

Factores que inciden en la producción agrícola en México (Factors affecting agricultural production in México)

Lorena Alvarez Flores¹; Seidi liana Pérez Chavira² y Karina Gámez Gámez³

¹ Universidad Autónoma de Baja California – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (México),
alvarez.lorena@uabc.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0002-9670-6264>

² Universidad Autónoma de Baja California – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (México),
seidi@uabc.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0001-9707-0520>

³ Universidad Autónoma de Baja California – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (México),
gamezka@uabc.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0003-0777-4247>

Información revisada por pares

Fecha de recepción: Abril 2023

Fecha de aceptación: Mayo 2023

Fecha de publicación en línea: Noviembre 2023

DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga9.6-464>

Resumen

La presente investigación se realiza con datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2019 realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con el objetivo de identificar los principales problemas que afrontan en el desarrollo de sus actividades agropecuarias, utilizando el método Análisis de Componentes Principales (ACP), y regresión lineal para determinar cuál de los factores inciden en la producción agrícola. Se determinan cinco factores, y en el análisis de regresión se determina incidencia solo factor que incluye recurso humano y material.

Palabras clave: Riesgos agrícolas, agricultura sostenible, Gestión riesgos

Códigos JEL: N50, O13, Q10.

Abstract

This research is carried out with data from the 2019 National Agricultural Survey carried out by the National Institute of Statistics and Geography (INEGI), with the aim of identifying the main problems they face in the development of their agricultural activities, using the Component Analysis method. Principal (ACP), and linear regression to determine which of the factors affects agricultural production. Five factors are determined, and in the regression analysis, incidence is determined only one factor that includes human and material resources.

Key words: Agricultural risks, sustainable agriculture, Risk management

JEL Codes: N50, O13, Q10.

Introducción

La agricultura es esencial para lograr la seguridad alimentaria, considerada en el segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) como hambre cero. El informe de seguridad alimentaria y nutrición en el mundo realizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en conjunto con el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa Mundial de Alimentos (PMA), y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) estiman que 768 millones de habitantes padecieron hambre a nivel mundial, se incrementó 118 millones más respecto a 2019. En América Latina y el Caribe el incremento de 2019 a 2020 de personas que padecieron hambre fue de más de 14 millones (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], et. al, 2021).

Aumentar la producción agrícola se vislumbra como la solución óptima para lograr hambre cero, sin embargo, es indispensable considerar que la agricultura genera efectos adversos al ambiente y al planeta de manera general, al contribuir en gran medida al calentamiento global por la emisión de gases efecto invernadero, la erosión y degradación de los suelos, así como por utilizar el 70% del agua dulce en la producción (Instituto Postdam, 2020). Para minimizar los efectos adversos al medio ambiente y lograr la seguridad alimentaria surge la agricultura sostenible que promueva prácticas agrícolas resilientes que por un lado incrementen la productividad, y simultáneamente fortalezca los ecosistemas, la adaptación al cambio climático, la capacidad de afrontar los fenómenos meteorológicos y conservación de la tierra y el suelo sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras (FAO, 2023).

Para el 2050 se estima que la población a nivel mundial ascienda a más 9.000 millones de habitantes, aumentándose la demanda de productos hasta en un 70%, lo que representa un reto para la agricultura sostenible en las tres dimensiones ambiental económica y social. En México la inseguridad alimentaria en 2022 se disminuyó en 7.3 puntos en los últimos 11 años de acuerdo al Índice Global de Seguridad Alimentaria (GFSI), a nivel global se posiciona en el lugar 43 con un puntaje de 69.1% a partir de la evaluación de asequibilidad, disponibilidad, calidad, seguridad, sostenibilidad y adaptación (CORTEVA,2022).

Agricultura en México

México se caracteriza por la gran biodiversidad que posee, lo que le permite contar con una gran variedad de cultivos. En 2021 la superficie sembrada fue de más de 21 millones, obteniendo una producción que asciende a 268.4 millones de toneladas incrementándose en 1.3% la producción de 2020. En la Gráfica 1 se muestra, el volumen de producción del 2021 por entidad Federativa y por la división geográfica por región.

