

IDENTIFICACIÓN DEL CAPITAL DEL PRODUCTOR CAÑERO EN TAMAULIPAS Y SU PERCEPCIÓN DEL CULTIVO MEDIANTE ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL

Daniel Eduardo Paz-Pérez*

¹Tecnológico Nacional de México. Cong. Quintero, El Mante, Tamaulipas, México. 89800.

*Autor de correspondencia: depaz@itsmante.edu.mx

RESUMEN

La caña de azúcar, ha disminuido su productividad en campo y fábrica en México en la última década, por lo que el agricultor, debe realizar su cultivo con el uso de mejores prácticas, para incrementar la rentabilidad del cultivo y su capital. Esta investigación, buscó identificar cuáles dimensiones del conocimiento, experiencia, percepción y prácticas agrícolas que realizan los productores cañeros en Tamaulipas, determinan la estructura de su capital, conforme con la teoría económica neoclásica de Bourdieu, por medio de escalamiento multidimensional. Se utilizó un cuestionario con escalas dicotómicas y politómicas de tipo Likert, se recogieron las respuestas mediante entrevistas directas con 546 productores cañeros de seis municipios del sur del estado, en una muestra obtenida en dos etapas (por estratos y por conglomerados) y se realizaron las pruebas estadísticas recomendadas con SPSS©. Se encontró que la estructura del capital del productor cañero tamaulipeco, está bastante cohesionada y es acrecentada por el capital cultural, esto es, por los conocimientos y experiencia obtenidos en el manejo del cultivo y en menor medida, por los recursos económicos involucrados; el capital social se observó más disperso entre los productores de la zona. El principal hallazgo, es la evidencia de percepciones disímiles de los agricultores sobre el rendimiento y la rentabilidad de la caña, así como resistencia al cambio de la variedad de semilla, ya que tres de cada cuatro productores, siembran la variedad CP 72-2086.

Palabras clave: caña de azúcar, capital agrícola, escalamiento multidimensional, Tamaulipas.

INTRODUCCIÓN

Se cree que la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), es originaria de Nueva Guinea y, de allí, fue llevada a la India y China en el año 4500 a.C. Fue introducida en México por los colonizadores españoles a principios del siglo XVI y para la segunda década de ese siglo, ya existían los primeros ingenios azucareros en el país (Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar-CONADESUCA- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SIAP, 2016). Pérez Vidal, “ingenio”, fue la palabra con la que en la España del siglo XVI, se designó a los lugares de molienda de la caña de azúcar: “yngenio no es otra cosa que un simple molino hidráulico, en tanto que se entiende por trapiche aquel movido por tracción animal” (1971, citado por López de Coca, 1987). La caña de azúcar, representa un cultivo importante en varias regiones del mundo y puede convertirse en promotor del desarrollo económico, si se realiza con un buen manejo agroecológico, tecnificación intensiva y una adecuada organización del sector productivo. Por su importancia, este cultivo, se considera necesario para la economía nacional y el consumo popular; la cadena de valor de su agroindustria, genera más de 460,000 empleos directos entre jornaleros, cortadores, transportistas, abastecedores y obreros y cientos de miles de empleos indirectos, entre contratantes de las organizaciones cañeras, proveedores de los ingenios y otros involucrados en la distribución y el comercio de los productos

Citation: Paz-Pérez DE. 2024. Identificación del capital del productor cañero en Tamaulipas y su percepción del cultivo mediante escalamiento multidimensional. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v21i4.1645>

Editor in Chief:
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: August 28, 2023.
Approved: January 25, 2024.

Estimated publication date:
September 27, 2024.

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



finales (CONADESUCA-SIAP, 2016; Gómez *et al.* 2017). México, se ha posicionado como el noveno productor mundial de azúcar, por el cultivo de la caña que se realiza en 16 estados del país, entre los cuales, Tamaulipas destaca en tercer lugar en el índice de localización del cultivo y en su especialización económica (Alvarado y Bustamante, 2022). La industrialización de la caña de azúcar, genera una derrama económica importante en el país, para los más de 190 mil productores de caña y para los más de 267 municipios cañeros, en donde se cultiva esta planta (CONADESUCA, 2021).

A pesar de la importancia del cultivo, los productores cañeros, son el eslabón débil en la cadena productiva de la agroindustria azucarera, en la cual, enfrentan baja mecanización de las tareas agrícolas y alta dependencia del crédito, los insumos y la asistencia técnica, dificultades relacionadas con la reducida tenencia de la tierra por la mayoría de ellos; aun así, estos agricultores, siguen realizando sus actividades productivas y hacen acopio de conocimientos y prácticas que les servirán en la búsqueda de mejores rendimientos para competir con productores más grandes y lograr sobrevivir. Estos saberes y percepciones, son útiles para los pequeños productores según Vaccaro (2010), quien expuso que las actitudes y decisiones de los productores cañeros, no han sido bien exploradas; de allí, el interés de identificar las características del sector en esta investigación. El objetivo de esta investigación descriptiva y transversal, fue identificar el capital acrecentado por los productores del campo cañero en Tamaulipas, México, a partir de las similitudes en sus conocimientos, percepción y prácticas agrícolas, con el uso del escalamiento multidimensional no métrico (EMD); la hipótesis que se plantea, es que los productores cañeros de Tamaulipas, han desarrollado un fuerte capital agrícola durante el tiempo que el cultivo se ha realizado en la zona cañera noreste.

MARCO TEÓRICO

La caña de azúcar, es un cultivo protegido en México y es de interés para varias organizaciones gubernamentales, en particular, por los resultados de la última década: una disminución de la productividad en el campo y en la fábrica (CONADESUCA, 2016, 2021). Por estas razones, es deseable que –para incrementar el valor y la rentabilidad del cultivo y aumentar su capital– el productor cañero, implemente las mejores prácticas en campo (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura-FIRA, 2010; Gómez *et al.* 2017), que incluyen la preparación de los suelos, las labores de siembra y cultivo, el riego y fertilización, el uso de paquetes tecnológicos, el control de plagas y malezas, así como las actividades pre y post cosecha (quema y rebote). La importancia estratégica del cultivo, radica en las grandes inversiones de capital necesarias para realizarlo y el nivel de empleo que genera (CONADESUCA-SIAP, 2016), por lo que estos conocimientos del campo, pueden servir como estrategia para lograr un desarrollo agrícola sustentable, cuyos beneficios, pueden ser directos al agricultor o al campo cañero.

Según la teoría económica de Bourdieu (2018), el capital, es trabajo acumulado y puede ser estudiado con un enfoque social, alejado del paradigma neoclásico; en el análisis del trabajo del sociólogo francés, Cerón (2019) expone que Bourdieu, amplió el concepto de capital propuesto por Marx, centrado en términos de rentabilidad o

beneficio económico, con la noción de un capital económico, un capital cultural y un capital social; para Bourdieu, el capital económico, es un bien sustancial que puede transmitirse, bien sea por donación, herencia, compra o intercambio; es el primer elemento, que se pone en juego cuando se invierte en la agricultura, pues el productor ha de disponer de tierra y hacer acopio de semillas, fertilizantes y equipo de trabajo, entre otras cosas; estos elementos, junto a los otros dos tipos de capital y otros componentes “no humanos” [como Parral (2019) designa al clima, al agua disponible o al tipo de suelo], inciden de diferentes formas en el desarrollo de la actividad agrícola, según investigaron Campos y Oviedo (2015).

