

Análisis de la innovación de las organizaciones agrícolas del valle del Yaqui

/

Analysis of the innovation of agricultural organizations in the Yaqui Valley

Ilda Gladicela Esquer Velázquez

Instituto Tecnológico de Sonora, México

ilda.esquer@itson.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0001-5800-1407>

José Guadalupe Flores López

Instituto Tecnológico de Sonora, México

jose.flores@itson.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6380-5135>

Dalia Sujey Hernández Muñoz

Universidad Estatal de Sonora, México

dalia.hernandez@itson.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0001-7398-6662>

Ernesto Erasmo Flores Rivera

Instituto Tecnológico de Sonora, México

ernesto.flores@itson.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0007-1020-4807>

Carlos Armando Jacobo Hernández

Instituto Tecnológico de Sonora, México

carlos.jacobo@itson.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-8524-6258>

Fecha de Recepción: 20 de febrero de 2025

Fecha de Aceptación: 10 de abril de 2025

Fecha de Publicación: 27 de junio de 2025

Financiamiento:

Programa de Promoción y Apoyo a la Investigación (PROFAPI) del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON).

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Correspondencia:

Nombres y Apellidos: José Guadalupe Flores López

Correo electrónico: jose.flores@itson.edu.mx

Dirección postal: 5 de Febrero 818 Sur, Col. Centro, Ciudad Obregón, Sonora, México

Resumen

En esta investigación se analiza la innovación en el sector agrícola en el valle del Yaqui, la información brindada se recopiló a través de entrevistas que fueron aplicadas a diferentes agricultores de la región, donde se resaltan los cultivos de mayor relevancia, diferentes métodos de riego, tipos de semillas y fertilizantes usados, en términos de la agricultura, "agri que es sinónimo de campo de cultivo y el concepto cultura, que puede traducirse como cultivo o cultivado", "una actividad que se realiza por parte del hombre desde épocas muy antiguas es la producción de alimentos y materia prima", así mismo, la agricultura es conocida como la clave para captar el inicio de las civilizaciones y su aparición, se sabe que ha tenido un gran desarrollo en el transcurso de los años, desde la época de la revolución neolítica hasta hoy en día en tiempos de industria y grandes tecnologías.

Palabras claves: innovación. sector agrícola. cultivos. agricultura. valle del yaqui.

Abstract

In this research we analyze the innovation in the agricultural sector in the Yaqui Valley, the information provided was collected through interviews that were applied to different farmers in the region, where the most relevant crops, different irrigation methods, types of seeds and fertilizers used, in terms of agriculture, "agri which is synonymous with cultivated field and the concept culture, which can be translated as cultivation or cultivated", "an activity that has been carried out by man since very ancient times is the production of food and raw materials", likewise, agriculture is known as the key to capture the beginning of civilizations and their appearance, it is known that it has had a great development over the years, from the time of the Neolithic revolution until today in times of industry and great technologies.

Keywords: *Innovation. agricultural sector. crops. agriculture. Yaqui Valley.*

Introducción

La agricultura ha sido históricamente el sustento de diversas familias y comunidades. Su evolución ha estado marcada por la necesidad de mejorar los rendimientos y adaptarse a las exigencias sociales y tecnológicas. En este sentido, la innovación ha

sido crucial: desde la introducción de maquinaria moderna y nuevos fertilizantes hasta el uso de tecnologías de riego y semillas mejoradas.

Aunque gran parte de la historiografía agrícola ha adoptado un enfoque eurocentrico (Reyes and Priego 2018)¹, es importante reconocer que las trayectorias del desarrollo agrícola son diversas. Por ejemplo, mientras en el Próximo Oriente la agricultura se consolidó en dos mil años, en América el proceso duró cinco mil. Esta perspectiva es particularmente relevante para entender el contexto mexicano y, específicamente, el papel del Valle del Yaqui en la Revolución Verde (Cerutti, 2019)².