Gráfica 1. Volumen de Producción agrícola en 2021 por entidad Federativa y la división geográfica

Referencia: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (2022).

Region	Suma de toneladas
Centro	32,810,424
Centro-Occidente	77,076,034
Noreste	50,176,904
Noroeste	32,012,995
Sur-Sureste	76,354,007
Total general	268,430,364

El producto con mayor volumen de cosecha es la caña de azúcar, la entidad donde se cultiva principalmente en Veracruz. El cultivo posicionado en segundo lugar de mayor producción es el Maíz de grano en las variedades de maíz amarillo y blanco predominando en un 88% este último cultivado en las entidades de Sinaloa, Jalisco, Tamaulipas, y Chiapas, entre otros. La hortaliza con mayores

toneladas de producción es el Tomate y en las frutas es la Naranja, esta Información se puede observar en la Tabla 1 en la que se precisan las toneladas históricas cosechadas en 2020, la preliminar de 2021 y la proyectada a 2022 de acuerdo a las expectativas de la SIAP.

Tabla 1. Principales productos cultivados, mostrando el volumen en toneladas cosechado.

Cultivo	2020	2021	2022
Caña de azúcar	53,952,698	55,469,206	55,260,398
Maíz grano	27,424,528	27,446,928	28,927,476
Sorgo grano	4,703,701	4,379,607	5,030,602
Naranja	4,648,620	4,583,972	5,071,402
Tomate rojo	3,370,827	3,280,747	3,715,434
Chile verde	3,324,260	3,075,741	3,425,303
Trigo grano	2,986,689	3,284,936	3,257,570
Plátano	2,464,171	2,405,967	2,592,853
Trigo panificable	1,793,785	1,502,602	1,619,760
Cebolla	1,498,586	1,463,910	1,688,376
Trigo cristalino	1,192,904	1,782,334	1,637,849
Papaya	1,117,437	1,134,754	1,142,734
Frijol	1,056,071	1,189,368	1,375,861
Café cereza	953,683	946,855	994,400
Arroz palay	295,338	264,472	294,023
Garbanzo grano	125,823	172,018	192,810
Cacahuete	101,251	102,779	97,987
Chícharo	70,059	69,511	64,187
Avena grano	69,016	99,069	110,758
Tamarindo	55,752	52,189	47,201
Ajonjolí	51,997	54,426	63,086
Cacao	29,429	28,106	31,393
Lenteja	10,090	10,113	9,130
Jamaica	8,599	8,617	8,312
Amaranto	5,625	6,414	6,595
Chía	4,988	4,741	4,919

Referencia: Elaboración propia con información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022) disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723488/Expectativas_Agroalimentarias_2022.pdf

El comercio agroalimentario rompió record en 2022, las exportaciones registraron un alza del 12.19% respecto a las realizadas en 2021. Los productos con mayor incremento en las exportaciones fueron el café sin tostar, el azúcar, el trigo, las preparaciones de café, té o yerba mate. El aumento en las exportaciones ha generado un superávit en la Balanza Comercial Agroalimentaria que según datos de SIAP (2023) así se ha mantenido durante los últimos 28 años exportando. Los productos que atraen mayor ingreso por exportación son la cerveza, el tequila, mezcal, el aguacate, el tomate fresco, la fresa y la frambuesa.

Riegos de la agricultura mexicana

El desarrollo de las actividades agropecuarias se encuentra en constante peligro. Uno de los riesgos constantes es el cambio climático en las que se pueden señalar los cambios de temperatura y precipitaciones, además de los posibles desastres hidrometeorológicos. El grado del impacto por cambio climático en la agricultura es variante dependiente de la región analizada y método de análisis, pero existe coincidencia en que los países en desarrollo son más vulnerables (Ortiz y Ortega, 2018).