Respecto del capital cultural, Bourdieu (2011) se refiere a éste, como el conjunto de posesiones o “saberes” de apropiación personal que el sujeto conserva mientras vive y mueren con él; también puede ser heredado, aunque más comúnmente, se le señala como transmisible en el entorno familiar, al que se van incorporando otros elementos que el propio sujeto acepta como válidos; Vaccaro (2010), considera en esta tipología a la instrucción, los conocimientos empíricos y las habilidades de los agricultores; el capital cultural, no es un bien que pueda transmitirse instantáneamente, sino que requiere tiempo para su incorporación y debe ser asimilado por el interesado. También Bourdieu (2018), plantea la posibilidad de la reconversión del capital económico en capital cultural, por ejemplo, cuando un agricultor utiliza sus ganancias para enviar a sus hijos a la universidad, después ellos, podrían mejorar el valor y rentabilidad de la finca agrícola, incorporando tecnología o diversificando, lo que propicia el desarrollo regional (Gómez *et al*, 2017).

Por último, el capital social es referido por Bourdieu (2018) como “la totalidad de los recursos potenciales o actuales asociados a la posesión de una red duradera de relaciones... de conocimientos y reconocimiento mutuo”; Meier (2002, citado por Eslava, 2012) considera que el capital social, es producto de los saberes culturales del individuo, por lo que este capital social, se evidencia en las relaciones que una persona establece con otras y que le permiten pertenecer a grupos sociales en los cuales, puede realizar intercambios reales o simbólicos. Para Vaccaro (2010), un productor agrícola, acrecienta su capital social, en la medida que pertenece a grupos relacionados con su actividad económica como sindicatos cañeros, uniones de crédito o padrones del gobierno, ya que le permitirán probar sus creencias para mejorar sus decisiones de siembra; este capital, es indispensable para el desarrollo económico de cualquier región, ya que en los sistemas agroalimentarios, participan productores con características diferenciadas que constituyen un capital social que debe priorizarse, para otorgar a los agricultores una ventaja asociativa.

La taxonomía del capital propuesta por Bourdieu en su obra, es útil para realizar esta investigación, pues Cerón (2019), afirma que permite “predecir otras propiedades de los agentes a investigar”, esto es, poder hacer conjeturas e hipótesis a partir de las características económicas, sociales y culturales del agro productor.

El Escalamiento Multidimensional

El escalamiento multidimensional (EMD; o MDS, multidimensional scaling), es una técnica estadística que permite representar datos sobre objetos o la percepción de ellos en un

plano bidimensional, para analizar su representación espacial y comparar los elementos a partir de sus diferencias o similitudes (Alvídrez y Morales, 2014). Propuesto por Torgerson en 1952, en su versión original y por Kruskal en 1964, en el modelo no métrico (citados por López e Hidalgo, 2010), es una medida del análisis multivariante y análisis clúster, que se basa en la aleatoriedad de todas las variables analizadas para interpretar sus efectos en conjunto, para buscar un sentido en los resultados. El EMD, utiliza una representación de datos de proximidad en un espacio de pocas dimensiones y es considerado de gran utilidad para fines de confirmación por Ahumada y Escalante (2011), pues sirve para "... transformar los juicios de similitud o preferencia llevados a cabo por una serie de individuos sobre un conjunto de objetos o estímulos en distancias susceptibles de ser representadas en un espacio multidimensional", con lo cual permite generar mapas perceptuales, sin necesidad de tener definidos los atributos de los objetos que se representan en él (Mejía, 2017).

El EMD, es muy utilizado en las ciencias sociales, en la investigación de la conducta y funciona bien con formularios de respuesta politómica. Además, su uso no requiere formulación de hipótesis (Elorza, 2008). Esta técnica permite desarrollar instrumentos metodológicos más robustos, porque puede llevarse a cabo sin que el instrumento aplicado cumpla los requisitos de validez y confiabilidad, dado que sirve para fines comprobatorios, pero su interpretación se restringe a lo que subyace en el conjunto de medidas de distancia o proximidad de los objetos analizados, que pueden ser de cualquier tipo (Guisande *et al.* 2013). Para Mejía (2017), el EMD, es una técnica que no exige mayores restricciones metodológicas en los datos o en las relaciones entre variables y hace notar, que cada sujeto puede tener una percepción distinta de las cosas, que pueden diferir en importancia o cambiar su juicio con el tiempo.

Como ejemplos de su uso en algunas disciplinas están los siguientes: en estudios de perfil laboral, Corrales (2006) utilizó el EMD para modelar el proceso de gestión administrativa que se lleva en una universidad privada, con ayuda de un sistema de categorización de informes de autoevaluación internos y subrayó la utilidad de agrupar la información estudiada en un plano bidimensional, pues facilita desarrollar y comprender de mejor manera los resultados. También Caicedo (2019) utilizó el EMD para identificar las semejanzas y diferencias en estudios acerca de la calidad de vida laboral de trabajadores de la salud latinoamericanos, hizo un meta análisis de la literatura reciente de dicho concepto y señaló la importancia de utilizar instrumentos diseñados para el contexto regional.

En el ámbito empresarial, Ferreira *et al.* (2011), buscaron identificar las preferencias de los consumidores, en un estudio sobre marketing turístico en Portugal y acentúan la facilidad de ordenar los datos, identificar las dimensiones o criterios, obtener mapas de posicionamiento y agrupar los objetos por atributos para identificar grupos o segmentos utilizando esta técnica. Navarro *et al.* (2015), estudiaron la influencia de diversos factores en la competitividad de los países que conforman el Foro de Cooperación Asia Pacífico y señalaron que el EMD, es útil para complementar los resultados obtenidos con otra técnica, como el análisis de clústeres; de igual forma, Espino *et al.* (2021), estudiaron las diferencias y semejanzas entre emprendedores usuarios de servicios financieros en varios países por medio de escalamiento multidimensional; reconocieron que ayuda a ordenar grandes cantidades de

datos que representan objetos complejos para su interpretación, con la bondad de realizar comparaciones eficaces entre grupos.