Por otro lado, (Barrera, 2019³; Cerutti, 2019)⁴ concuerdan que, El Valle del Yaqui, epicentro de una revolución agrícola iniciada en los años 60 bajo la dirección de Norman Borlaug, ha sido un referente de modernización. Esta región no solo salvó millones de vidas del hambre, sino que también se convirtió en un laboratorio de innovación agrícola. Sin embargo, a pesar de los logros, aún existen desafíos en la apropiación equitativa de innovaciones, especialmente en cultivos tradicionales como trigo y maíz.

Por otro lado, la revolución verde trajo grandes beneficios para la sociedad como: aumentos de los rendimientos y de la producción agrícola, así como su aporte a disminuir el hambre en el mundo. En efecto, durante el período 1963-1983, la producción total de arroz, trigo y maíz en los países en desarrollo aumentó un 3,1%, 5,1% y 3,8% por año. Durante el decenio posterior, los aumentos anuales de la producción para los mismos cultivos fueron un 1,8%, 2,5% y 3,4% respectivamente ("The State of Food Insecurity in the World (SOFI) 1999)⁵

Según estimaciones de la Fao, (Gammage et al. 2003)⁶ la agricultura representa una fuente de ingresos de alrededor del 70% de la población rural en el mundo; El gran número de personas que se dedica al sector agrícola es alrededor de 305 millones en el mundo (Carrasco and Hoyle 2008)⁷ dice que en efecto gran parte de la población rural pobre trabaja directamente en la agricultura, como empleados o propietarios agrícolas. Sus ingresos se pueden reforzar mediante medidas en pro de los pobres, permitiéndoles asegurar un acceso equitativo a la tierra, agua y a otros insumos y activos, así como a los servicios, incluidos los sanitarios y educativos. Cabe mencionar

¹ Reyes, Rafael Pineda, and Manuel Pineda Priego. 2018. "Historia General de La Agricultura. De Los Pueblos Nómadas a La Biotecnología. Editorial Guadalmazán (Almuzara). Córdoba, 2018." *Boletín de La Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras Y Nobles Artes* 97 (167): 521–24.

² Cerruti, Mario. 2019. "Trigo y Revolución Verde En El Noroeste de México (1930-1970)." *Mundo Agrario* 20 (43): e 103.

³ Barrera, Arturo, and Interamericano de. 2019. "Nuevas Realidades, Nuevos Paradigmas: La Nueva Revolución Agrícola."

⁴ Cerutti, Mario. 2019. "Trigo Y Revolución Verde En El Noroeste de México (1930-1970)." *Mundo Agrario* 20 (43): e103.

⁵ "The State of Food Insecurity in the World (SOFI) 1999." 2025. Fao.org. 2025.

⁶ Gammage, Sarah, Helene Jorgensen, Eugenia McGill, Marceline White, Elizabeth Drake, Jerry Epstein, Marzia Fontana, et al. 2003. "Framework for a Trade Impact Review."

⁷ Carrasco, Gabriela Cuadra, and David Florián Hoyle. 2008. "El Sector Agrícola Y Los Procesos de Inserción Internacional Latinoamericanos." *Economía* 31 (61): 105–78.

que un importante porcentaje de los empleos del país se dan en el sector agropecuario, siendo el sector agropecuario el tercer sector más importante al momento de hablar de empleos. (Madriz, Santiago, and Siglo 2002)⁸.

La innovación agrícola, entendida según el Manual de Oslo (*Oslo Manual 2007*)⁹ puede manifestarse como producto, proceso, marketing u organización. Es clave para aumentar la competitividad y responder a retos como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los recursos.

Hoy en día la innovación es un proceso clave de las empresas pues permite la creación de ventajas competitivas gracias a la introducción de productos y servicios nuevos o mejorados al mercado, y respalda su eficiencia productiva y organizacional; gracias a la introducción o mejora de los procesos de producción y entrega.(Alberto 2013)¹⁰ Además, la innovación traduce ideas de conocimiento en productos, procesos o servicios mejorados para el mercado, para complacer así las necesidades de los ciudadanos, empresas y administraciones públicas, según (Francisco Corma Canós 2013)¹¹

I. Objetivo

Analizar el proceso de innovación que se aplica en las organizaciones agrícolas en el Valle del Yaqui, a través de una investigación de campo para la generación de nuevos conocimientos.