Los principales efectos derivados del cambio climático es la disminución del suministro de agua, los aumentos de las temperaturas sobre todo en regiones tropicales y templadas y los fenómenos extremos, los efectos se han estudiado en términos de exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa (Ahumada, González, García y Cota, 2020). En el estudio de vulnerabilidad y cambio climático en la agricultura de México realizado por Monterroso, Conde, Gay, Gómez y López (2012) señalan que la vulnerabilidad tiene una correlación positiva a la exposición y a la sensibilidad, en tanto la capacidad de adaptación reduce la vulnerabilidad, los estados identificados con alta vulnerabilidad son Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Chihuahua.

Los riesgos del sector agropecuario de acuerdo al IICA deben ser analizados multidisciplinariamente, dado que cada riesgo tiene un contexto diverso y la consecuencia puede ser muy variada en función de la intensidad del evento y de área geográfica en que ocurra. Clasificando los riesgos como (Basualdo, Berterrechi Vila, 2015):

Riesgo climático. Lo que podría presentarse como una sequía o un déficit hídrico, generar olas de calor o heladas, torrentes de lluvias, tornados o ciclones.

Riesgo Geofísico. Lo que generaría eventos sísmico o erupciones de volcanes

Riesgo ambiental. Provocado por la poca disponibilidad de recursos naturales o por la aptitud de adaptación a contaminantes.

Riesgo Productivo. Surge a partir del tamaño de la explotación, del grado de tecnológico, así como del tipo de uso de riego y suelo.

Riesgo social. Naciente a partir de calidad de vida de las personas, en función del nivel de educación, la equidad social, la seguridad, salud y nivel de adaptación al cambio.

Riesgos físicos. Depende directamente del nivel de infraestructura, calidad de servicios como agua potable y energía eléctrica.

Riesgos de Mercado. La volatilidad varía dependiendo del producto agropecuario del que se trate, se relaciona al precio, costo y valor de la tierra.

Riesgo económico. Implica la capacidad de endeudamiento, la posibilidad de acceso a créditos, seguros, además de la diversificación de producto, de mercados y de proveedores.

Riesgo sanitario. Conlleva problemas en los cultivos que pone en riesgos la salud de los consumidores o la calidad del producto.

Riesgo del marco legal y político. Las reformas en la legislación pueden incidir en el acceso a la tierra el apoyo y financiamiento, en el acceso a crédito y en la gestión de riesgo.

Entre los estudios previos en los que se analizan los factores productivos, se encuentra el realizado por Infante (2016) en León Guanajuato, en el cual se indaga la importancia de la capacitación, los costos, apoyos gubernamentales y la tecnología en la producción. Bajo el principio de rendimientos decrecientes, la máxima eficacia y ganancia del costo/ingreso. Concluyendo que el factor más importante en percepción de los agricultores es la capacitación técnica para el manejo productivo del cultivo, y la de menor importancia es el nivel tecnológico.

El análisis de la competitividad Internacional de los productos agrícolas mexicanos para impulsar las cadenas de valor realizado Santamaria y Gutiérrez (2022) difiere con Infante (2016) al concluir que es una limitante a la competitiva la falta de capacitación administrativa y la asistencia empresarial formal que le permita acceder a financiamiento, a apoyos gubernamentales e incursionar en nuevos mercados internacionales.

La investigación realizada por Muñoz, Varela y Escamilla (2011) a PYMES agrícolas en Ángeles en el Estado de Puebla determina que el factor administración representa una debilidad dado que no cuentan con una estructura organizacional, carecen de controles operativos y financieros lo que impide la planeación y la toma de decisiones oportunidad y sobre bases sólidas afectando negativamente su productividad y crecimiento.

Garrido y Bardaje (2009) identifican como riesgos preocupantes desde la percepción de los agricultores de Alemania, España, Holanda, Hungría y Polonia al cambio climático y los riesgos de mercado, El primero por generarles lluvias torrenciales, heladas o sequias, mientras que el riesgo de mercado por la constante variabilidad de los precios generado a partir de la oferta y demanda. En la Unión Europea se recurre a los seguros agrarios para transferir el riesgo de catástrofes naturales.

La solución a las problemáticas del sector agrícola considera Torres (2014) es la economía verde ya que propicia la agricultura sostenible, otorga subsidios al sector, hace uso eficiente sostenible de los recursos naturales, crea nuevas fuentes de trabajo y mayor calidad en los procesamientos de la producción, el uso de pesticidas se logra reducir hasta en un 39%, los costos podrían disminuir hasta un 11% y la productividad incrementarse desde un 30 hasta un 140%.