El EMD, también fue utilizado en el ámbito educativo por Hernández *et al.* (2016), para estudiar la autopercepción de competencias informacionales en futuros profesores de secundaria en España; resaltaron que esta técnica, permite identificar las debilidades de las escalas utilizadas, aquellas sin propiedades psicométricas adecuadas, pero que se pueden mejorar o para desarrollar otras. También Jácome *et al.* (2021), realizaron un estudio para asociar características de estudiantes en Ecuador, con las tipologías de inteligencias y su nivel socioeconómico y encuentran que el EMD, permite representar una gran cantidad de datos con un grupo menor de variables o construir combinaciones de variables; por último, Ahumada y Escalante (2011), analizaron la validez de contenido de un instrumento utilizado en psicología para medir el estrés, denominado Inventario de Respuestas de Afrontamiento de Moos, y subrayan que el EMD, es una alternativa cuando se busca un análisis de validez de instrumentos que no han sido probados, bien por las características propias del instrumento o escala, por tener muestras reducidas o por otras causas

MATERIALES Y MÉTODOS

Contexto geográfico

En México existen siete regiones cañeras en las que se cultiva la caña de azúcar. Tamaulipas, se ubica en la región Noreste junto a San Luis Potosí y el norte de Veracruz; la zona cañera tamaulipeca, abarca una extensión de 67,358 has que representan 7.18% de la superficie estatal, entre los paralelos 23°17'00" y 22°32'04" N y los meridianos 99°20'09" y 98°36'00" O, formada por ocho municipios: Antiguo Morelos, Gómez Farías, González, Llera, El Mante, Nuevo Morelos, Ocampo y Xicoténcatl. La región presenta una orografía mixta, con abundantes planicies y zonas montañosas pertenecientes a la Sierra Madre Oriental, en donde se presenta un microclima cálido húmedo y semihúmedo, con abundantes precipitaciones anuales que superan los 1,400 mm y una temperatura promedio de 23.2 °C (CONADESUCA, 2019).

Descripción de la muestra

Se solicitó y se obtuvo del Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA, 2019b), el padrón de productores cañeros de Tamaulipas, México, el cual incluía un total de 5,792 abastecedores en la región en 2018, sin información de los municipios de González y Llera; se procedió a seleccionar la muestra representativa de dicho universo con un nivel de confianza de 98 % y un margen de error de 5 %, la que se calculó en 546 sujetos; se realizó un muestreo en dos etapas (estratificado y por conglomerados) conforme lo propuesto por Johnson y Kuby (2014): en la primera etapa, se determinó el número de estratos, que corresponde a los ocho municipios que componen las subdivisiones naturales del área geográfica en estudio, ya que no se reportó información de dos municipios, el número final de estratos fue seis, dividiendo el número de abastecedores en cada uno de los municipios, entre el total del padrón se obtuvo su porcentaje por estrato, y con este dato, se calculó el número de muestras a obtener

por cada estrato; en la segunda etapa, se identificaron 145 poblaciones que cuentan con código postal (INEGI, 2020), para determinar los lugares de muestreo que representan los conglomerados, los que fueron escogidos sistemáticamente, tomando cada k-ésima unidad del listado de poblaciones o colonias, ordenado por códigos postales. Finalmente, las encuestas se realizaron solo en 76 localidades o puntos de recolección, en las cantidades por estrato que se muestran en la última columna del Cuadro 1, con la limitante de no haber podido realizar encuestas en algunas poblaciones consideradas inviables, porque no se sembraron cañas, hubo dificultades en el camino, por mayor distancia, por lluvia o por otras situaciones.

Instrumento metodológico y procedimiento

Para representar la multidimensionalidad del capital del productor cañero en este trabajo, se seleccionaron del instrumento aplicado en Paz (2019), un conjunto de ítems relacionados con el conocimiento, la experiencia y la práctica agrícola, así como la percepción del productor sobre el cultivo de la caña de azúcar; el estudio citado, tomó como referencia las actividades sugeridas en el Boletín de Prácticas recomendadas en el campo cañero en México, de FIRA (2010); el instrumento adaptado final, contempló una sección para reconocer el perfil del productor cañero y otra relacionada con las dimensiones de estudio, a partir de siete preguntas con respuestas dicotómicas (Sí, No) y 13 politómicas de tipo Likert de 3 puntos (1: nada, 2: poco, 3: mucho) o de 5 puntos (donde 1, es el valor más bajo y 5, el valor más alto de la escala), instrumento recomendado para una mejor función del EMD (Elorza, 2008). Como técnica de recolección de datos, se usó la entrevista semiestructurada, aplicada personalmente, a los productores cañeros por el investigador y dos ayudantes. Este procedimiento, permitió reunir los datos de similitudes, en las respuestas unidimensionales que representan los juicios de los encuestados (Mejía, 2017). La información recopilada, fue capturada en una tabla de filas (casos) y columnas (respuestas) y luego, convertida en una matriz que se usó en el Programa estadístico para las ciencias sociales SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences) versión 28. Una vez obtenidos los datos, se utilizaron herramientas estadísticas para determinar los parámetros de tendencia central (media, mediana, moda) y otros datos, como coordenadas y estrés normalizado.

Cuadro 1. Determinación del muestreo estratificado y por conglomerados.

Municipio / estrato	Total de abastecedores [¶]	Porcentaje del total	Localidades / Conglomerados [§]	Puntos de recolección	Muestras obtenidas
Antiguo Morelos	538	9.3 %	11	8	51
El Mante	1,480	25.6 %	60	33	139
Gómez Farías	542	9.3 %	19	7	51
Nuevo Morelos	486	8.4 %	4	4	46
Ocampo	1,551	26.8 %	24	10	146
Xicoténcatl	1,195	20.6 %	27	14	113
Total	5,792	100.0 %	145	76	546

[¶] Según información proporcionada por CONADESUCA (2019b). [§] Según INEGI (2020).
 Fuente: elaboración propia.

Para su realización, el EMD no exige los supuestos de normalidad o linealidad, pero requiere determinar la bondad de ajuste de las soluciones obtenidas (Alvídrez y Morales, 2014). Una fortaleza en este estudio, es el tamaño de la muestra, que cumple con los requisitos para la validación de la consistencia interna de las escalas; esto es, más de 20 sujetos por ítem y no menos de 400 sujetos para un instrumento de 25 ítems (Campo y Oviedo, 2008). Aunque no es un requisito en esta técnica, la confiabilidad del instrumento, debe mejorarse a través de cuidar la redacción de sus afirmaciones y el sentido y número de los ítems, para generar información válida y objetiva (Hinojosa y Rodríguez, 2014).

Cálculo del escalamiento multidimensional (EMD)

Se inició el análisis multivariante con la metodología sugerida por Hair *et al.* (2007) y Mejía (2017). Se construyeron las proximidades de los datos, con origen en la matriz creada en SPSS; después se utilizó la función PROXSCAL para crear el modelo inicial, se transformaron las proximidades en distancias con la opción ordinal, la más adecuada porque es un escalamiento no métrico (Navarro *et al.* 2015). En la selección de la dimensionalidad, no hay una hipótesis previa que establezca un número de dimensiones para estos datos, así que inicialmente, se aceptaron las dos dimensiones mínimas y máximas que propone el paquete. No se aplicó restricción alguna al modelo y se mantuvieron las medidas de intervalo para crear las distancias euclídeas. Como resultado, se obtuvo el Cuadro 2 con las 20 variables utilizadas; en él se pueden identificar los objetos más cercanos, porque presentan distancias menores a 0.50 entre sí y los objetos más alejados, presentan distancias mayores a 1.50 entre sí.