II. Revisión teórica

Para toda empresa u organización de cualquier giro es importante estar en constante innovación e ir de la mano de las exigencias y necesidades del mercado, la innovación, garantizará a cualquier empresa ventaja competitiva, además de la mejora continua en sus productos y procesos.

3.1 Generalidades del sector agrícola.

Los primeros inicios de la agricultura, aparecieron cuando los hombres primitivos entraron en un periodo de pobreza, a partir de ese hecho los hombres iniciaron a almacenar granos, donde se dieron cuenta que esos granos si eran plantados se convertían en semillas.

3.1.1 Antecedentes del sector agrícola

La agricultura es conocida como la clave para captar el inicio de las civilizaciones y su aparición, tuvo un impacto visible, por primera vez era posible influir en la disponibilidad de los alimentos. Las consecuencias de este hallazgo fueron impresionantes: aparecieron las primeras aldeas, los recolectores nómadas se transformaron en

⁸ Madriz, J, Santiago, and del Siglo. 2015. "Estado Actual Y Perspectivas Del Sector Agropecuario Costarricense." Fao.org. 2015.

⁹ *Oslo Manual*. 2007. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>.

¹⁰ Alberto, Enrique. 2013. *Construir La Innovación: Gestión de Tecnología En La Empresa*. México, Df: Fese, Fundación Educación Superior-Empresa.

¹¹ Francisco Corma Canós. 2013. *Innovación, Innovadores Y Empresa Innovadora*. Ediciones Díaz de Santos.

campesinos sedentarios. (“The State of Food Insecurity in the World (SOFI) 1999)¹² Esto sucedió porque estas personas debían asentarse en un lugar cercano a una fuente de agua que permitiera regar sus cultivos además de quedarse cerca de los mismos para así poder cuidar de ellos tanto de día como de noche, evitando así un posible daño por un animal o incluso de los mismos seres humanos.

3.1.2 Concepto e importancia

La agricultura se ha definido de diferentes maneras a lo largo de la historia, entre los que destaca el concepto de la real academia Española de la Lengua, la cual lo define como el arte de cultivar la tierra”, lo que representa un término muy sencillo o básico, por lo cual se empieza a elaborar conceptos más completos como “Se llama agricultura al arte de cultivar la tierra con provecho para el hombre”. (G.P. and C.K 2024)¹³ Aquí se puede observar un concepto de agricultura muy simple pero que abarca todo lo que es la agricultura, por “el arte de cultivar la tierra” se sabe que esto es un trabajo de mucho esfuerzo y dedicación donde el hombre ha tenido que aprender a labrar la misma, debe conocer fechas de siembra, condiciones climáticas que le permitan y sembrar o cultivar así como saber qué tipos de cuidados debe tener con los diferentes tipos de cultivos, por otra parte el término “para provecho del hombre”, tenemos en claro que el más beneficiado con la agricultura es el ser humano, permitiendo su alimentación y retribuyendo a su economía de una manera significativa, además que genera empleo para terceras personas que lo requieran.

En la última década, se han creado sólidas evidencias empíricas de que el desarrollo agrícola ayuda para aliviar la pobreza rural, y además favorece el crecimiento industrial para reducir la pobreza urbana por lo que (Boirivant and Mok 2007)¹⁴ menciona que el sector agrícola genera cadenas muy relevantes en producción así como relaciones con otros sectores, los cuales producen un beneficio adicional más allá de su misma actividad, contribuyendo a la economía mundial a través de la creación de nuevos empleos, capital de inversión y fuertes encadenamientos con la agroindustria, comercio y servicios financieros.