Los organismos internacionales como el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) consideran que la ruta más efectiva para lograr una agricultura sostenible son las inversiones en las zonas rurales, especialmente las realizadas directamente a los pequeños productores, es decir a los de menor escala, dado que, de esta forma las personas que sufren de mayor pobreza pueden ganarse la

vida a través de un trabajo digno, disminuyendo la movilidad por migración y la violencia (FIDA, 2023).

Macías y Sevilla (2021) consideran existen más de una forma de afrontar los riesgos e incursionar en la agricultura sostenible, podría ser mediante de la agricultura organiza, la biodinámica, la permacultura o la producción biointensiva, así como a través de la agroecología. Esta última contempla el rescate de los saberes ancestrales, aplicando la tecnología y avances científicos que no dañen la naturaleza, la biodiversidad, la inocuidad, y la diversidad cultural de las comunidades rurales. En este sentido de maximizar el uso de los recursos Carrasco (2019) resalta la importancia de la industrialización del producto del sector primario, para disminuir los riesgos del mercado e incorporar valor agregado a la producción.

Metodología

El presente estudio tiene por objetivo identificar los factores que inciden en la productividad del sector agrícola tomando como base de datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2019 respecto a las problemáticas principales presentados por entidad federativa durante el desarrollo de actividades agropecuarias realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Es una investigación exploratoria, descriptiva y correlacional a partir de la teoría fundamental para identificar a partir de la realidad desde la perspectiva de los agricultores cuales son las principales dificultades que afrontan en el proceso productivo, para alcanzar el objetivo se utiliza el método de Análisis de Componentes Principales (ACP) para reducir la cantidad problemáticas identificadas por los agricultores en nuevas variables denominadas Factores, formadas a partir de la combinación lineal de las que se encuentran en la base de datos no correlacionadas entre sí.

Para la interpretación de los datos se utiliza a la rotación de los ejes utilizando el Método Varimax para minimizar el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor. Una vez identificados los factores de la producción se analizará cual incide en la producción mediante regresión lineal.

La variable dependiente es la productividad agrícola medida en unidades de producción por entidad federativa contenida en la ENA 2019 realizada y publicada por INEGI. Las variables dependientes corresponden a los principales problemas identificados por los agricultores durante el desarrollo de sus actividades agropecuarias también por entidad federativa presentada porcentaje de Unidades de Producción.

$y = \text{Unidades de Producción Agrícola}$

$x_1 = \text{Altos costos de insumos y servicios}$

$x_2 = \text{Falta de capacitación y asistencia técnica}$

- x_3 = Pérdida de fertilidad del suelo
 x_4 = Infraestructura insuficiente para la producción
 x_5 = Intermediarismo
 x_6 = Precios bajos
 x_7 = Vejez, enfermedad o invalidez del productor
 x_8 = Falta de organización para la producción
 x_9 = De acceso al crédito
 x_{10} = Falta de documentación para acreditar la posesión de la tierra
 x_{11} = Litigio o invasión de la tierra
 x_{12} = Inseguridad
 x_{13} = Falta de información de los precios de los productos
 x_{14} = Por mejor precio
 x_{15} = Desconocimiento de los trámites
 x_{16} = Estrictos requerimientos técnicos y fitosanitarios
 x_{17} = Dificultades en transporte de la producción
 x_{18} = Dificultades en almacenamiento
 x_{19} = Falta de drenaje en los terrenos
 x_{20} = Otro problema

Resultados

Para identificar si es factible realizar el ACP la medida Kaiser-Meyer-Olkin de muestreo adecuación indica la proporción de la varianza en las variables que podrían ser causados por los factores subyacentes, en este caso será útil porque el KMO es de 0.674 y la Prueba de esfericidad de Bartlett indica que las variables no están relacionadas con el nivel de significancia de .000

Tabla2. Resultado para proceder al ACP

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Keiser-Meyer-Olkin		.674
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado	424.349
	Gf	190
	Sig.	.000

Fuente: Elaboración propia a partir análisis en SPSS.