Para comprobar que el modelo obtenido es válido, se verificó la bondad de ajuste, con las medidas de estrés y ajuste que ofrece el procedimiento PROXSCAL; se encontraron 20 objetos con 190 proximidades. En esta prueba, se busca obtener un factor de S-Estrés (en inglés: S-Stress) entre los valores 0 y 1, con 0 considerado como un valor perfecto y 1 un valor nulo; 0.025, es el valor de estrés excelente, 0.05 es un valor bueno y son aceptables los valores menores a 0.20 (Ahumada y Escalante, 2011; Guisande *et al.* 2013). Este indicador utiliza la fórmula del stress propuesta por Kruskal (1964, citado por Mejía, 2017), definida por:

$$\text{Stress} = \sqrt{\frac{(d_{ij} - \bar{d}_{ij})^2}{(d_{ij} - xd_{ij})^2}} \quad (1)$$

donde xd_{ij} : la distancia media sobre el mapa; \bar{d}_{ij} : distancia obtenida a partir de los datos de similitud; d_{ij} : distancias originales facilitadas por los encuestados.

El valor encontrado en la primera solución utilizando la función (1) fue 0.01037 que se considera excelente (<0.025) y de igual forma, la dispersión contabilizada (DAF) y el coeficiente de congruencia de Tucker, que miden el ajuste, obtuvieron valores de 0.99137 y 0.99567, ambos próximos al valor 1 recomendado, indicaron las mejores soluciones

Cuadro 2. Distancias de los objetos.

	ID4	ID6	ID7	ID8	ID9	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	
ID4	0.000																				
ID6	0.149	0.000																			
ID7	0.907	0.929	0.000																		
ID8	0.782	0.678	1.563	0.000																	
ID9	0.372	0.268	1.183	0.412	0.000																
F2	0.659	0.569	1.479	0.140	0.301	0.000															
F3	0.411	0.323	1.245	0.371	0.067	0.249	0.000														
F4	0.534	0.423	0.768	0.849	0.553	0.799	0.619	0.000													
F5	0.543	0.430	1.316	0.251	0.171	0.174	0.154	0.625	0.000												
F6	0.254	0.364	0.708	1.032	0.620	0.913	0.664	0.595	0.789	0.000											
F7	0.225	0.374	0.895	0.974	0.578	0.843	0.605	0.717	0.749	0.192	0.000										
F8	0.836	0.928	0.461	1.605	1.194	1.491	1.242	0.976	1.357	0.582	0.711	0.000									
F9	1.352	1.500	1.478	2.044	1.686	1.905	1.697	1.779	1.850	1.189	1.127	1.018	0.000								
F10	0.392	0.445	0.520	1.119	0.713	1.014	0.767	0.511	0.869	0.198	0.390	0.500	1.285	0.000							
F11	1.088	1.195	0.690	1.868	1.456	1.748	1.499	1.268	1.623	0.836	0.929	0.292	0.869	0.784	0.000						
F12	0.626	0.770	0.915	1.372	0.983	1.237	1.006	1.044	1.153	0.451	0.405	0.541	0.739	0.571	0.643	0.000					
F13	0.132	0.149	1.030	0.661	0.262	0.534	0.290	0.571	0.432	0.384	0.317	0.967	1.429	0.520	1.215	0.721	0.000				
F14	1.070	1.189	0.806	1.851	1.442	1.725	1.480	1.313	1.612	0.826	0.889	0.364	0.717	0.810	0.153	0.554	1.191	0.000			
F15	0.926	0.831	1.724	0.161	0.563	0.267	0.515	1.008	0.409	1.179	1.108	1.756	2.151	1.274	2.015	1.499	0.801	1.992	0.000		
F16	0.597	0.508	1.421	0.196	0.241	0.062	0.187	0.753	0.134	0.850	0.781	1.429	1.850	0.953	1.685	1.177	0.472	1.663	0.329	0.000	

Fuente: elaboración propia en SPSS®.

(Cuadro 3). Las restantes medidas de estrés (normalizado, I y II), indican un buen ajuste en las distancias en el gráfico, que representa con mucha fidelidad las puntuaciones dadas por los entrevistados. En seguida, se verificó la descomposición del estrés, un procedimiento que permite reconocer cuáles datos, aportan mayor estrés a la solución y puede utilizarse para tomar decisiones sobre ellos. En este caso, solo existe una fuente que genera el estrés (SRC_1), porque la información se levantó en una sola toma; en el resultado gráfico de esta solución, se aprecian mejor los objetos en el espacio euclidiano (Figura 1).

A partir de lo anterior, se decidió realizar una segunda prueba, donde el número de dimensiones aumentó a tres para verificar si habría una mejor solución, tal como lo recomendaron Hair *et al.* (2007) y Mejía (2017). La prueba, dio como resultado una solución con un S-Stress de 0.00906, un índice de dispersión contada de 0.99180 y un coeficiente de Tucker de 0.99589. Estos valores, no registraron modificación alguna en el mapa bidimensional de la segunda solución y sí dificultaron su interpretación en tres dimensiones. Por ello, se decidió mantener los valores de la prueba original en dos dimensiones; el resultado de la descomposición del estrés bruto normalizado, se muestra en el Cuadro 4, con la descripción de los 20 factores finales para la segunda solución.

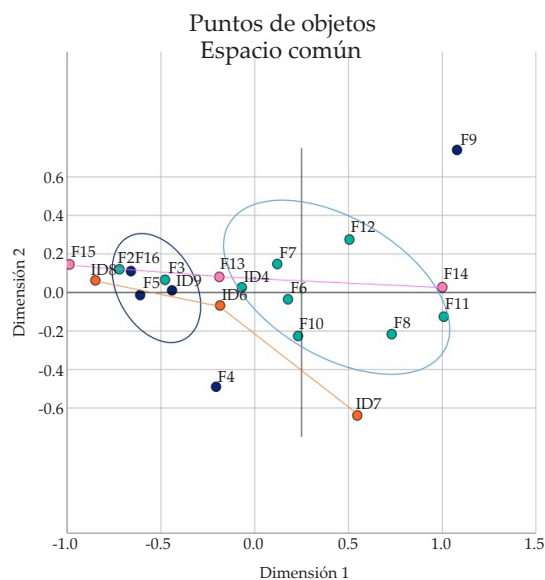
La solución final, ofreció dos dimensiones que expresan la mayor parte de la varianza de los datos, los cuales representan las proximidades en la opinión de los productores cañeros sobre las prácticas y percepciones del cultivo de caña de azúcar. El modelo calculado, arroja una distribución más clara de los objetos que el modelo inicial, basado en un índice de estrés excelente, lo cual indica que esta configuración, presenta unas distancias entre los objetos más aproximadas a las originales (Hair *et al.* 2007), por lo que se procedió a su validación.

Para validar del mapa perceptual, se utilizó el método de muestras divididas o múltiples, realizado a través del siguiente procedimiento: se dividió la muestra en un grupo A de 280 valores y otro grupo B de 266 valores; a cada uno de ellos, se le realizó el análisis EMD, el cual arrojó valores aceptables de S-Stress 0.00873 para el grupo A y 0.01327 para el grupo B, y dos mapas perceptuales con pautas muy similares en ambos, no idénticos al mapa de la solución final. Ambos mantienen las mismas distancias de los objetos, con lo cual, se comprueba la validez del mapa obtenido a partir de todos los valores. Por último, se muestran las coordenadas para todos los ítems que arroja el modelo en el plano bidimensional (Cuadro 5).

Cuadro 3. Medida de estrés y ajuste.

Solución inicial con 20 objetos	
Estrés bruto normalizado	0.00863
Estrés-I	0.09291 ^a
Estrés-II	0.18559 ^a
S-Estrés	0.01037 ^b
Dispersión contada para (D.A.F.)	0.99137
Coficiente de congruencia de Tucker	0.99567

Fuente: elaboración propia en SPSS®.



