AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

*Economía Agraria y Recursos Naturales. ISSN: 1578-0732. e-ISSN: 2174-7350*. Vol. 25,1. (2025). pp. 141-161

# Explorando los factores determinantes que influyen en la adopción de innovaciones tecnológicas en el cultivo de chile seco en Zacatecas, México

Blanca Isabel Sánchez-Toledano[a], Eliuth Ruvalcaba-De Ávila[a], Marco Andrés López-Santiago[a], Mercedes Borja-Bravo[a] & Venancio Cuevas-Reyes[a]

**RESUMEN:** El objetivo de la investigación fue tipificar y analizar las actitudes, percepciones de riesgo y objetivos de los agricultores de chile seco en la adopción de innovaciones tecnológicas en Zacatecas, México. Se encuestaron 230 productores de chile seco y se analizaron las actitudes y percepciones de riesgo a través del Análisis de Componentes Principales. Se definieron grupos de productores y se determinó la importancia relativa de los objetivos estudiados con el Proceso de Jerarquía Analítica. El estudio identificó tres grupos de productores, pero los productores innovadores cuentan con una percepción más razonable sobre los recursos naturales.

## Analysis of farmers' perception of the risk of using technological innovations in the cultivation of dry chili in Zacatecas, Mexico

**ABSTRACT:** The objective of the research was to typify and analyze the attitudes, risk perceptions, and objectives of dry chili farmers in the adoption of technological innovations in Zacatecas, Mexico. A total of 230 dry chile producers were surveyed and attitudes and risk perceptions were analyzed through Principal Component Analysis. Producer groups were defined and the relative importance of the objectives studied was determined using the Analytical Hierarchy Process. The study identified three groups of producers, but innovative producers have a more reasonable perception of natural resources.

**PALABRAS CLAVE / KEYWORDS:** innovaciones tecnológicas, conocimiento, prácticas agrícolas, tipificación / agricultural practices, knowledge, technological innovations, typification.

**Clasificación JEL / JEL Classification:** O33, R11.

**DOI:** https://doi.org/10.7201/earn.2025.01.06

[a] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (México). E-mail: sanchez.blanca@inifap.gob.mx; eliuthrda@gmail.com; marcoandres@chapingo.uruza.edu.mx; borja.mercedes@inifap.gob.mx; cuevas.venancio@gmail.com

*Agradecimientos*: Los autores agradecen los comentarios y sugerencias realizados por los revisores anónimos durante el proceso de evaluación del artículo, los cuales han contribuido a la mejora del documento final.

*Citar como*: Sánchez-Toledano, B.I., Ruvalcaba-De Ávila, E., López-Santiago, M.A., Borja-Bravo, M. & Cuevas-Reyes, V. (2025). "Explorando los factores determinantes que influyen en la adopción de innovaciones tecnológicas en el cultivo de chile seco en Zacatecas, México". *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 25(1), 141-161. https://doi.org/10.7201/earn.2025.01.06

*Dirigir correspondencia a*: Venancio Cuevas-Reyes

Recibido en abril de 2024. Aceptado en agosto de 2024.

## 1. Introducción

Los efectos por el cambio climático repercuten de forma directa en la biodiversidad, la soberanía alimentaria, el desarrollo humano y el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (Sinchire *et al*., 2023; Hernández Sánchez & Travieso Bello, 2021). De esta manera, el cambio climático plantea serios desafíos para la agricultura y la adaptación a sus impactos (Klocker *et al*., 2018), por lo que los productores y sus sistemas de producción son cada vez más vulnerables a sus efectos. En 2022, el valor de producción de cultivos agrícolas en México superó los 884 millones de pesos mexicanos, lo que representó un incremento significativo de casi 200 millones de pesos en comparación con lo reportado el año 2021 (Statista, 2023). Dada la importancia de la agricultura en México, se requiere que los agricultores tengan la capacidad de desarrollarse y adaptarse a la condición actual, así como desarrollar nuevas estrategias de resistencia al clima en los sistemas de cultivos (Makate *et al.,* 2019).

En países como Bangladesh se han creado estrategias para reorientar el desarrollo agrícola bajo la realidad del cambio climático. Algunas de ellas han sido la implementación de la agricultura climáticamente inteligente, la agricultura de conservación, variedades de especies mejoradas, entre muchas otras (Islam & Nursey-Bray, 2017). En México el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha generado diversas innovaciones tecnológicas que permiten mitigar los efectos del cambio climático en diversos cultivos y regiones (INIFAP, 2024).

El estado de Zacatecas cuenta con 1,6 millones de hectáreas con uso agrícola; de esta superficie, 14 % se siembra bajo riego y 86 % de temporal, con lluvia deficiente (250 a 550 mm) lo que remarca la importancia de los efectos climáticos. Aunado, existen 152.754 unidades de producción agropecuaria (INEGI, 2022). Los cultivos que sobresalen por su contribución a la producción nacional son frijol, uva industrial, uva para mesa, lechuga, tomate verde, guayaba, cebolla, chile verde, maíz forrajero y avena forrajera. Sumado, el estado ocupa el primer lugar en el país en superficie sembrada para la producción de chile seco (INEGI, 2022). Específicamente, en Zacatecas se han generado innovaciones tecnológicas para el cultivo de chile seco en cuanto a nuevas variedades, riego, control de malezas, enfermedades y cosecha; las cuales están disponibles para los productores (Sánchez-Toledano *et al*., 2013).

La construcción de sistemas agrícolas más resilientes, reforzando el desarrollo de estrategias de mitigación y adaptación es un reto para los agricultores. El no innovar en sus sistemas de producción, generará repercusiones en sus medios de vida, el rendimiento de cultivos y la disponibilidad del agua para riego, viéndose obligados en mejor medida a diversificar cultivos, buscar fuentes alternativas de ingresos, o en su defecto, abandonar la agricultura por otras labores (Alotaibi *et al*., 2020). Estos impactos, agravan tanto la vulnerabilidad como la pobreza del sector agrícola, principalmente en países en vías de desarrollo y de bajos ingresos (Mirzaei *et al*., 2022).

La adopción de innovaciones tecnológicas supone el cambio de prácticas tradicionales por la innovación que mejore sus procesos y beneficios económicos. No obstante, lo anterior trae consigo una serie de situaciones económicas y socioculturales que afectan la adopción. Rogers (1998) ha demostrado que, si los agricultores observan ventajas sobre la tecnología tradicional en términos de costos, rendimiento, calidad, entre otros, la adopción es rápida. Por ende, si se quiere incrementar la utilización de innovaciones tecnológicas es necesario tomar en cuenta la heterogeneidad que existe en los agricultores que condicionan las decisiones de producción.