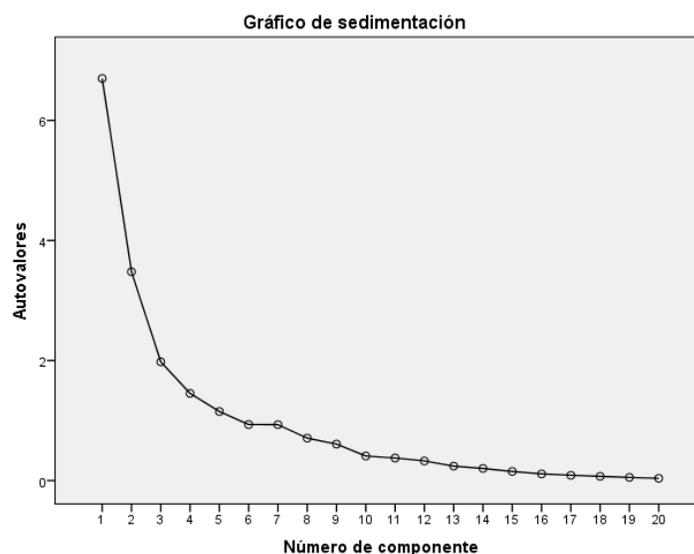
En la tabla 3 se muestra las Comunalidades, determinan cuanto incide cada variable a partir de la estimación de la varianza de cada variable por todos los componentes. Se puede observar que las variables de Litigio o invasión de la tierra, Inseguridad y la falta de drenaje en los terrenos, no se van a integrar a un factor dado que la varianza estimada infiriendo baja incidencia en la variable dependiente.

Tabla 3. Método extracción: Análisis de Componentes Principales Comunalidades

Variable	Inicial	Extracción
Altos costos de insumos y servicios	1.000	0.825
Falta de capacitación y asistencia técnica	1.000	0.875
Pérdida de fertilidad del suelo	1.000	0.824
Infraestructura insuficiente para la producción	1.000	0.695
Intermediarismo	1.000	0.856
Precios bajos	1.000	0.893
Vejez, enfermedad o invalidez del productor	1.000	0.737
Falta de organización para la producción	1.000	0.832
De acceso al crédito	1.000	0.856
Falta de documentación para acreditar la posesión de la tierra	1.000	0.698
Litigio o invasión de la tierra	1.000	0.403
Inseguridad	1.000	0.508
Falta de información de los precios de los productos	1.000	0.724
Por mejor precio	1.000	0.770
Desconocimiento de los trámites	1.000	0.824
Estrictos requerimientos técnicos y fitosanitarios	1.000	0.847
Dificultades en transporte de la producción	1.000	0.812
Dificultades en almacenamiento	1.000	0.628
Falta de drenaje en los terrenos	1.000	0.428
Otro problema	1.000	0.722

Fuente: Elaboración propia a partir análisis en SPSS

La tabla 4 muestra que se integran 5 factores al realizar el ACP, con los cuales se representa el 74% de la información de los valores, al observar el gráfico 2 a partir del factor de empieza a estabilizar la curva.

Grafico2. Sedimentación, Ilustración de Factores**Tabla 4. Varianza total explicada en el Método de extracción: análisis de componentes principales**

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6.698	33.490	33.490	6.698	33.490	33.490	4.494	22.468	22.468
2	3.478	17.389	50.879	3.478	17.389	50.879	3.980	19.902	42.370
3	1.977	9.886	60.764	1.977	9.886	60.764	3.130	15.651	58.021
4	1.452	7.261	68.025	1.452	7.261	68.025	1.663	8.313	66.333
5	1.150	5.752	73.777	1.150	5.752	73.777	1.489	7.444	73.777
6	0.933	4.665	78.443						
7	0.931	4.656	83.099						
8	0.707	3.537	86.636						
9	0.608	3.039	89.674						
10	0.409	2.044	91.719						
11	0.376	1.878	93.597						
12	0.327	1.637	95.233						
13	0.241	1.203	96.436						
14	0.202	1.011	97.446						
15	0.152	0.758	98.204						
16	0.111	0.555	98.759						
17	0.088	0.440	99.200						
18	0.070	0.350	99.550						
19	0.052	0.261	99.811						
20	0.038	0.189	100.000						