Fuente: elaboración propia en SPSS®. Objetos en la figura: ID4: nivel de educación, ID6: miembro de agrupación cañera, ID7: ingenio al que entrega caña, ID8: pertenece a padrón apoyos, ID9: propietario del predio, F2: conocimiento del suelo, F3: conocimiento de la semilla, F4: dinero invertido por Ha, F5: control de costos, F6: cuántas veces voltea la tierra, F7: cuántas veces fertiliza, F8: cuántas veces prepara el suelo, F9: cuántas toneladas produce, F10: tipo de corte de caña, F11: aplica rebote al cortar, F12: quema la paja al cortar, F13: rendimiento de la caña, F14: el cultivo aún es rentable, F15: quiere cambiar de semilla, F16: cuenta con sistema de riego.
Figura 1. Mapa perceptual del capital del productor cañero de Tamaulipas.

Cuadro 4. Descomposición del estrés bruto normalizado.

Objeto	Factor	Origen SRC_1	Media	Objeto	Factor	Origen SRC_1	Media
ID4	Nivel máximo de educación	0.212	-0.026	F7	Cuántas veces fertiliza	-0.089	-0.093
ID6	Asociaciones cañeras	-0.382	-0.008	F8	Cuántas veces prepara el suelo	0.277	-0.135
ID7	Ingenio al que entrega caña	0.188	0.153	F9	Rendimiento en Toneladas	0.938	-0.628
ID8	Está en un padrón cañero	-0.61	0.106	F10	Corte manual, mecanizado o mixto	-0.064	-0.219
ID9	Propietario o arrendador	-0.401	0.006	F11	Aplica rebote	0.393	-0.116
F2	Textura del suelo	1.425	-0.332	F12	Quema la paja o la incorpora	0.049	0.218
F3	Conoce la semilla	0.656	1.683	F13	Percepción del rendimiento	-0.106	-0.588
F4	Cuánto dinero invierte	-0.308	0.009	F14	Percepción de la rentabilidad	-0.052	-0.032
F5	Lleva un control de costos	-0.488	0.054	F15	Le gustaría cambiar de semilla	-0.735	0.035
F6	Cuántas veces voltea la tierra	0.106	-0.03	F16	Cuenta con sistema de riego	-0.584	-0.056
Media		0.0003	0.0003	Media		0.0003	0.0003

Fuente: elaboración propia en SPSS®.

Cuadro 5. Coordenadas finales de los datos.

Objeto	Factor	Dimensión		Objeto	Factor	Dimensión	
		1	2			1	2
ID4	Educación	-0.069	0.026	F7	Num_fertilizaciones	0.120	0.148
ID6	Asociaciones	-0.185	-0.068	F8	Prep_suelo	0.731	-0.217
ID7	Ingenio	0.547	-0.639	F9	Toneladas	1.079	0.740
ID8	Padrón cañero	-0.850	0.063	F10	Corte	0.231	-0.226
ID9	Propietario	-0.441	0.011	F11	Rebote	1.008	-0.126
F2	Textura	-0.722	0.120	F12	Quema	0.505	0.275
F3	Semilla	-0.479	0.066	F13	Perc_rendimiento	-0.189	0.081
F4	Dinero	-0.206	-0.490	F14	Rentabilidad	1.001	0.027
F5	Costos	-0.611	-0.013	F15	Cambiar semilla	-0.988	0.146
F6	Voltea	0.177	-0.035	F16	Sistema riego	-0.660	0.111

Fuente: elaboración propia en SPSS®.

RESULTADOS

El resultado del escalamiento multidimensional, se presenta en la Figura 1, donde se puede observar un mapa perceptual con los 20 puntos que representan todos los objetos con sus proximidades en el espacio euclidiano (las elipses y líneas de color que unen los puntos fueron marcadas por el autor para una mejor interpretación) y cumple la recomendación de Mejía (2017), de establecer como mínimo, nueve objetos para una solución de dos dimensiones, ya que utilizar menos objetos provoca un desajuste.

Identificación del capital del productor cañero tamaulipeco

A partir de la literatura (Bourdieu, 2018; FIRA, 2010; Vaccaro, 2010), se propusieron los factores que integran el capital con el que cuenta el agricultor tamaulipeco, los cuales, pueden observarse en la Figura 1. Para el capital económico, que incluye los bienes susceptibles de ser transformados en dinero, los factores propuestos fueron ID9 [propietario o arrendador del predio], F4 [dinero invertido por hectárea en la siembra agrícola], F5 [control de costos], F16 [cuenta con sistema de riego] y F9 [cuántas toneladas produce] (se representan con puntos en color azul); para el capital cultural, que son los saberes acumulados por el agricultor y que utiliza para mejorar su práctica agrícola y mantener su agronegocio, los factores son ID4 [grado de instrucción del productor], F2 [conocimientos del suelo], F3 [conocimientos de la planta], F6 [cuántas veces voltea la tierra], F7 [cuántas veces fertiliza], F8 [cuántas labores realiza al suelo], F10 [tipo de corte de caña], F11 [aplica rebote al cortar] y F12 [quema la paja al cortar] (se representan con puntos en color celeste); para el capital social, referido a las alianzas que el agricultor puede realizar y que facilitan su toma de decisiones, los factores son ID6 [asociaciones cañeras a las que pertenece el productor], ID7 [ingenios que reciben su cosecha], e ID8 [ser miembro de un padrón de apoyo gubernamental] (se representan con puntos en color naranja); por último y no formando parte del capital, los factores relacionados con la percepción del productor

sobre el cultivo de la caña de azúcar, son: F13 [cómo es el rendimiento de la caña], F14 [el cultivo aún es rentable] y F15 [considera cambiar de semilla] (se representan con puntos en color rosa).

Interpretación del mapa perceptual

En el análisis multidimensional, se busca representar las características de los objetos o su percepción en un plano más reducido –de 2 o más dimensiones–, con el fin de compararlos a partir de sus diferencias o similitudes y es preciso buscar, algún sentido en los resultados para interpretarlos en conjunto, lo cual es una tarea difícil y subjetiva, que se restringe a lo que subyace en el mapa perceptual que se genera con esta técnica. Para identificar las dimensiones de este ejercicio, se siguió la propuesta de Hair *et al.* (2007), quienes recomendaron utilizar el juicio del investigador y describirlas en términos de sus características conocidas (método subjetivo) o sus atributos determinantes (método objetivo). Una combinación de estos métodos, podría ser más acertada, por lo que se procedió a la inspección física del mapa.