En este sentido, (Trejos et al. 2004)¹⁵ mencionan lo siguiente: una manera para combatir la pobreza se puede dar mediante la implementación de una agricultura dinámica y competitiva buscando la activación económica en las zonas rurales teniendo como resultado una activación económica que beneficie a la población.

3.1.3 Funciones del sector agrícola

Según, (Johnston and Mellor 1961)¹⁶ La agricultura cumple funciones clave en el desarrollo económico. Como lo son, el abastecimiento de alimentos, generación de empleo, dinamización del mercado interno, aportación de divisas y ahorro interno. Por

¹² “The State of Food Insecurity in the World (SOFI) 1999.” 2025. Fao.org. 2025.

¹³ G.P. and C.K. 2024. “Glosario Definición - SEDEMA.” SEDEMA. 2024..

¹⁴ Boirivant, Jorge Alvarado, and Susan Chen Mok. 2025. “Panorama General de La Competitividad Del Sector Agrícola a Nivel Latinoamericano Y Análisis de La Situación Costarricense.” *Reflexiones* 85 (1): 7.

¹⁵ Trejos, Rafael, Arias Segura, Segura Ruiz, Eliécer Vargas, and Interamericano de. 2019. “Más Que Alimentos En La Mesa: La Real Contribución de la Agricultura a La Economía.”

¹⁶ Johnston, Bruce F., and John W. Mellor. 1961. “The Role of Agriculture in Economic Development.” *The American Economic Review* 51 (4): 566–93.

tanto, la innovación en este sector tiene un impacto directo en la sostenibilidad y competitividad de las regiones agrícolas.

3.2 Innovación

Desde (Schumpeter 1934)¹⁷ hasta el (Manual de Oslo 2007)¹⁸ la innovación ha sido reconocida como motor del desarrollo económico. En el ámbito agrícola, la innovación no solo implica nuevos productos, sino también procesos organizacionales y sociales que transforman la forma en que se cultiva, produce y comercializa.

En regiones como el Valle del Yaqui, esto se traduce en la adopción de semillas híbridas, sistemas de riego eficientes como el goteo, uso de fertilizantes orgánicos, y nuevas técnicas de monitoreo (p. ej. drones, GPS). La innovación es vista como una herramienta para la productividad, pero también como un factor de inclusión social (Thomas, Bortz, and Garrido 2015)¹⁹.

3.2.1 Concepto de innovación

Según (Nelson and Winter 1977)²⁰. Una innovación es el proceso por el cual nuevos productos y tecnologías son introducidos en el sistema económico. Es una idea, habilidad o dispositivo material percibido como nuevo por la referente unidad de adopción. Zaltman, G., Duncan, R. And Holbeck, J. (1973)²¹

Según (Tushman and Nadler 1986)²² Es la creación de algún producto, servicio o proceso, que es nuevo para una concordancia de negocio. La innovación es una representación, habilidad u objeto que es recibido como nuevo para un individuo u otra unidad de adopción. (Dewar and Dutton 1986)²³.

3.2.2 Importancia y objetivos

La innovación compone el centro del alma empresarial porque más o menos toda nueva empresa nace de una acción innovadora, como mínimo aunque sea solo de forma gradual, esto lo maneja a organizarse para innovar y capacitarse para someter las tecnologías que soportan la innovación (Hernández & de la Calle, 2006), siguiendo

¹⁷ Schumpeter, Joseph A. 1983. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. New Brunswick (U.S.A.) London (U.K.) Transaction Publishers.

¹⁸ Oslo Manual. 2007. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>.

¹⁹ Thomas, Hernán, Gabriela Bortz, and Santiago Manuel Garrido. 2015. "Enfoques y Estrategias de Desarrollo Tecnológico, Innovación Y Políticas Públicas Para El Desarrollo Inclusivo." *ResearchGate*, December.

²⁰ Nelson, Richard R., and Sidney G. Winter. 1977. "In Search of Useful Theory of Innovation." *Research Policy* 6 (1): 36–76.