Para comprender la situación que los productores enfrentan en la adopción de innovaciones tecnológicas, es necesario conocer las opiniones, la percepción de riesgo y objetivos que definen su actividad agrícola. La percepción de riesgo se comprende como las creencias, actitudes, juicios y sentimientos sobre las nuevas tecnologías, los cuales permiten tomar decisiones y adoptar estrategias adaptativas para su uso (Magalhães *et al*., 2022). Según Arias (2014), la percepción es "el resultado del procesamiento de información que consta de estimulaciones a receptores en condiciones que en cada caso se deben parcialmente a la propia actividad del sujeto". Es así como la percepción se refiere a conocimientos de los otros, la formación de impresiones y los procesos de atribución, es decir, la influencia de los factores sociales y culturales sobre la percepción y cognición (Salazar *et al*., 2012). Por otro lado, el riesgo implica "la presencia de una característica o factor que aumenta la probabilidad de consecuencias adversas. En este sentido, el riesgo constituye una medida de probabilidad estadística de que en un futuro se produzca un acontecimiento por lo general no deseado" (Pita *et al*., 1997). Además, es de importancia incluir en este análisis los objetivos que posee cada agricultor en su decisión de administrar la explotación (Sánchez-Toledano *et al*., 2017). En consecuencia, el objetivo del presente estudio fue tipificar y analizar las actitudes, percepciones de riesgo y objetivos de los agricultores de chile seco en la adopción de innovaciones tecnológicas en Zacatecas, México. Los resultados proporcionaron información técnica y socioeconómica de los agricultores de chile seco en el estado de Zacatecas para impulsar estrategias diferenciadas de adopción.

## 2. Materiales y métodos

### *2.1. Área de estudio*

Zacatecas se ubica en la porción centro-norte de México, colinda con los estados de Aguascalientes, Coahuila de Zaragoza, Durango, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, Nuevo León y San Luis Potosí. Tiene una extensión territorial de 74.479,7 km$^2$ (Mapa 1). En 2023 en la entidad se sembraron 42 cultivos en 1.157.673 hectáreas con un valor de la producción de 27.290.160,24 millones de pesos. En ese mismo año, Zacatecas ocupó el primer lugar en México en superficie sembrada de chile seco y los principales municipios productores fueron Fresnillo, Villa de Cos, Calera, Guadalupe y Pánuco. En el año 2022, 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).

MAPA 1

**Área de estudio**

Fuente: Elaboración propia.

### *2.2. Definición del tamaño de muestra*

La información se recabó a través de una encuesta personalizada a productores de chile seco, efectuada entre los meses de octubre a diciembre de 2023. El cuestionario, personalizado, se aplicó a una muestra de 230 productores registrados en PROAGRO productivo 2018 proporcionado por SADER. El tamaño de muestra se calculó con base en la fórmula de poblaciones finitas con un nivel de significación de 5 % (Z = 1,96) y 6,87 % como nivel máximo de error permisible (Malhotra, 2008).

Las encuestas se aplicaron en las siguientes localidades de manera proporcional (número de productores): Guadalupe (83), Villa de Cos (72), Fresnillo (59), Calera (10), Morelos (6) del Estado de Zacatecas.

### *2.3. Sistemas de producción tradicional y tecnificado*

Los sistemas de producción de cultivos en condiciones de aridez y semiaridez como es el caso de la actividad agrícola del estado de Zacatecas, requieren una mayor cantidad de recursos para satisfacer su crecimiento. El paquete tecnológico recomendado por INIFAP para el cultivo de chile seco se puede observar en la Agenda Técnica Agrícola de Zacatecas (Moctezuma *et al*., 2017). En el sistema tradicional los productores disminuyen la cantidad de fertilizante, insecticida y bactericida utilizado. Además, no utilizan control biológico, ni composta (Cuadro 1).

CUADRO 1

**Sistemas de producción tradicional y tecnificado en el cultivo de chile seco**

| Sistema de producción | Prácticas del cultivo |
|---|---|
| Tecnología tradicional (FIRA, 2022). | **Preparación del terreno:** barbecho, rastreo y surcado.<br>**Producción de plántula:** semilla seleccionada por el productor del ciclo anterior; la plántula se obtiene en invernadero o sembrada en un área asignada dentro de la parcela; fertilización de plántula (18-46-00) o triple 16; fertilización foliar; control de plagas y enfermedades.<br>**Siembra y manejo agronómico:** riego por gravedad que consiste en un riego de siembra más seis riegos de 3 horas, si es riego por goteo se aplica 22 veces 0,13 $m^3$; trasplante con 35 mil plantas por ha; fertilización química, control de plagas y enfermedades; control de maleza mecánico, químico y deshierbe manual; corte, deshidratado, selección y empaque. |
| Paquete tecnológico recomendado por INIFAP (Moctezuma *et al*., 2017). | **Preparación del terreno:** incorporación de estiércol o composta; volteo del suelo; rastreo; preparación de cama de siembra.<br>**Producción de plántula en invernadero:** Genotipos de chile recomendados; uso de micorrizas para inoculación de semilla, 500 g por ha; fertilización a partir del surgimiento del primer par de hojas verdaderas (1:2:1) NPK; aplicación de fungicidas recomendados; uso de Trichoderma para tratamiento de la plántula, 30 g/kg de sustrato.<br>**Siembra y manejo agronómico:** análisis físico y químico de suelo y agua antes de la plantación; densidad de plantas de 39.693 a 68.906 plantas si es riego por gravedad y de 27.500 a 43.290 plantas si es riego por goteo; fertilización química recomendada; riego por goteo con cintilla aplicado diario o dos veces por semana (lamina de riego entre 6 y 8 cm); fertirrigación con 200 kg de N, 75 kg de P y 100 kg de K; control de maleza, se recomienda tener limpio el cultivo durante las 12 semanas posteriores al trasplante, el control puede ser mecánico (escarda), manual (azadón) o químico; control de plagas y enfermedades de forma química; cosecha, deshidratado, selección y empaque. |

Fuente: Elaboración propia.