En la Figura 1, se observa una primera dimensión en el plano horizontal del mapa perceptual, delimitada con una elipse celeste en la zona media, que parece representar la práctica agronómica del productor cañero, pues en ella, destaca la proximidad entre los factores ID4, F6, F7, F8, F10, F11, F12, que representan las labores culturales y prácticas agroecológicas de cultivo de la caña de azúcar (puntos celestes), esto es, la cantidad de veces que fertiliza, que prepara el suelo, el tipo de corte de la caña, si aplica rebote al cortar y si quema la paja o la reintegra. La mayor cercanía de estos factores, indica la similitud en las respuestas de los entrevistados, por lo que refleja características homogéneas de cada objeto. Un poco alejados del centro, hacia la izquierda, se encuentran los factores F2 y F3, cuyas distancias de los demás objetos de su categoría, indican que los conocimientos del suelo y de la semilla, no están alineados con las demás prácticas agronómicas. Esto es comprensible, porque el productor puede no haber recordado el nombre de la variedad de la semilla plantada en el ciclo pasado o la tipología de la textura del suelo (arenoso, franco, arcilloso, etc.) cuando se le entrevistó y, aun así, realiza las actividades agronómicas en forma reiterada para mejorar la productividad de su cultivo, lo cual se hace en cada ciclo agrícola.

En la misma Figura 1, se observa una segunda dimensión en el plano vertical del mapa perceptual, delimitada por una elipse azul en los cuadrantes izquierdos, que parece representar el perfil empresarial del productor cañero, pues se aprecian concentrados los factores ID9 [propietario o arrendador del predio agrícola], F5 [tener un control de gastos] y F16 [contar con sistema de riego]. Todo lo cual, puede ser monetizado y respaldar al productor como sujeto de crédito (puntos azules); también, aparecen aquí muy cercanos los factores F2 y F3, que significa que estos conocimientos agronómicos, influyen en las decisiones económicas del productor, como rentar un predio en lugar de comprarlo o utilizar un determinado sistema de riego. Muy distantes, aparecen los factores económicos F4, en el cuadrante inferior izquierdo [dinero invertido por hectárea en la siembra agrícola] y F9, en el cuadrante superior derecho [toneladas de caña por hectárea], y cuya distancia con los demás elementos del perfil empresarial, puede obedecer a que la decisión económica

de invertir y la productividad, están más relacionadas con otros factores, como el tipo de tierra y las labores agroecológicas del cultivo.

También se observan muy alejados, los elementos ID6 [asociaciones cañeras a las que pertenece el productor], ID7 [ingenio al que entrega la caña] e ID8 [ser miembro de un padrón de apoyo gubernamental], los cuales, representan el capital social que moviliza el productor para facilitar las tareas de la siembra agrícola (puntos naranjas) y que aparecen un poco dispersos. En la región, hay dos asociaciones cañeras y seis ingenios, además, muchos productores no están registrados en algún padrón; esto puede generar varias combinaciones posibles y justificar las distancias de dichos factores.

DISCUSIÓN

Análisis del capital del productor cañero tamaulipeco

En relación con el capital económico, la inversión en la cosecha [F4], es considerada por la mayoría de los productores (77%), en una cantidad hasta los \$30,000.00 por hectárea, valor semejante a lo calculado por CONADESUCA (2019) para la región noreste: hasta 48,200 pesos si es caña de riego y 21,000 pesos si es resoca de temporal, con un promedio de 31,100 pesos. Este elemento, está muy próximo al factor F5 [tener un control de costos], lo cual implica, que el productor tamaulipeco sí conoce el monto de lo que invierte en su cultivo, porque vigila sus finanzas, lleva personalmente sus chequeras y se apoya en despachos contables locales. Los productores de la región, enfrentan costos de producción altos y rendimientos por debajo de la media nacional (CONADESUCA, 2019), por lo cual, su percepción sobre algunos factores económicos, no aparece consensuada (ver objetos F13, F14 y F15), pero no siempre se basan en costos y ganancias para sus decisiones de siembra.

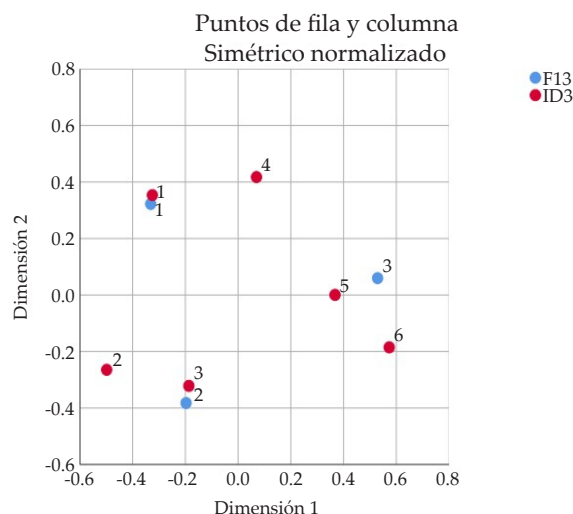
Respecto al capital cultural, la preparación de los terrenos de cultivo en la región cañera tamaulipecana, es casi en su totalidad mecanizada; consiste en uno o dos subsoleos, dos barbechos y una rastra (CONADESUCA, 2019), trabajo que suelen efectuar terceros, por falta de maquinaria propia del productor. De manera similar, las labores culturales posteriores, requieren trabajo adicional y se generan empleos indirectos entre jornaleros y cortadores de caña (CONADESUCA-SIAP, 2016). La cosecha, es principalmente manual (49%), semimecanizada (19%) o mecanizada (32%) y su elección incide, en la impureza o daño con que se entrega la caña al ingenio, por ello, puede ocasionar penalidades monetarias para el productor. La cosecha mecanizada va en aumento, ya que se ha relacionado positivamente con un incremento en el contenido de sacarosa de la caña, algo favorable económicamente para el productor (Campo y Oviedo, 2008). Después del corte de caña, se realiza la quema de la paja para facilitar las labores de cosecha y posteriores, cuyos daños ambientales y a la infraestructura pública y privada, han ocasionado su restricción en varias partes del mundo. Esto explica la distancia con el factor ID7 [ingenio al que entrega la caña], ya que solo un ingenio, exige el corte de caña en verde mientras los demás permiten la quema.

En lo tocante al capital social, los agricultores de la región, deben vincularse con los ingenios y las asociaciones de productores, ya que representan una oportunidad de obtener información de primera mano sobre el cultivo, los avances tecnológicos y el acceso al crédito cañero, lo que –por el pequeño tamaño de sus parcelas– les permite planear el ciclo

agrícola y generar economías de escala. También, deben mantenerse inscritos en padrones de apoyo, pues la existencia del capital social en la agricultura, reduce la migración del campo a la zona urbana e incentiva las alianzas con otros actores para alcanzar objetivos comunes (Parral, 2019).