²¹ "Zaltman, G., Duncan, R. And Holbeck, J. (1973) Innovation and Organizations. John Wiley, New York, 45-68. - References - Scientific Research Publishing." n.d.

²² Tushman, Michael, and David Nadler. 1986. "Organizing for Innovation." *California Management Review* 28 (3): 74–92.

²³ Dewar, Robert D., and Jane E. Dutton. 1986. "The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis." *Management Science* 32 (11): 1422–33.

esta línea, otros estudios (Cho and Pucik 2005)²⁴; (Garud and Nayyar 1994)²⁵; (Hughes and Morgan 2007)²⁶; (Hult and Ketchen 2001)²⁷ afirman que la innovación empujará a la empresa a entrar en nuevos mercados, rehacer la presencia de la misma en los que está presente y expresar una capacidad para reconocer nuevas posibilidades.

No es extraordinario que los gobiernos de los países desarrollados están realizando esfuerzos grandes para promover la innovación como lo describió (Drucker 1987)²⁸ la importancia de la innovación ha sido comprobar y asegurar por la intensa competencia y los rápidos cambios de mercados y tecnología.

3.2.3 Temas claves de la innovación

Innovación inclusiva

De acuerdo a (Thomas, Bortz, and Garrido 2015)²⁹ El concepto innovación inclusiva tuvo su origen en los debates sobre la asistencia a los países en vías de desarrollo en la década de 1960 y fue adoptado por diversos actores. Para la década de 1980 se buscó redefinir a la tecnología como un instrumento para el desarrollo, en donde participaron distintos actores heterogéneos. Como resultado del aumento de la desigualdad, la innovación inclusiva se relaciona cada vez más con su reducción (Cozzens 2007)³⁰. Por tal razón, se han elaborado principalmente dos perspectivas: la innovación para el desarrollo inclusivo y la innovación para el crecimiento inclusivo.

3.3 Investigaciones relacionadas con la variable

En el presente elemento, se aprecian algunos trabajos empíricos sobresalientes de los últimos años con relación a las variables de innovación y agricultura realizadas en diferentes lugares del mundo.

3.3.1 Investigaciones de la innovación en la agricultura

En este proyecto, se analizó un estudio empírico por parte de los autores (Aguilar-Gallegos et al. 2016)³¹ quienes realizaron un análisis de redes sociales para

²⁴ Cho, Hee-Jae, and Vladimir Pucik. 2005. "Relationship between Innovativeness, Quality, Growth, Profitability, and Market Value." *Strategic Management Journal* 26 (6): 555–75.

²⁵ Garud, Raghu, and Praveen R. Nayyar. 1994. "Transformative Capacity: Continual Structuring by Intertemporal Technology Transfer." *Strategic Management Journal* 15 (5): 365–85.

²⁶ Hughes, Mathew, and Robert E. Morgan. 2007. "Deconstructing the Relationship between Entrepreneurial Orientation and Business Performance at the Embryonic Stage of Firm Growth." *Industrial Marketing Management* 36 (5): 651–61.

²⁷ Hult, G. Tomas M., and David J. Ketchen. 2001. "Does Market Orientation Matter?: A Test of the Relationship between Positional Advantage and Performance." *Strategic Management Journal* 22 (9): 899–906.

²⁸ Drucker, Peter F. 1987. "The Discipline of Innovation : Harvard Business Review." 研究技術計画 2 (4): 484–85.

²⁹ Thomas, Hernán, Gabriela Bortz, and Santiago Manuel Garrido. 2015. "Enfoques y Estrategias de Desarrollo Tecnológico, Innovación Y Políticas Públicas Para El Desarrollo Inclusivo." *ResearchGate*, December.

³⁰ Cozzens, Susan E. 2007. "Distributive Justice in Science and Technology Policy." *Science & Public Policy* 34 (2): 85–94.