Fuente: Elaboración propia a partir análisis en SPSS

En la Tabla 5, se observan los componentes rotados ayudan a identificar los componentes y cuál de las variables representan cada factor. El primer factor se integra por la falta de capacitación (.873), la vejez o enfermedad o invalidez del productor (.815), la pérdida de fertilidad del suelo (.905)

y la infraestructura suficiente (.735). Dos variables representar acciones directas del productor y tres de ellos con los insumos que se requieren llevar a cabo para materializar la actividad, este factor conlleva el elemento humano y material.

El segundo factor que se integra por la variable que representa el mejor precio (.801), el desconocimiento de trámites (.889), requerimientos técnicos y fitosanitarios (.874) y las dificultades de transporte de la producción (.839) denominándolo requisitos legales y de logística entando representado principalmente por la variable denominada desconocimiento de los trámites. el tercer factor en el que se encuentran las variables de intermediarismo (.850), precios bajos (.898) y falta de información de precios (.701), por las variables que lo integran este factor se nombrar como factores de mercado. Los tres primeros factores se correlacionándose de manera positiva con la variable dependiente lo que indicaría que a mayor inversión en estos elementos mayor productividad.

El factor cuarto y quinto se relacionan de manera negativa indicando que a mayor ocurrencia menor producción, en estos factores están las variables de altos costo (-.713) y otros problemas (-.759), precisando que a mayor costo menor producción al igual que ante mayor número de contingencias menor será la producción que se coseche.

Tabla 5. Matriz de componentes rotados

	Componente				
	1	2	3	4	5
Altos costos de insumos y servicios	-.075	.151	.495	.205	-.713
Falta de capacitación y asistencia técnica	.873	.111	.097	.016	.300
Pérdida de fertilidad del suelo	.905	.011	.040	-.023	-.047
Infraestructura insuficiente para la producción	.735	.155	.359	-.002	.039
Intermediarismo	.275	.175	.850	-.012	.166
Precios bajos	.207	.163	.898	.029	-.130
Vejez enfermedad o invalidez del productor	.815	.058	.155	.023	.212
Falta de organización para la producción	.633	.233	.220	.027	.573
De acceso al crédito	.203	-.048	.432	.485	.625
Falta de documentación para acreditar la posesión de la tierra	.651	-.156	.244	.403	-.165
Litigio o invasión de la tierra	.473	.038	.170	.382	-.051
Inseguridad	.170	-.036	.363	.588	-.033
Falta de información de los precios de los productos	.217	.417	.701	.107	-.020
Por mejor precio	.025	.801	.338	.062	.092
Desconocimiento de los trámites	-.017	.889	.106	.137	-.064
Estrictos requerimientos técnicos y fitosanitarios	-.265	.874	.018	.002	-.114
Dificultades en transporte de la producción	.191	.839	.175	-.156	.131
Dificultades en almacenamiento	.419	.598	-.040	.305	-.029
Falta de drenaje en los terrenos	.349	.538	.120	.039	-.033
Otro problema	.111	-.240	.273	-.759	-.044

Fuente: Elaboración propia a partir análisis en SPSS

Al realizar la regresión lineal de los factores determinados se genera evidencia estadísticamente significativa para señalar que solo el factor 1 denominado como factor humano y material incide positivamente en la productividad del sector agropecuario de acuerdo al coeficiente se incrementa positivamente en 1.25%.