### *2.4. Instrumento de medición*

El cuestionario incluyó 58 preguntas de tipo cerrado. El instrumento se validó previamente a través de 20 encuestas piloto, con la finalidad de identificar las preguntas que causaran confusión o no fueran relevantes. Las variables incluidas en este sondeo se agruparon siguiendo la clasificación de Sánchez-Toledano *et al*. (2017): I. Características de los productores, II. Características de la unidad de producción, III. Datos económicos de la producción de chile seco, IV. Actitudes del productor hacia el uso de innovaciones en sus unidades de producción, V. Opiniones sobre las innovaciones tecnológicas y VI. Características de los agricultores para adoptar innovaciones tecnológicas en el cultivo.

Las actitudes y percepciones de riesgo, que son determinantes como factores para la adopción de innovaciones tecnológicas (Ceballos & López, 2003; Cavallo *et al*., 2014; Blanco & Bardomás, 2015) se obtuvieron mediante diferentes variables sobre actitudes y riesgo (Cuadro 2). Estas variables fueron medidas en una escala de likert entre 1 y 5, donde el valor 1 indica la nula satisfacción con las afirmaciones presentadas y el 5 que muestra una total satisfacción.

La información recolectada se validó y redujo a través del Análisis de Componentes Principales (ACP) siguiendo a Hair *et al*. (1998). Posteriormente, se utilizaron como variables de segmentación a través de un Análisis de Clúster o Conglomerados (AC). Kallas *et al*. (2010) hacen hincapié en la importancia de considerar los objetivos que cada productor tiene al momento de planear sus actividades en las unidades de producción. Por tanto, para esta investigación los objetivos analizados se clasificaron en económicos, socioculturales y ambientales (Peng, 2015). Dentro de cada objetivo primario también se consideran algunos objetivos secundarios (Cuadro 3).

## CUADRO 2

### Variables sobre actitudes y preferencias de innovaciones tecnológicas utilizadas en el estudio

| Variables sobre actitudes | Nombre de la variable |
|---|---|
| Con el uso de innovaciones tecnológicas se incrementa la eficiencia en el uso del agua | (a1) |
| Con el uso de innovaciones tecnológicas se incrementa la producción por hectárea | (a2) |
| Con el uso de innovaciones tecnológicas se genera un mayor ahorro de agua de riego (m3) | (a3) |
| Con el uso de innovaciones tecnológicas se incrementa la calidad del fruto | (a4) |
| Con el uso de innovaciones tecnológicas se incrementa la rentabilidad de la UP | (a5) |
| Con el uso de innovaciones tecnológicas se genera la necesidad de utilizar semillas hibridas o mejoradas | (a6) |
| **Variables de riesgo** | **Nombre de la variable** |
| El riesgo procedente de la fluctuación de los rendimientos es menor con el uso de innovaciones tecnológicas | (b1) |
| Los riesgos procedentes de enfermedades del suelo son menores con el uso de innovaciones tecnológicas | (b2) |
| El riesgo de contaminación del suelo por el uso excesivo de fertilizantes es menor con el uso de innovaciones tecnológicas | (b3) |
| Existe un menor riesgo de aborto de flores con el uso de innovaciones tecnológicas | (b4) |
| El riesgo de abatimiento de mantos freáticos es menor con el uso de innovaciones tecnológicas | (b5) |
| Existe menor riesgo de incremento de gastos de energía eléctrica usando innovaciones tecnológicas | (b6) |
| El riesgo procedente de la comercialización es menor con el uso de innovaciones tecnológicas | (b7) |
| Existe menor riesgo para acceder a créditos con el uso de innovaciones tecnológicas | (b8) |

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 3

**Clasificación de objetivos considerados para la planeación de actividades**

| Objetivo primario | Objetivos secundarios | Nombre de la variable |
|---|---|---|
| Objetivo económico | Maximizar las ventas | wo1,1 |
| | Planear la superficie a plantar | wo1,2 |
| | Mejorar la productividad | wo1,3 |
| Objetivo sociocultural | Generar empleo en la zona | wo2,1 |
| | Impedir el despoblamiento de la comunidad | wo2,2 |
| | Elevar el nivel de vida de las familias | wo2,3 |
| Objetivo medio ambiental | Favorecer prácticas agrarias que respeten el medio ambiente | wo3,1 |
| | Reducir los niveles de contaminación por fertilizantes y pesticidas | wo3,2 |
| | Hacer uso eficiente del agua de riego | wo3,3 |

Fuente: Elaboración propia.

Los objetivos antes descritos fueron obtenidos a partir de un grupo de discusión realizado con el grupo de trabajo y con productores de la región de estudio, de tal manera que se consolidaron de forma participativa y con información real (Rojas Herrera & del Rosal Valladares, 2021). A fin de evaluar la importancia relativa de cada objetivo, la metodología del Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) fue la utilizada. Está herramienta permitió identificar la priorización de cada productor hacia cada objetivo analizado a través de una escala de 1-9 y el uso de las comparaciones pareadas entre dos elementos. En la metodología AHP, se fija el objetivo principal o meta que se pretende alcanzar. Lo anterior, a través del cumplimiento de una serie de objetivos más específicos (secundarios) en los cuales el objetivo principal puede descomponerse. En consecuencia, en primer lugar, se realiza una estimación de las prioridades, ponderaciones o pesos locales (w) de los objetivos específicos (subobjetivo) respecto de su objetivo principal con una comparación por pares de los diferentes objetivos específicos. Así, se genera una matriz llamada “matriz de Saaty” o matriz de valoración para cada individuo *k*:

$$A_K = \begin{bmatrix} a_{11k} & \dots & a_{1nk} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{nlk} & \dots & a_{nnk} \end{bmatrix} \qquad [1]$$

Donde: $a_{ijk}$ = valor de comparación entre el subobjetivo *i* y el subobjetivo *j*; es decir, el número de veces que el subobjetivo *i* satisface mejor que el subobjetivo *j* el objetivo indicado por el objetivo principal.

Consecutivamente, se aplicó el método RGMM o de la media geométrica para estimar el vector de los pesos ($\hat{w}_{ik}$) (Saaty & Vargas, 1984). Lo anterior, consiste en que a partir de la matriz de Saaty ($\hat{A}_k$) se calculan los pesos de cada subobjetivo empleando la media geométrica de sus correspondientes juicios ($\hat{a}_{ijk}$). De forma algebraica cada prioridad se calcula de la siguiente forma:

$$\hat{w}_{ik} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{i=n} \hat{a}_{ijk}} \quad \forall\, i, j \in n \qquad [2]$$

Dónde: $\hat{w}_{ik}$ = peso o prioridad del subobjetivo *i* para el decisor *k*, $\hat{a}_{ijk}$: Juicios o valores de comparación expresados para el subobjetivo *i* respecto al subobjetivo *j*, *n* = número total de subobjetivo a comparar.