³¹ Aguilar-Gallegos, Norman, Enrique Genaro Martínez-González, Jorge Aguilar-Ávila, Horacio Santoyo-Cortés, Manrrubio Muñoz-Rodríguez, and Edgar Iván García-Sánchez. 2016. "Análisis de Redes Sociales Para Catalizar La Innovación Agrícola: De Los Vínculos Directos a La Integración Y Radialidad." *Estudios Gerenciales* 32 (140): 197–207.

catalizar la innovación agrícola. La información se obtuvo al entrevistar a 120 agricultores quienes respondieron las siguientes preguntas ¿Se emplean indicadores del análisis de redes sociales para proponer lineamientos que permitan catalizar la innovación agrícola? ¿de quién aprende y/o a quién recurre para obtener información o conocimiento de cuestiones técnicas y productivas en torno a su unidad de producción?, lo anterior trajo como resultado la siguiente información, el ARS sirve para estudiar los patrones de interacción entre agricultores y actores activos en una red, lo que les ayuda a tener conocimiento para innovar además se llegó a la conclusión que existen agricultores con características reticulares destacables, lo cual aporta positivamente, pues mediante de agricultores clave, se podría obtener un mayor número de agricultores, ya que estos están bien integrados en la red.

3.3.2 Investigación agrícola en el valle del yaqui

En la presente investigación, Rehabilitación de un suelo salino con yeso agrícola en un cultivo de nogal en el Valle del Yaqui, realizada por (Barriga et al., n.d.)³² se llevó a cabo en dos años, donde en el año uno se emplearon dosis de 5 y 10 Mg ha-1, mientras que en el año dos, 2 Mg ha-1 de yeso agrícola esto con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación de yeso agrícola en un suelo salino de un huerto de nogal en el Valle del Yaqui. Lo anterior trajo como resultado “La aplicación de yeso agrícola y los lavados en el suelo salino mejoraron las propiedades químicas del mismo. Asimismo, disminuyeron los valores de CE, RAS y PSI posterior a las aplicaciones de enmienda en el año 2016 con las dosis de 5 y 10 Mg ha-1 de yeso agrícola. El pH aumentó posterior a la aplicación de tratamientos”.

4. MÉTODO

La presente investigación de tipo cualitativa se basó en el análisis de las empresas agrícolas del Valle del Yaqui. Según Martínez, J. (2011)³³ Cita que la investigación cualitativa “busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés práctico es decir con el propósito de ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva.” Las herramientas con las que se recopiló información, son una entrevista estructurada en 3 tiempos: conocimiento general, gestión del conocimiento, innovación y situación sobre Pandemia Coronavirus SARS-CoV-2; además, se utilizó, material de apoyo, como grabaciones de las entrevistas para la recopilación de información.

4.1 Tipo de Investigación

Se empleó un enfoque cualitativo con diseño exploratorio, basado en entrevistas estructuradas a 10 actores del sector agrícola del Valle del Yaqui. Este enfoque permite comprender los significados, percepciones y prácticas en torno a la innovación.

4.1.2 Diseño y validación del instrumento

³² Barriga, Trasviña, R Bórquez Olguín, J Almanza, L Castro Espinoza, and M Gutiérrez. n.d. “Cita Recomendada.” Accessed October 23, 2021.

³³ Martínez, J. (2011) Métodos de Investigación Cualitativa. Research Journal Silogismo, [S.I.], 1, No. 08. - References - Scientific Research Publishing.” n.d.

El instrumento consistió en una guía de entrevista dividida en tres secciones: a) historia y contexto de la empresa, b) gestión del conocimiento, y c) procesos de innovación. La guía fue revisada por tres expertos académicos para asegurar su validez de contenido.

4.1.3 Análisis de datos

Las entrevistas fueron transcritas y analizadas mediante codificación temática. Se identificaron patrones de innovación por tipo: producto, proceso, tecnología, conocimiento. El análisis fue reforzado con notas de campo y categorización abierta.