Según Vaccaro (2010), el capital acrecentado por el productor agrícola, se refleja en su capital económico, cultural y social; el uso del escalamiento multidimensional, permitió identificar que el capital del productor cañero tamaulipeco, está bastante cohesionado, esto es que hay mucha homogeneidad en las características de quien realiza la actividad agrícola, aunque también hay diferencias en lo que piensan sobre el cultivo de la caña; para conocer estas opiniones, fueron agregados tres factores en el instrumento. El primer factor, mide la percepción que tiene el agricultor sobre el rendimiento de la caña en el campo [F13] y aparece en el mapa perceptual entre los capitales económico y cultural, lo cual denota mucha variabilidad en las opiniones de los productores. Esta percepción, aparece más cercana a F4 [dinero invertido] que las otras dos percepciones y llama la atención, que muchos productores (73%) consideren que su producción ha disminuido, algo acorde con el promedio de producción real del campo cañero de Tamaulipas en la zafra 2017/2018, que estuvo en 69 toneladas por ha, unas 10 toneladas, por debajo de la media nacional (CONADESUCA, 2019). Según este último reporte, el rendimiento en campo aumenta cuando se implementan paquetes tecnológicos, pero la elección de estas tecnologías agrícolas, puede afectarse por diversos factores atribuibles al productor, como su nivel de instrucción, su experiencia en el cultivo, su percepción del grado de complejidad y el costo de implementación o atribuibles al ingenio azucarero (Parral, 2019), tales como capacidad de inversión e innovación, sin importar la región geográfica donde se localice el cultivo. Dado que se analiza la estructura de relaciones entre objetos con atributos no métricos, también es posible validar el resultado del EMD, haciendo un análisis de correspondencias simples por municipio (Hair *et al.* 2007), el cual confirma la opinión de los entrevistados respecto al rendimiento de su parcela. Se observa que los productores de Antiguo Morelos (menor riego), son quienes más opinan que ha bajado y los de Ocampo y Xicoténcatl (mayor riego), quienes más opinan que ha aumentado (Figura 2).

El segundo factor asociado con la percepción [F14], sirvió para saber si consideran que el cultivo aún es rentable; la mayoría de los productores encuestados (90%), consideran que la caña, es aún rentable y este factor está más asociado con el capital cultural. Lo cual significa que el productor que realiza las labores agronómicas en su cultivo, sabe que éstas aumentan la productividad en el campo. Este factor, se ubica más cercano a F9 [producción en toneladas] que a los demás factores económicos y esta apreciación es importante, porque indica que el abastecedor cañero, está informado de la productividad de su predio y el valor de su cosecha, por ello, lo asocia con las prácticas agronómicas que realiza. Los productores buscan maximizar sus ganancias, para lo cual, deben ser eficientes en la producción y hacer uso de los avances tecnológicos, algo que no es fácil, porque los costos del cultivo se han ido incrementando y sus ganancias han sido menores que otros años (CONADESUCA, 2021). En relación con la rentabilidad del cultivo cañero, algunos agro negocios, mejoran este aspecto cuando diversifican su producción y esto, ya lo hace 14.1%



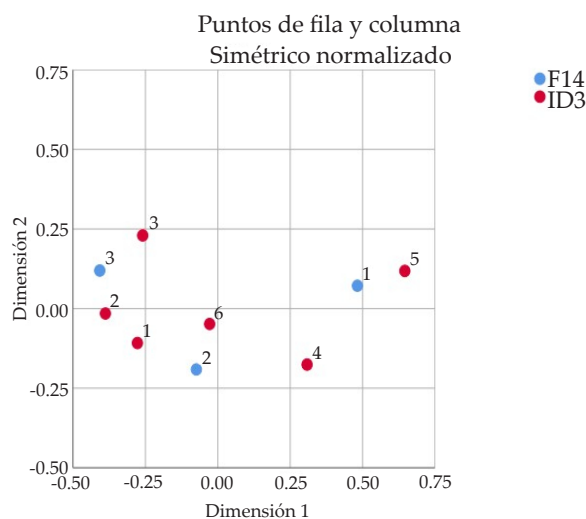
Fuente: elaboración propia en SPSS®. Objetos en la figura: F13: Rendimiento de la parcela, 1: Ha bajado, 2: Se ha mantenido, 3: Ha subido, ID3: Municipio, 1: Antiguo Morelos, 2: El Mante, 3: Gómez Farías, 4: Nuevo Morelos, 5: Ocampo, 6: Xicotécatl.

Figura 2. Análisis de correspondencias entre municipios (ID3) y Rendimiento (F13).

de los productores en el campo tamaulipeco, que siembran otro cultivo adicional a la caña de azúcar, recomendado para evitar la dependencia de un solo cultivo (CONADESUCA, 2021).

El segundo análisis de correspondencias simples por municipio (Figura 3), también confirmó los resultados en relación con la opinión de los productores sobre la rentabilidad del cultivo (F14): los productores que más creen que sí es rentable, son los de los municipios de Gómez Farías (98%) y El Mante (94%), objetos más cercanos al punto 3, mientras que los que opinan que no es rentable, son los objetos más cercanos al punto 1, Nuevo Morelos (80%) y Ocampo (85%).

El tercer factor para medir la percepción del agricultor, es F15, una pregunta para conocer si les gustaría cambiar de semilla en otro ciclo agrícola, y aparece representado a la izquierda del mapa perceptual, solamente próximo a algunos elementos del capital económico. Al respecto, menos de 20% de los productores, quiere tomar esta decisión pronto, lo que pudiera reflejar cierta conformidad con el beneficio monetario observado al utilizar la variedad actual. El cambio en la variedad de la semilla, así como en los métodos de fertilización y otras innovaciones, son las adopciones tecnológicas más fáciles para el agricultor, pero una mayor productividad en el cultivo que no se traduzca en mayores ganancias, puede hacer que el productor cambie su cultivo por otro más rentable o abandone el campo y descapitalice la agricultura. La diversificación en la variedad de la semilla de caña, puede representar una buena opción para el productor de la región; al respecto, Reyes *et al.* (2022), encontraron que algunas variedades de caña, han ofrecido mayores rendimientos en campo, que la variedad más utilizada en la región, la CP 72-2086 (74.9%), lo cual confirma el diagnóstico de CONADESUCA (2019).



Fuente: elaboración propia en SPSS®. Objetos en la figura: F14: Rentabilidad del cultivo, 1: No es rentable, 2: Un poco rentable, 3: Sí es rentable, ID3: Municipio, 1: Antiguo Morelos, 2: El Mante, 3: Gómez Farías, 4: Nuevo Morelos, 5: Ocampo, 6: Xicoténcatl.

Figura 3. Análisis de correspondencias entre Municipios (ID3) y Rentabilidad (F14).

CONCLUSIONES

El estudio, aporta información estadística para la toma de decisiones de los agentes económicos del sector agroalimentario; los resultados aquí planteados, ofrecen un panorama de cómo el productor cañero, enfrenta las decisiones de su agronegocio, cómo utiliza su capital económico, cultural y social, a la vez, identifica el conocimiento acumulado por sus recursos, su experiencia y sus prácticas agrícolas.

La técnica de escalamiento multidimensional utilizada, identificó los atributos determinantes del capital de los productores cañeros en el campo tamaulipeco. Un buen número de productores tiene conocimientos y experiencia muy semejantes sobre el cultivo, en particular, las prácticas agronómicas y los aspectos empresariales. En la representación gráfica bidimensional obtenida, se encontró un capital acrecentado por factores culturales y económicos, con el capital social más disperso. Todo este capital acumulado, le permite al productor hacer frente a competidores más grandes y mantenerse en la actividad agrícola, con una media de 17 años en la región y casos excepcionales de hasta 75 años.

También se validó a través de análisis de correspondencias simples, la percepción de los productores cañeros sobre el rendimiento del cultivo, respecto a prácticas agronómicas y factores económicos. Pero opinan diferente sobre la rentabilidad del cultivo, la cual, se identificó más con el capital cultural. Esta última percepción, relacionada con cambiar la variedad de la semilla, parece ajena a los conocimientos financieros o del campo y puede ser que la siembra mayoritaria de una variedad en casi toda la región, sea la causa de la resistencia al cambio. Por ello, se propone dar seguimiento a la evolución del sistema cañero e identificar otros factores que deban ser añadidos en análisis futuros.