Después de haber realizado la comparación por pares entre los diferentes subobjetivos y ya que se cuenta con sus correspondientes pesos locales, estos se relacionan con el objetivo principal de la jerarquía. Para ello, los pesos locales calculados se transforman en pesos globales. Para agregar las ponderaciones $\hat{w}_{ik}$ y obtener las del grupo ($\hat{w}_i$) se ha utilizado la media geométrica, por ser este método el más recomendado para las decisiones de grupo en el ámbito social (Forman & Peniwati, 1998). Los análisis se llevaron a cabo a través del programa SPSS Statistics 25.

## 3. Resultados y discusión

### *3.1. Actitudes y preferencias de riesgo*

A manera general, se observa que los agricultores en un porcentaje mayor al 50 % se encuentran totalmente de acuerdo en el uso de innovaciones tecnológicas y en cómo estas innovaciones disminuyen el riesgo en el cultivo (Cuadro 4). La agricultura es un factor importante para el crecimiento económico de un país, estado o región, por tanto, para contar con mayor eficiencia, es necesario aplicar innovaciones en el proceso de producción para favorecer la productividad (Triana Riveros & Marini Thomé, 2021). Sin embargo, para asumir las innovaciones en la agricultura es necesario conocer a fondo los problemas de los productores en sus sistemas de producción, realizando investigaciones agrícolas, analizando la relación insumo/producto y desarrollar un buen plan de difusión (Hall *et al*., 2001). Burgos & Barrera-Perales (2023) mencionaron que el liderazgo y el capital social, la creatividad y las actitudes positivas hacia la innovación son componentes esenciales que deben surgir del corazón de las comunidades para apoyar procesos endógenos continuos. En este sentido, la actitud hacia las innovaciones es una condición subyacente a otros factores que silenciosamente facilitan, bloquean o abortan iniciativas de desarrollo comunitario.

CUADRO 4

**Actitudes y preferencia de riesgo de los agricultores de chile seco**

| | a1 | a2 | a3 | a4 | a5 | a6 | b1 | b2 | b3 | b4 | b5 | b6 | b7 | b8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Totalmente en desacuerdo | 32,17 | 23,04 | 29,57 | 24,78 | 29,57 | 29,57 | 31,30 | 36,96 | 32,17 | 26,96 | 43,48 | 37,83 | 18,70 | 20,43 |
| En desacuerdo | 0,00 | 0,43 | 0,00 | 0,00 | 0,43 | 0,43 | 6,09 | 0,00 | 0,00 | 2,61 | 0,00 | 0,00 | 3,04 | 0,87 |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 10,00 | 12,61 | 10,43 | 12,17 | 10,87 | 10,87 | 5,22 | 2,61 | 1,74 | 6,96 | 0,43 | 3,48 | 8,26 | 4,35 |
| De acuerdo | 4,78 | 5,22 | 2,61 | 3,04 | 1,30 | 1,30 | 0,87 | 6,52 | 8,26 | 1,74 | 1,30 | 6,09 | 3,91 | 3,91 |
| Totalmente de acuerdo | 53,04 | 58,70 | 57,39 | 60,00 | 57,83 | 57,83 | 54,78 | 53,91 | 57,83 | 61,74 | 54,78 | 52,61 | 66,09 | 70,43 |

Fuente: Elaboración propia.

En primera instancia, se aplicó el ACP para reducir las variables relacionadas con las actitudes y preferencias de innovaciones tecnológicas de los productores de chile seco en la implementación del uso de innovaciones tecnológicas en sus unidades de producción. Los resultados permitieron extraer un factor explicando el 85,41 % de variabilidad, al cual se denominó *"potencial aceptación de innovaciones tecnológicas".* Asimismo, se redujeron las variables relacionadas con la percepción del riesgo, en consecuencia, se obtuvo un componente que se designó como "*poca aversión al riesgo*", representando un 79,87 % de variabilidad (Cuadro 5).

CUADRO 5

**Resultados del ACP sobre actitudes y percepciones de los productores**

| Variables | Factor 1. Potencial aceptación de innovaciones tecnológicas | Variables | Factor 2. Poca aversión al riesgo |
|---|---|---|---|
| $a_1$ | 0,952 | $b_1$ | 0,921 |
| $a_2$ | 0,973 | $b_2$ | 0,941 |
| $a_3$ | 0,954 | $b_3$ | 0,881 |
| $a_4$ | 0,874 | $b_4$ | 0,892 |
| $a_5$ | 0,962 | $b_5$ | 0,908 |
| $a_6$ | 0,821 | $b_6$ | 0,946 |
| | | $b_7$ | 0,843 |
| | | $b_8$ | 0,809 |
| Cronbach' Alfa: 0,901/KMO: 0,864/Bartrlet Test: 774,32 (0,000)/Varianza explicada: 85,41 % / Método de Rotación: Varimax. | | Cronbach' Alfa: 0,898/KMO: 0,898/Bartrlet Test: 774,32 (0,000)/Varianza explicada: 79,87 % / Método de Rotación: Varimax. | |

Fuente: Elaboración propia.

### *3.2. Segmentación de los productores de chile*

Posteriormente, a partir de los factores de confirmación extraídos, se aplicó un AC que permitió segmentar a los agricultores de acuerdo con sus atributos y características productivas (Cuadro 6). El primer segmento (C1), llamado productores "*innovadores*", fue el más pequeño y representó el 27 % del total de la muestra. La edad promedio de sus integrantes fue de 49 años cumplidos, y el grado de escolaridad correspondió a secundaria terminada. Los integrantes de este grupo implementan innovaciones tecnológicas en su cultivo, y sus expectativas respecto a los beneficios productivos fueron satisfactorias. El 75 % de los productores de este segmento recurrió a algún tipo de asistencia técnica con personal técnico (extensionista) proporcionado por alguna dependencia gubernamental, ya sea la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) o la Secretaría del Campo (SECAMPO) para obtener apoyo en el manejo técnico del cultivo. Este grupo cuenta con una mayor eficiencia productiva, en relación con el rendimiento promedio de chile seco y la superficie explotada con este cultivo. Los rendimientos promedio fueron de 3,1 $tha^{-1}$ de las variedades de guajillo y mirasol, principalmente, y la superficie que se destinó para la producción fue de 4,0 ha en promedio.