Tabla 6. *Coefficientes de regresión de los de los factores determinados en el ACP*

Modelo	Coeficientes no estandarizados		tipificados		Sig.
	B	Error típ.	Beta	t	
1 (Constante)	3.125	.527		5.935	.000
Humano y material	1.251	.535	.388	2.339	.027
Requisitos legales y logística	.327	.535	.101	.611	.546
Factores de mercado	.380	.535	.118	.710	.484
Otros problemas	-.936	.535	-.290	-1.751	.092
Altos costos	.513	.535	.159	.960	.346

Fuente: Elaboración propia a partir análisis en SPSS. Variable dependiente: Unidades de producción

Comentarios finales

Las problemáticas que afrontan los productores del sector primario como indica la clasificación de riesgos realizada por el ICCA afecta en mayor medida a las pequeñas y medianas empresas se zonas rurales debido a que la producción generalmente se realiza de manera tradicional, existe mayor posibilidad de que el agricultor incurra en la agricultura sostenible a medida que sus productos se destinen al comercio exterior, debido a que las propias exigencias del mercado.

Aun cuando se trate de producción destinada al comercio local la recomendación para minimizar los riesgos latentes en el sector primario es invertir en capacitación técnica y administrativa en concordancia con las investigaciones de Santamaria y Gutiérrez (2022) e Infante (2016) los resultados en el factor primero contempla la especialización técnica en lo referente a la producción y la gestión administrativa para contar con información financiera que le permita proyectar, controlar y tomar decisiones con base en información verídica.

En los resultados se identifica la variable de falta de capacitación altamente significativa en el factor de humano y material, esto se equipara a los hallazgos de Muñoz, Varela y Escamilla (2011) en el que señalan la falta de organización estructural y control interno incide negativamente en la productividad agrícola.

La agricultura sostenible es la solución inmediata no para desaparecer los riesgos en la producción, pero sí para no seguir acrecentando los daños ocasionados al planeta, mismos que se ven reflejados el cambio climático y aun cuando se produzcan cultivos en ambientes controlados lo que soluciona el problema de cambios estacionales, sequías o temperaturas extremas, aún persisten los efectos del cambio climático en desastres naturales, lo cual requiere mayor inversión para evitar la erosión de la tierra, ello coincide con los estudios realizados por FIDA (2023).

Indudablemente los pequeños productores, las empresas familiares de agricultores y todo el sector la estrategia inmediata que deben implementar ante la vulnerabilidad del sector es la gestión de riesgos y sostenibilidad, que les permitan de manera integral prevenir y reducir los daños. Esta estrategia necesariamente para ser efectiva debe ir de la mano de la innovación tecnológica, por ende, ligado a al acceso a financiamiento para o descapitalizar a la empresa.

En este punto de acceso a crédito juegan un papel esencial las entidades gubernamentales generando programas y políticas públicas que propicien las condiciones requeridas por el sector, especialmente en aquellos productores que desarrollan cultivos estacionales. La mitigación de la vulnerabilidad evitara generar pérdidas económicas para las entidades y propiciara el desarrollo regional económico y del país.

Referencias

- Ahumada, C. R., González, M. L., García, L. P. y Cota, M. D. (2020). Evaluación de la sensibilidad, asociada a factores sociodemográficos y económicos, de una zona rural expuesta a los impactos de la variabilidad y el cambio climático en México. *Acta Universitaria*, (17) e2831. <http://doi.org/10.15174.au.2020.2831>
- Basualdo, A., Berterreche, M. y Vila, F. (2015). *Inventario y características principales de los mapas de riesgos para la agricultura disponibles en los países de América Latina y el Caribe*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repiica.iica.int/docs/b3817e/b3817e.pdf>
- Carrasco, K. D. (2019). De Chapingo a Sonora: pandurang khankhoje en México y el tránsito del agrarismo a la agroindustria. *HMex*, (LXX)1, 375-421.
- CORTEVA Agriscience. (2022). *Country report: Mexico Global Food Security Index 2022*. https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist_Impact_GFSI_2022_Mexico_country_report_Sep_2022.pdf
- Derlys, C. A. (2018). *La agricultura del futuro*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. <https://comunidades.cepal.org/ilpes/sites/default/files/2018-10/Tema%20Discusi%C3%B3n%20La%20agricultura%20del%20futuro-compressed.pdf>
- FAO. (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/241/es/#:~:text=La%20agricultura%20sostenible%20se%20encuentra,centra%20completamente%20en%20este%20sector.>
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2021). *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una mejor nutrición y dietas asequibles y saludables para todos*. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb5409es>