REFERENCIAS

- Ahumada M, Escalante E. 2011. Validez de contenido del inventario de respuestas de afrontamiento de Moos a través del escalamiento multidimensional. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 15(2). 17–26. <https://acortar.link/ZAL8WH>
- Alvarado A, Bustamante TI. 2022. Análisis de la especialización de la caña de azúcar en México, 1980-2017. *Revista de El Colegio de San Luis. Nueva Época*, 12(23). 1-31. <https://revista.colsan.edu.mx/index.php/COLSAN/article/view/1392/1500>
- Alvídrez S, Morales G. 2014. Escalamiento multidimensional. In: *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en Ciencias Sociales*; Sáenz K, Tamez G; 352-370; Editorial Tirant Humanidades: México, DF, México.
- Bourdieu P. 2018. The forms of capital. In: *The sociology of economic life*. Third Edition; Granovetter M, Swedberg R; 78-92. Routledge: New York, United States.
- Bourdieu, P. 2011. *Las estrategias de la reproducción social* 1ª ed. Buenos Aires. Siglo Veintiuno Editores. 224 p.
- Caicedo HY. 2019. Calidad de vida laboral en trabajadores de la salud en países latinoamericanos: metaanálisis. *Signos Investigación en Sistemas de Gestión*, 11(2). 1-62. <https://doi.org/10.15332/24631140.5081>
- Campo A, Oviedo HC. 2008. Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. *Revista Salud Pública*, 10(5). 831-839. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/96741>
- Campos F, Oviedo M. 2015. Extensión de los predios agrícolas y productividad. El caso del campo cañero en México. *El Trimestre Económico*, 82(1). 147-181. <https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/143/911>
- CONADESUCA (Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). 2019. Diagnóstico de la Agroindustria de la caña de azúcar. Región Noreste. Conadesuca: Ciudad de México, México.
- CONADESUCA (Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). 2019b. Padrón de abastecedores de caña de azúcar en Tamaulipas 2018. Conadesuca: Ciudad de México, México.
- CONADESUCA (Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). 2021. Distribución del ingreso de los productores de caña de azúcar en México. Conadesuca: Ciudad de México, México.
- CONADESUCA-SIAP (Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2016. Atlas de la agroindustria de la caña de azúcar 2015. Conadesuca-Siap: Ciudad de México, México.
- Corrales JÁ. 2006. Escalamiento multidimensional para determinar modelos de gestión administrativa. *Theoria*, 15(2). 17-31. <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v15-2/a2.pdf>
- Elorza H. 2008. *Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud* 3a edición. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.: México, D.F., México. 815 p.
- Eslava A. 2012. Racionalidades en el institucionalismo: ideas desde Thorstein Veblen y Pierre Bourdieu. *Sociedad y Economía*, 22. 289-302. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i22.4034>
- Espino LE, Hernández MA, Pérez-Hernández CC. 2021. Educación financiera en el ecosistema emprendedor. *Investigación Administrativa*, 50(128). 1-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456067615002>
- Ferreira SD, Real E, Rial A. 2011. Aplicación del Escalamiento Multidimensional al marketing turístico. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 20(1). 21-33. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3737767.pdf>
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2010. *Producción Sostenible de Caña de Azúcar en México*. FIRA: Ciudad de México, México. 65 p.
- Gómez F, Trejo L, Salazar J, Pérez J, Sentíes H, Bello J, Aguilar N. 2017. La diversificación de la agroindustria azucarera como estrategia para México. *Agroproductividad*, 10(11). 7-12. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/73>
- Guisande C, Vaamonde A, Barreiro A. 2013. *Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS*. Ediciones Díaz de Santos: Madrid, España. 978 p.
- Hair J, Anderson R, Tatham R, Black W. 2007. *Análisis multivariante* 5a edición. Pearson Educación, S.A.: Madrid, España. 832 p.
- Hernández JP, Martínez F, Olmos S. 2016. Evaluación de Competencias Informacionales con el Instrumento IL - HUMASS: Escalamiento Multidimensional. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica RIDEP*, 42(2). 39-48. http://dx.doi.org/10.21865/RIDEP42_39
- Hinojosa AV, Rodríguez RA. 2014. La encuesta. In: *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables*

- a la investigación en Ciencias Sociales. Sáenz K, Tamez G. Tirant Humanidades México: México, D.F., México; 183-202.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2020. Censos económicos 2019. Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos.
- Jácome G, Rodríguez D, Medina P. 2021. Perfil de estudiantes con CHAEA, test de inteligencias y nivel socioeconómico con escalado multidimensional. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 14(28). 28-45. <https://doi.org/10.55777/rea.v14i28.3649>
- Johnson R, Kubly P. 2014. *Estadística elemental 11ª Edición*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.: México, D.F., México. 834 p.
- López JE. 1987. Nuevo episodio en la historia del azúcar de caña. Las Ordenanzas de Almuñécar (siglo XVI). En *la España Medieval. La ciudad hispánica durante los siglos XIII al XVI*, 3(10). 459-488. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=122200&orden=1&info=link>
- López E, Hidalgo R. 2010. Escalamiento Multidimensional No Métrico. Un ejemplo con R empleando el algoritmo SMACOF. *Estudios Sobre Educación*, 18. 9-35. <https://doi.org/10.15581/004.18.4650>
- Mejía J. 2017. *Las ciencias de la administración y el análisis multivariante. Tomo II. Las técnicas interdependientes*, Primera edición. Universidad de Guadalajara: Guadalajara, México. 196 p.
- Navarro CL, Zamora AI, Cano M. 2015. Análisis de Escalamiento Multidimensional del turismo de los países que conforman la APEC. *Turismo y Sociedad*, 16. 17-30. <https://doi.org/10.18601/01207555.n16.02>
- Parral LE. 2019. Cañeros, cañas y agroindustria. Una aproximación antropológica como sistema sociotécnico. In: *Marejadas Rurales y Luchas por la Vida, Vol. 1. Construcción sociocultural y económica del campo*; Keilbach NM, Gerritsen PRW, Acuña BO; Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C.: Morelia, México. 319-339. <https://acortar.link/yjFNTM>
- Paz DE. 2019. Factores sociodemográficos que inciden en la producción de la caña de azúcar en Tamaulipas. *Revista Tecnociencia Superior*, 1(2). 1-6. https://rioverde.tecnm.mx/documentos/tecno_ciencia/Revista_TecnoCiencia2.pdf
- Reyes J, Torres R, Hernández H, Hernández V, Alvarado E, Joaquín S. 2022. Rendimiento y calidad de siete variedades de caña de Azúcar en El Mante, Tamaulipas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(5). 83-92. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i5.3232>
- Vaccaro M. 2010. El riesgo en la toma de decisiones de agricultores familiares del noroeste de Santa Fe desde sus percepciones y representaciones. Bajo la mirada sociológica. *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios*, 32. 57-85. <https://www.ciea.com.ar/web/wp-content/uploads/2016/11/RIEA32-03.pdf>