## CUADRO 6

**Valores promedio de los atributos clave para los segmentos de productores de chile en Zacatecas, México**

| Atributo/segmento | Innovadores | Productores en transición | Conservadores |
|---|---|---|---|
| **Tipo de riego** | Goteo[a] | Goteo[a] | Goteo[a] |
| **Edad (años)** | 49,0[b] | 47,5[c] | 53,9[a] |
| **Nivel de estudios** | Secundaria finalizada[a] | Secundaria finalizada[a] | Primaria no finalizada[b] |
| **Ingreso proveniente de la agricultura (%)** | 43,7[c] | 84,4[b] | 90,3[a] |
| **Ingreso proveniente de la producción de chiles (%)** | 36,3[c] | 47,8[b] | 79,8[a] |
| **Superficie cultivada con chile (ha)** | 4,0[b] | 5,7[ab] | 6,2[a] |
| **Rendimiento ($t.ha^{-1}$)** | 3,1[a] | 3,1[a] | 2,9[a] |
| **Crédito pendiente de pagar** | No[a] | No[a] | No[a] |
| **Asistencia técnica (%)** | Sí[a] | Si[a] | No[b] |
| **Fuente de información** | Miembros de la familia[c] | Técnico[a] | Otros agricultores[b] |
| **Voluntad de correr riesgo** | Lo toma[a] | Intermedio[b] | No lo toma[c] |
| **Aceptación de innovaciones tecnológicas** | Positiva[a] | Intermedio[b] | Intermedio[b] |
| **Obtención de plántula** | Invernadero[a] | Almacigo[b] | Almacigo[b] |
| **Tipo de semilla** | Mejorada y Criolla[b] | Criolla[a] | Criolla[a] |
| **Secado del chile** | Artificial[a] | Artificial[a] | En planta[b] |
| **Aplicación de fertilizantes** | Fertirriego[a] | Fertirriego[a] | Sin fertirriego[b] |

Fuente: Elaboración propia.

El 43,7 % de los ingresos provinieron de la principal actividad económica, que fue la agricultura, donde los principales cultivos explotados fueron chile seco, maíz grano, maíz forrajero, frijol y ajo. Los ingresos provenientes de la producción de chile seco ascendieron a 36,3 %. La pluriactividad como medio para complementar el ingreso familiar fue una característica de este grupo de productores. El 56,3 % de los ingresos se derivaron de otras actividades como el comercio, obrero o empleado. La pluriactividad es importante para conocer la dinámica de producción de los cultivos (Osorio-García *et al*., 2015). La pluriactividad no es un proceso reciente, los agricultores buscan generar ingresos para la familia debido a la baja rentabilidad y productividad de la agricultura (Borrego & Román, 2019). Este grupo de productores es generador de conocimiento a través de la experiencia con la que cuentan los integrantes de la familia (padres, abuelos, tíos, etc.). Los años de experiencia acumulados en la familia para el cultivo de esta hortaliza les han permitido asumir riesgos con la implementación de nuevas tecnologías en sus parcelas. Se percibió que son productores receptivos y por ese motivo son los primeros en adoptar innovaciones tecnológicas, mientras que otros productores esperan hasta minimizar las incertidumbres asociadas a las nuevas adopciones.

La información y datos registrados para este segmento indicaron que los productores observaron ventajas agronómicas, económicas y ambientales de la implementación de innovaciones tecnológicas en sus unidades de producción. Las ventajas más importantes que los productores consideraron fueron el incremento en la producción, la mejora significativa de la rentabilidad y el ahorro substancial del agua.

El segundo segmento (C2) se definió como "*productores en transición*", los cuales se encuentran en un proceso del uso de innovaciones tecnológicas. Se caracterizaron por sus actitudes precautorias y consideran los potenciales riesgos. Por lo general esperan a ver los resultados logrados por los innovadores y recurren frecuentemente a personal técnico especializado para consultar la forma de manejo e implementación de las tecnologías novedosas. Este grupo representó el 31 % del total de la muestra y aún están evaluando el uso de innovaciones tecnológicas.

La edad promedio es de 47,5 años, a pesar de contar con menor edad que el primer segmento, el nivel de incertidumbre hacia lo "nuevo" es mayor. Son productores que recurren a personal técnico de las casas de insumos para subsanar sus dudas, y en menor proporción consultan a otros productores o a la misma familia, por lo tanto, la experiencia acumulada es menor. La dependencia económica de la agricultura, como principal actividad, y de la producción del cultivo del chile fue mayor que en el anterior segmento, lo que indicó que hay una restricción hacia otra actividad fuera de la unidad de producción. Los valores mostraron que de los ingresos totales familiares un 84,4 % provenían de la agricultura, y específicamente, un 47,8 % de la producción de chile seco. La superficie promedio que se cultivó con esta hortaliza fue de 5,7 ha, con rendimientos de 3,1 $tha^{-1}$.

Este tipo de productores asumen algunos riesgos en su gestión y se encuentran en la fase de analizar los aspectos técnicos y económicos de las innovaciones (Andrade & Laporta, 2009). Por lo tanto, aprender la nueva tecnología es importante porque reduce la incertidumbre y mejora la toma de decisiones. Antes de llevar a cabo un juicio, los productores de este segmento tienen ideas preconcebidas sobre los beneficios económicos de la nueva tecnología. Con base en la información generada, según explica Ghadim *et al*. (2005) el agricultor verifica sus creencias subjetivas sobre la rentabilidad de la tecnología y decide si continúa o no aplicándola.

El tercer y último segmento (C3) se denominó como "*productores conservadores*", es el grupo más grande y representó el 42 % del total de la muestra. De manera general mostraron una actitud reservada hacia las innovaciones tecnológicas. La superficie que destinaron para la producción de chile fue de 6,2 ha, con un rendimiento promedio de 2,9 $tha^{-1}$, lo que muestra una baja eficiencia productiva. Estos productores mencionaron que existen factores que restringen el uso innovaciones tecnológicas como la falta de recursos económicos, limitada maquinaria y deficiente asistencia técnica; a la cual solo recurren un 23 % de los integrantes de este grupo y es proporcionada por la SADER a través de técnicos contratados en programas federales durante un tiempo determinado. Es un sector vulnerable e inestable, la agricultura generó el 90,3 % del total de ingresos familiares, y en específico, la producción de chile seco aportó un 79,8 %. El ingreso restante se generó al emplearse como jornaleros.