- FIDA.(2021). Duodécima Reposición. Recuperación, reconstrucción, Resiliencia. https://www.ifad.org/documents/38714170/42454387/ifad12_infographic_s.pdf/74567016-e366-79fd-4609-5a2fce193f6a?t=1620204380346
- Garrido, C. A. y Bardaji, A. I. (2009). Estrategias para la gestión de riesgos y crisis en la agricultura española. *Revista Española de estudios agrosociales y pesqueros*, 221, 175-205.
- INEGI. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2019*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/#Tabulados>
- Infante, F. F. (2016). La importancia de los factores productivos y su impacto en las organizaciones agrícolas de León Guanajuato México. *AGO.USB Medellín-Colombia*, (16)2, 359-679. <http://www.scielo.org.co/pdf/agor/v16n2/v16n2a03.pdf>
- Instituto Postdam. (2020). *En el 2050 solo habrá comida para alimentar a la mitad de la población mundial*. <https://unamglobal.unam.mx/en-el-2050-solo-habra-comida-para-alimentar-a-la-mitad-de-la-poblacion-mundial/#:~:text=NewsFeed%20%E2%80%A2%20Sociedad-.En%20el%202050%20solo%20habr%C3%A1%20comida%20para%20alimentar,mitad%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20mundial&text=Casi%20la%20mitad%20de%20la,del%20ecosistema%20y%20estr%C3%A9s%20h%C3%ADdrico.>
- Macías, M. A. y Sevilla, G.Y. (2021). KUAUTLALI, parcela para agricultura sustentable. respuesta ante depredación de la naturaleza en el Sur-Jalisco, México. *AGROALIMENTARIA*, (27)52, 155-176. <https://doi.org/10.53766/Agroalim/2021.27.52.09>
- Monterroso, R. A., Conde, A. C., Gay, G. C., Gómez, D. J. y López, G. J. (2012). Indicadores de vulnerabilidad y cambio climático en la agricultura de México. Ponencias presentadas al VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Climatología. http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0086_PU-SA-VIII-2012-A_MONTERROSO.pdf
- Muñoz, S. C., Varela, G. M. Y Escamilla, G. P. (2021). Evaluación de la gestión administrativa para incrementar la productividad. Estudio de caso del sector agrícola-comercial. *VinculaTégica EFAN*, (7)1, 812-823. <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-72>
- Ortiz, P. C. y Ortega, G. A. (2018). Riesgo económico-agrícola y escenarios de cambio climático (2025-2075) en una región del trópico seco mexicano. *Sociedad y ambiente*, (17), 115-142.
- Santaramaria, M. E. y Gutiérrez, A. E. (2022). Competitividad Internacional de Productos Agrícolas Mexicanos para impulsar sus Cadenas de Valor, 2019. *VinculaTégica EFAN*, (8)1, 170-182. <https://doi.org/10.29105/vtga8.1-189>
- SIAP. (2022). *Expectativas Agroalimentarias 2022*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723488/Expectativas_Agroalimentarias_2022.pdf
- SIAP. (2023). *Rompe México barreta de 50 mil millones de dólares en exportaciones agroalimentarias*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/rompe-mexico-barrera-de-los-50-mil-millones-de-dolares-en-exportaciones-agroalimentarias#:~:text=34.21%20por%20ciento.-.En%202022%20C%20las%20exportaciones%20mexicanas%20de%20productos%20agroalim,entarios%20registraron%20nivel.de%20Agricultura%20y%20Desarrollo%20Rural.>
- Osorio, T. C. (2014). *La productividad total de los factores; la agricultura en México antes y después del Tratado de Libre Comercio con América del Norte. Una Transición a la economía agrícola verde*. Repositorio Institucional Universidad Iberoamericana Puebla, Economía y Finanzas. <http://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/1057/LAPRODUCTIVIDADTOTALDELOSFACTORESLAAGRICULTURAENMEXICOANTESYDESPUESDELTLCANUNATRANSICIONALAECONOMIAAGRICOLAVERDECarlosOsorio.pdf?sequence=3>