

INTRODUCCIÓN

El desarrollo científico y tecnológico aumenta cada vez más a una mayor velocidad y se ha logrado acumular cantidades extraordinarias a nivel mundial en todas las áreas del conocimiento y su desarrollo y adopción en el sector agroalimentario no es la excepción (Vargas-Canales *et al.*, 2022). La agricultura 4.0 y 5.0 genera buenas expectativas para satisfacer la creciente demanda de alimentos de manera sostenible. Sin embargo, para hacer un uso efectivo de los avances científicos y tecnológicos, se requiere infraestructura, conocimiento, experiencia y habilidades (Vargas-Canales, 2023a).

En este caso se conceptualizaron las capacidades tecnológicas como los conocimientos, experiencias, habilidades e infraestructura disponible para hacer un uso efectivo de la ciencia y la tecnología y generar innovación (Vargas-Canales, 2022). En ese sentido, objetivo de este póster es la comunicación de la investigación titulada: “*Technological Capabilities for the Adoption of New Technologies in the Agri-Food Sector of Mexico*”, que tuvo como el objetivo analizar la capacidad tecnológica del sector agroalimentario mexicano para la adopción de nuevas tecnologías.

METODOLOGÍA

Se utilizó el método de investigación documental, y la información se obtuvo de la Encuesta Nacional Agropecuaria, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Instituto Mexicano para la Competitividad. Se realizó un análisis de conglomerados para generar una tipología de estados, para la cual se utilizaron algoritmos jerárquicos acumulativos como método de clasificación. Para lo anterior se utilizó la opción de clasificar y posteriormente se seleccionó clúster jerárquico. Se tomó como medida de distancia la euclídea al cuadrado y como método de enlace el vecino más lejano, esta técnica evita inconsistencias e indefiniciones en la formación de clústeres (Hair *et al.*, 1999). Se utilizó como variable discriminante la variable exportaciones normalizada con la finalidad de poder comparar elementos de distintas variables y distintas unidades de medida. Finalmente, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de una vía para pruebas no paramétricas. Para lo cual se usó la Prueba de H de Kruskal-Wallis para muestras independientes con un nivel de significancia del 0.10, que es considerada la prueba no paramétrica más adecuada de acuerdo con las características de los datos (Orozco Cirilo, 2022). Para realizar los análisis estadísticos se utilizó el programa IBM® SPSS Statistics.

RESULTADOS

De forma general las variables analizadas sobre tecnologías de la información y comunicación que se relacionan con las capacidades tecnológicas del sector agroalimentario a nivel nacional presentan niveles muy bajos. Es posible percibir que algunos estados de la República Mexicana tienen mayores niveles de uso, por ejemplo, Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, entre otros. En contra parte algunos estados como Chiapas, Tlaxcala, Tabasco, presentan los niveles más bajos. Destaca el uso de teléfono celular en el cual se presenta un comportamiento diferente y existen varios estados que se aproximan al 100% de uso en las unidades de producción.

Con respecto al nivel educativo de licenciatura es importante mencionar que es muy bajo en el sector agroalimentario. En ninguno de los estados se supera el 20% de los agronegocios que cuenten con un administrador con nivel de estudios de licenciatura. En relación con la disponibilidad de créditos es posible observar que es muy variable, lo que podría sugiere que se concentra en algunos estados. Las variables relacionadas con la medición de las capacidades tecnológicas presentan un comportamiento similar a la variable anterior, con mucha variación entre los estados.

El análisis de conglomerados permitió construir una taxonomía de estados República Mexicana con capacidades tecnológicas distintas a partir de su dinámica de exportación (Figura 1). El Clúster 1 integrado por la mayoría de los estados es el que tiene las capacidades tecnológicas más bajas y de manera general integrado por estados del Sur y Centro del país. Se caracteriza por presentar los niveles más bajos en el uso de computadora, uso de internet, teléfono celular, presenta los niveles educativos más bajos y mantiene una dinámica de exportaciones menor. El Clúster 2 está integrado por 10 estados del Centro y Norte del país y de acuerdo con los resultados presenta capacidades tecnológicas medias. Se caracteriza por presentar niveles intermedios en el uso de computadora, internet, teléfono celular y comportamientos intermedios en los niveles educativos y en su dinámica de exportación.