Estos agricultores no toman riesgos, son reacios al cambio o adecuación a su sistema de producción y presentan bajo nivel de adopción de innovaciones (adoptadores rezagados) (Rogers, 2003). En general no confían en las prácticas agrícolas que son diferentes de lo que tradicionalmente implementan. Prefieren continuar usando tecnologías tradicionales por costumbre y tradición, compartiendo roles y tiempos de riego en unidades en sociedad, aplicando elevadas láminas de agua en turnos de hasta 12 horas.

La fuente de información de este segmento (para compartir experiencias, consultas del manejo del cultivo y otros aspectos técnicos) proviene de productores vecinos, en algunos casos productores del segmento en "*transición*". Sin embargo, para que estas situaciones generen un cambio significativo, y esta cadena productiva mantenga su relevancia social, económica y productiva en el estado (Sánchez-Toledano *et al*., 2013), la adopción debe comenzar desde un conjunto completo o integral de tecnologías donde uno de los principales ejes debe ser la capacitación y asistencia técnica especializada.

La adopción de tecnologías está a sujeta a procesos sociales que determinan su adopción o adaptación, o en última instancia el rechazo (Ruíz Díaz *et al*., 2006). El proceso de adopción es complejo y depende de una serie de factores del entorno, variables específicas del productor y el sistema productivo que resultan imposibles modelar como un todo. En suma, coincidente con la presente investigación, algunos autores concluyen que los factores que pueden estar relacionados con la adopción de tecnologías son: la edad (Soule *et al*., 2000), educación (Amarasekara *et al*., 2009), ingreso (Amarasekara *et al*., 2009), capacitación (Roco *et al*., 2012), tamaño del predio (Roco *et al*., 2012), la rentabilidad de la unidad de producción (Mekuriaw *et al*., 2018), entre otros.

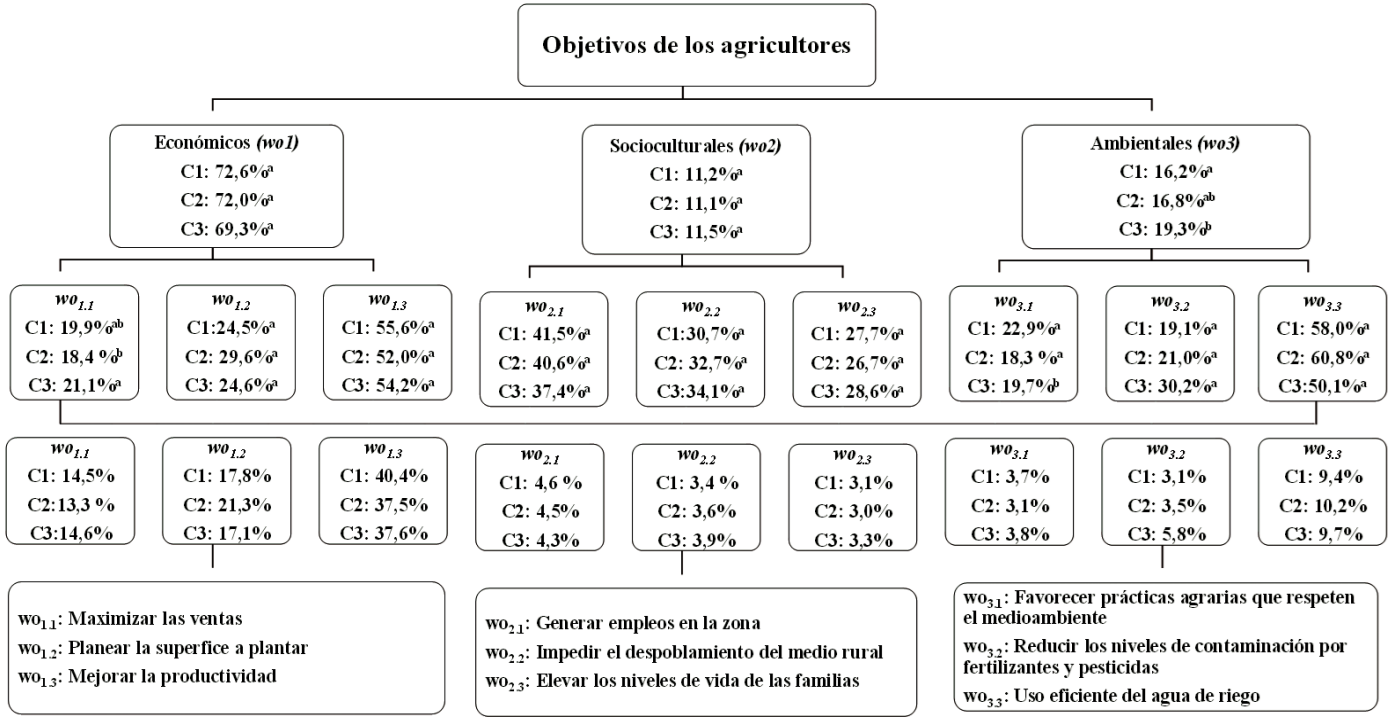
Los resultados encontrados en esta investigación refuerzan lo mencionado por Burgos & Barrera-Perales (2023), quienes encontraron que en las comunidades rurales las innovaciones correspondieron a cambios pequeños, pero relevantes en los hogares, la vida familiar y las condiciones de la comunidad. Las principales innovaciones fueron las tecnológicas centrándose en materia de seguridad hídrica, seguidas de innovaciones agrícolas e innovaciones sociales en materia de seguridad alimentaria y finalmente, las innovaciones económicas tuvieron baja representación.

### *3.3. Objetivos de los productores de chile seco*

Los resultados del AHP demostraron un comportamiento diferenciador entre los segmentos respecto a sus objetivos (Grafico 1). Así, se puede comprobar que tanto los agricultores de transición, conservadores e innovadores comparten el orden y las importancias relativas de los objetivos primarios: económico (72,6 %, 72,0 %, 69,3 %), seguido por el ambiental (16,2 %, 16,8 %, 19,3 %) y sociocultural (11,2 %, 11,1 %, 11,5 %). Estos resultados son similares a los encontrados por Kallas *et al*. (2010) en donde menciona que los objetivos más importantes para los agricultores convencionales vitivinícolas catalanes fueron el económico, ambiental y sociocultural. El grupo orgánico también tuvo la misma condición, pero los objetivos ambientales y socioculturales tuvieron una relevancia relativa mayor y el objetivo económico disminuyó. Los objetivos secundarios demuestran que los agricultores de transición, conservadores e innovadores tienen mayor interés por el uso eficiente del agua de riego ($wo_{3,3}$), mejorar productividad ($wo_{1,3}$) y generar empleos en la zona ($wo_{2,1}$). En orden jerárquico (Nivel 3; Gráfico 1) los objetivos menos importantes para los tres segmentos son favorecer prácticas agrícolas que respeten el medio ambiente ($wo_{3,1}$), maximizar las ventas ($wo_{1,1}$) y reducir los niveles de contaminantes por fertilizantes y pesticidas ($wo_{3,2}$).

