análisis de encuestas sobre adopción de tecnologías en productores rurales. Folleto técnico No. 39. Campo Experimental Zacatecas, INIFAP. 80 p.
- Sánchez-Toledano BI, Kallas Z, Palmeros O, Gil JM. 2018. Determinant factors of the adoption of improved maize seeds in Southern Mexico: A survival analysis approach. *Sustainability*. 10(10). 3543. <https://doi.org/10.3390/su10103543>.
- Sánchez-Toledano B, Zegbe JA, Mena-Covarrubias J, Echavarría CFG: 2022. Situación actual y futura de la cadena productiva de chile verde: un caso de estudio en Zacatecas, México. *Rev. Fitotec. Mex.* 45(2). 261-270. <https://doi.org/10.35196/rfm.2022.2.261>.
- Sánchez-Toledano B. 2021. Variedades de melocotón con mayor potencial económico: un estudio de caso en el norte de México. *ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA)*, 117(5). 598-617. <https://doi.org/10.12706/itea.2021.009>.
- Schejtman A. 1982. Land reform and entrepreneurial structure in rural Mexico. *Rural poverty and agrarian reform*/edited by S. Jones, PC Joshi, M. Murmis.
- SIAP. 2020. Avances de siembras y cosechas. Resumen por estado. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Ciudad de México. [http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola\\_siap\\_gobmx/ResumenProducto.do](http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do) Accesado enero 2022.
- SIAP. 2022. Producción Agrícola. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>. Accesado enero 2022.
- Torres C. 2013. Análisis del programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable en México. *Desarrollo local sostenible*. 6(18).
- Ward JH. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* 58. 236-244. <https://doi.org/10.1080/01621459.1963.10500845>.