El Clúster 3 es el más pequeño y está integrado por 4 estados pertenecientes al Norte del país y estos son quienes presentan las mayores capacidades tecnológicas. Presentar los mayores niveles de uso de computadora, internet, teléfono celular, los niveles educativos más altos y una dinámica de exportaciones mayor. En cuanto al uso de tecnología de la información y comunicaciones analizadas de forma agregada no se presentan diferencia. Situación similar ocurre con la disponibilidad de crédito y el producto interno bruto agroalimentario (Cuadro 1) (Vargas-Canales, 2023b).

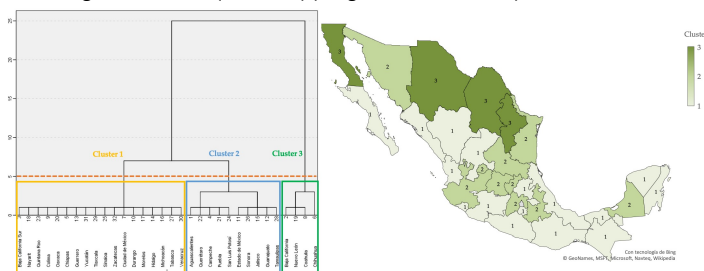


Figura 1. Tipología de las capacidades tecnológicas de los estados de acuerdo con el análisis de conglomerados.

Cuadro 1. Tipología de las capacidades tecnológicas de los de acuerdo con el análisis de conglomerados.

VARIABLES	General	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
Número de estados	32	18	10	4
Uso de tecnologías de la información y comunicaciones	43.25	39.72 a	40.72 a	63.36 a
Uso de computadora	5.9	4.13 b	6.25 ab	8.44 a
Uso de internet	7.29	5.91 b	8.88 ab	16.48 a
Uso de teléfono celular	90.44	87.34 b	90.50 ab	96.22 a
Uso de sistemas de navegación satelital	0.86	0.59 a	1.08 a	2.12 a
Nivel educativo licenciatura	6.11	6.36 ab	3.81 b	9.73 a
Disponibilidad de créditos	8.28	6.78 a	9.04 a	11.71 a
Producto Interno Bruto Agroalimentario	13,345.07	9,945.27 a	17,400.72 a	14,755.88 a
Índice de competitividad	58.73	56.23 a	60.61 a	63.80 a
Exportaciones	5,299,648.00	1,880,104.50 c	18694252.50 b	45,028,206.00 a

Nota: medianas con letras diferentes en filas indican diferencias significativas ($p \leq 0.10$), de acuerdo con la prueba de H de Kruskal-Wallis.

CONCLUSIONES

Los variables analizadas presentan de manera general valores muy bajos con excepción del uso de teléfono celular. El sector agroalimentario de México tiene una baja capacidad tecnológica para la adopción de las nuevas tecnologías. Se identificaron tres grupos de estados con un comportamiento de sus capacidades tecnológicas distintas. Destacan cuatro estados del norte del país con las capacidades tecnológicas más altas, en los cuales se prevé que tendrán tasas de adopción más altas, posteriormente un grupo formado por diez estados del norte y centro del país. Por último, un grupo más amplio de 18 entidades del país integrado por estados del centro y sur del país con los niveles más bajos.

LITERATURA CITADA

- Hair, J., Aanderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1999). Análisis multivariante (5a Edición). Prentice Hall.
- Orozco Cirilo, S. (2022). Estadística no paramétrica, con ejemplos en SPSS. (Primera ed). Plaza y Valdés S. A. de C. V.
- Vargas Canales, J. M. (2023a). *Tendencias de la ciencia, la tecnología y la innovación en el sector agroalimentario y los agronegocios en México*. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, México.
- Vargas-Canales, J. M. (2023b). Technological capabilities for the adoption of new technologies in the agri-food sector of Mexico. *Agriculture*, 13(6):1177.
- Vargas-Canales, J. M. (2022). El sector agroalimentario mexicano y las nuevas tecnologías. *Revista E-Agronegocios*, 8(2), 89–113.
- Vargas-Canales, J. M., Brambila-Paz, J. J., Pérez-Cerecedo, V., Rojas-Rojas, M. M., López-Reyna, M. del C., Omaña-Silvestre, J. M. (2022). Trends in science, technology and innovation in the agri-food sector. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 5:1, 2115829