GRÁFICO 1

**Estructura jerárquica utilizada para valorar los objetivos**




Nota: C1: innovadores; C2: conservadores; C3: transición

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Conclusiones

Se identificaron tres tipos de productores: innovadores (27 %), en transición (31 %) y conservadores (42 %). Los productores innovadores son receptivos y por ese motivo son los primeros en adoptar innovaciones tecnológicas, la información y datos registrados para este segmento indicaron que los productores observaron ventajas agronómicas, económicas y ambientales de la implementación de innovaciones tecnológicas en sus unidades de producción. Las ventajas más importantes que los productores consideran tuvieron que ver con el incremento en la producción, la mejora significativa de la rentabilidad y el ahorro substancial del agua. Los productores en transición se caracterizan por sus actitudes precautorias y consideran los potenciales riesgos. Por lo general esperan a ver los resultados logrados por los innovadores y recurren frecuentemente a personal técnico especializado para consultar la forma de manejo e implementación de las tecnologías novedosas. Finalmente, los productores con actitud conservadora no toman riesgos, en general no confían en las prácticas agrícolas que son diferentes de lo que tradicionalmente implementan. Prefieren continuar usando tecnologías tradicionales por costumbre y tradición, compartiendo roles y tiempos de riego en unidades en sociedad, aplicando elevadas láminas de agua.

Los agricultores de transición, conservadores e innovadores comparten el orden y las importancias relativas de los objetivos primarios: económico (72,6 %, 72,0 %, 69,3 %), seguido por el ambiental (16,2 %, 16,8 %, 19,3 %) y sociocultural (11,2 %, 11,1 %, 11,5 %). Los objetivos secundarios demuestran que los agricultores de transición, conservadores e innovadores tienen mayor interés por el uso eficiente del agua de riego, mejorar productividad y generar empleos en la zona. En general, se identificó que el agricultor sigue priorizando la productividad física, pero se logró identificar que en el productor innovador existe ya una percepción de utilizar de forma eficiente los recursos naturales, en este caso, el agua de riego.

## Referencias

Alotaibi, B.A., Kassem, H.S., Nayak, R.K. & Muddassir, M. (2020). “Farmers’ beliefs and concerns about climate change: An assessment from southern Saudi Arabia”. *Agriculture*, 10(7), 253. https://doi.org/10.3390/agriculture10070253

Amarasekara, M.G.T.S., Dayawansa, N.D.K. & De Silva, R.P. (2009). “Effect of socio-economic factors on adoption of soil conservation measures in Kurundu Oya sub catchment”. *Tropical Agricultural Research*, 21(1), 62-72. https://doi.org/10.4038/tar.v21i1.2587

Andrade, M.I. & Laporta, P. (2009). “La teoría social del riesgo: Una primera aproximación a la vulnerabilidad social de los productores agropecuarios del Sudoeste bonaerense ante eventos climáticos adversos”. *Mundo agrario*, 10(19). https://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/v10n19a08

Arias, C.A. (2014). "Enfoques teóricos sobre la percepción que tienen las personas". *Horizontes Pedagógicos*, 8(1), 9-22. https://horizontespedagogicos.ibero.edu.co/article/view/08101

Borrego, E.M. & Román, J.V. (2019). "Pluriactividad, consumo y persistencia del maíz en dos municipios del noroeste del Estado de México". *Revista Euroamericana de Antropología*, 7, 41-53. https://doi.org/10.14201/rea201974153

Burgos, A.L. & Barrera-Perales, O.T. (2023). "Attitude toward innovation and its implications for rural community development in Mexican peasant organizations". *Community Development*, 55(5), 689-710. https://doi.org/10.1080/15575330.2023.2255997

Blanco, M. & Bardomás, S. (2015). "Agrario y no agrario: Ingresos de hogares rurales argentinos". *Revista Mexicana de Sociología*, 77(1), 95-127. http://dx.doi.org/10.22201/iis.01882503p.2015.1.46619

Cavallo, E., Ferrari, E., Bollani, L. & Coccia, M. (2014). "Attitudes and behaviour of adopters of technological innovations in agricultural tractors: A case study in Italian agricultural system". *Agricultural Systems*, 130, 44-54. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.05.012

Ceballos, A. & López, J. (2003). "Delineation of suitable areas for crops using a Multi-Criteria Evaluation approach and land use/cover mapping: A case study in Central Mexico". *Agricultural Systems*, 77(2), 117-136. https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00103-8

FIRA. (2022). *Agrocostos: costos de producción*. Obtenido de: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. https://www.fira.gob.mx/Nd/Agrocostos.jsp

Forman, E. & Peniwati, K. (1998). "Aggregating individual judgments and priorities with the analytic hierarchy process". *European Journal of Operational Research*, 108(1), 165-169. https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00244-0

Ghadim, A.K.A., Pannell, D.J. & Burton, M.P. (2005). "Risk, uncertainty, and learning in adoption of a crop innovation". *Agricultural Economics*, 33(1), 1-9. https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2005.00433.x

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. & Black, W.C. (1998). *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Prentice-Hall International.

Hall, A., Bockett, G., Taylor, S., Sivamohan, M.V.K. & Clark, N. (2001). "Why research partnerships really matter: Innovation theory, institutional arrangements and implications for developing new technologies for the poor". *World Development*, 29 (5), 783-797. https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00004-3

Hernández Sánchez, M.I. & Travieso Bello, A.C. (2021). "Medidas de adaptación al cambio climático en organizaciones cafetaleras de la zona centro de Veracruz, México". *Tropical And Subtropical Agroecosystems*, 24(1), 23. http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.3462

INEGI. (2022). *Censo agropecuario 2022*. Obtenido de: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. https://www.inegi.org.mx/programas/ca/2022/

INIFAP. (2024). *Agendas tecnológicas*. Obtenido de: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. https://www.gob.mx/inifap/acciones-y-programas/agendas-tecnologicas

Islam, M.T. & Nursey-Bray, M. (2017). "Adaptation to climate change in agriculture in Bangladesh: The role of formal institutions". *Journal of Environmental Management*, 200, 347-358. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.092

Kallas, Z., Serra, T. & Gil, J.M. (2010). "Farmers' objectives as determinants of organic farming adoption: the case of Catalonian vineyard production". *Agricultural Economics*, 41(5), 409-423. https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2010.00454.x

Klocker, N., Head, L., Dun, O. & Spaven, T. (2018). "Experimenting with agricultural diversity: Migrant knowledge as a resource for climate change adaptation". *Journal of Rural Studies*, 57, 13-24. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.10.006

Magalhães, H.F., Feitosa, I.S., Araújo, E.D. & Albuquerque, U.P. (2022). "Farmers' perceptions of the effects of extreme environmental changes on their health: A study in the semiarid region of Northeastern Brazil". *Frontiers in environmental science*, 9, 735595. https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.735595

Makate, C., Makate, M., Mango, N. & Siziba, S. (2019). "Increasing resilience of smallholder farmers to climate change through multiple adoption of proven climate-smart agriculture innovations. Lessons from Southern Africa". *Journal of Environmental Management*, 231, 858-868. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.069

Malhotra, N.K. (2008). *Investigación de mercados*. México D.F.: Pearson Prentice Hall.

Mekuriaw, A., Heinimann, A., Zeleke, G. & Hurni, H. (2018). "Factors influencing the adoption of physical soil and water conservation practices in the Ethiopian highlands". *International Soil and Water Conservation Research*, 6(1), 23-30. https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2017.12.006

Mirzaei, A., Azarm, H., Yazdanpanah, M. & Mardani, M. (2022). "Socio-economic, social-capital, and psychological characteristics and climate change adaptive behavior of farmers in Iran". *Climate Research*, 87, 1-12. https://doi.org/10.3354/cr01683

Moctezuma, G., González, A., Romero, E., Pérez, R. & Castillo, C. (2017). *Agenda Técnica Agrícola de Zacatecas*. México D.F.: INIFAP.

Osorio-García, N., López-Sánchez, H., Ramírez-Valverde, B., Gil-Muñoz, A. & Gutiérrez-Rangel, N. (2015). "Producción de maíz y pluriactividad de los campesinos en el Valle de Puebla, México". *Nova scientia*, 7(14), 577-600. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052015000200577&lng=es&nrm=iso

Peng, J., Liu, Z., Liu, Y., Hu, X. & Wang, A. (2015). "Multifunctionality assessment of urban agriculture in Beijing City, China". *Science of The Total Environment*, 537, 343-351. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.136

Pita, S., Vila, M.T. & Carpente, J. (1997). "Determinación de factores de riesgo". *Cuadernos de Atención Primaria*, 4(2), 75-78. http://www.cii.org.ar/Riesgo.pdf

Roco, F.L. Engler, P.A. & Jara-Rojas, R. (2012). "Factores que influyen en la adopción de tecnologías de conservación de suelos en el secano interior de Chile Central". *Revista de la Facultad de la Ciencias Agrarias*, 44(2), 31-45. https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/RFCA/article/view/6261

Rogers, E.M. (2003). *Difussion of Innovations. 5th edition*. New York: The Free Press.

Rogers, M. (1998). *The definition and measurement of innovation*. Obtenido de: Melbourne Institute: Applied Economic & Social Research. https://melbourneinstitute.unimelb.edu.au/publications/working-papers/search/result?paper=2155929

Rojas Herrera, J.J. & del Rosal Valladares, R. (2021). "La planeación participativa comunitaria como herramienta metodológica para la conformación de sujetos colectivos rurales". *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 18(1), 105-126. https://doi.org/10.22231/asyd.v18i1.1429

Ruíz Díaz, M.d.J., Parra Vázquez, M.R., Ávalos Cacho, G. & Mariaca Méndez, R. (2006). "Conocimiento campesino local y cambio tecnológico en la milpa de Santa Marta, Chenalhó, Chiapas". *Revista de Geografía Agrícola*, 36, 7-27. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75703602

Salazar, J.M., Montero, M., Muñoz, C.C., Sánchez, E., Santoro, E. & Villegas, J.F. (2012). "Percepción social". En Salazar, J.M., Montero, M., Muñoz, C.C., Sánchez, E., Santoro, E. & Villegas, J.F (Eds.): *Psicología social* (pp. 77-109). México: Trillas.

Sánchez-Toledano, B.I., Kallas, Z. & 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. https://bdigital.uncu.edu.ar/9695

Sánchez-Toledano, B.I., Zegbe, J., Rumayor, A. & Moctezuma, G. (2013). "Estructura económica competitiva del sector agropecuario de Zacatecas: un análisis por agrocadenas". *Revista Mexicana de Agronegocios*, 33, 552-563. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14127709015

Saaty, T.L. & Vargas, L.G. (1984). "Comparison of eigenvalue, logarithmic least squares and least squares methods in estimating ratios". *Mathematical Modelling*, 5(5), 309-324. https://doi.org/10.1016/0270-0255(84)90008-3

SIAP. (2022). *Avances de siembras y cosechas. Resumen por estado*. Obtenido de: Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera. http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do

Sinchire, R., Cayambe, J. & Heredia, M. (2023). "Conocimiento, percepción y práctica de los agricultores sobre la aplicación de plaguicidas: un estudio de caso de productores de arroz en Ecuador". *Revista tecnológica - ESPOL*, 35(1), 88-103. https://doi.org/10.37815/rte.v35n1.1013

Soule, M.J., Tegene, A. & Wiebe, K.D. (2000). "Land tenure and the adoption of conservation practices". *American Journal of Agricultural Economics*, 82(4), 993-1005. https://doi.org/10.1111/0002-9092.00097

Statista. (2023). *Valor de la producción de cultivos agrícolas en el mundo*. Obtenido de: Statista. https://es.statista.com/estadisticas/592284/valor-de-la-produccion-agricola-en-mexico/

Triana Riveros, J. L., & Marini Thomé, K. (2021). "Adopción de innovaciones en la agricultura familiar latinoamericana". *Pensamiento Actual*, 21(36), 189-200. https://doi.org/10.15517/pa.v21i36.47095