4.2 Sujetos

Para la realización del estudio se tomaron en cuenta diferentes tipos de empresas agrícolas del valle del yaqui tales como: Semillas seleccionadas del Yaqui, Unión de Crédito Agrícola del Yaqui (UCAY), NHorticultura del Noroeste – Grupo NH, TECNIPROCESOS BIOLOGICOS, así como agricultores locales quienes producen por cuenta propia. De acuerdo con (José Lostao Camón 1963)³⁴, define a una empresa agrícola como una organización productora que integra la tierra, el trabajo y el capital utilizando el. Para determinar los sujetos, se tomaron en cuenta al contador, representantes y dueños de las organizaciones de diez empresas agrícolas del Valle del Yaqui (ver tabla 1).

Tabla 1. Sujetos de estudio

Entrevistado	Puesto/empresa	Edad	Antigüedad
Entrevistado 1	Contador. Semillas seleccionadas del Yaqui.	47 años	13 años
Entrevistado 2	Administrador. Unión de Crédito Agrícola del Yaqui (UCAY).	47 años	10 años
Entrevistado 3	Dueño. cultivo de maíz.	21 años	5 años
Entrevistado 4	Productor cultivo de alfalfa.	25 años	5 años
Entrevistado 5	Gerente. NHorticultura del	23 años	1 año

³⁴ José Lostao Camón. 2025. "Notas Sobre La Empresa Agrícola." *Revista de Estudios Agrosociales*, no. 43: 89–107.

Entrevistado 6	Noroeste – Grupo NH Gerente. TECNIPROCESO S BIOLOGICOS	24 años	1 año
Entrevistado 7	Dueño. Cultivo de grano	66 años	50 años
Entrevistado 8	Dueño. Cultivo de trigo	64 años	50 años
Entrevistado 9	Productora Hortícola Albaro Exporta SPR de R.L.	55 años	15 años
Entrevistado 10	Productor de trigo	27 años	7 años

Elaboración propia (2023)

La muestra estuvo conformada por 10 entrevistados seleccionados de manera intencional, considerando criterios de liderazgo, experiencia, representatividad sectorial y diversidad productiva dentro del Valle del Yaqui. Se incluyeron tanto productores individuales como representantes de empresas consolidadas, con distintos tipos de cultivos (granos, hortalizas, frutales) y niveles de adopción tecnológica. Esta estrategia permitió captar una variedad de perspectivas sobre el proceso de innovación agrícola, lo cual es esencial para un enfoque cualitativo centrado en la profundidad más que en la amplitud de casos.

La representatividad no se abordó desde un enfoque estadístico, sino desde una lógica teórica y contextual, en la que los sujetos seleccionados funcionan como informantes clave con amplio conocimiento sobre las prácticas, avances y limitaciones de la innovación en el sector agrícola regional. Se buscó diversidad en edad, trayectoria, tipo de organización, y tipo de cultivo, para generar una visión lo más integral posible dentro del marco exploratorio del estudio.

En cuanto al análisis de los datos, se utilizó un enfoque de codificación temática, en el que las entrevistas fueron transcritas y organizadas con base en categorías previamente definidas: productos y procesos, tecnología y desarrollo, y percepción de la innovación. Estas categorías surgieron tanto del marco teórico como de los objetivos de la investigación. Posteriormente, se identificaron patrones recurrentes, similitudes y contrastes entre los entrevistados, lo que permitió estructurar los resultados bajo un criterio de triangulación temática, es decir, comparando entre actores, tipos de organización y contexto productivo.

Este enfoque permitió dar mayor validez interna a los hallazgos, al integrar diferentes voces, experiencias y realidades del Valle del Yaqui, reforzando así la consistencia de las conclusiones obtenidas.

4.3 Materiales

Para la recopilación de datos se realizó una entrevista estructurada, la cual se dividió en 3 tiempos, primeramente, se estudió, el origen de la empresa, como, ¿Cuándo se fundó?, ¿quiénes fueron los fundadores?, su giro, el crecimiento actual que ha tenido, la situación actual de la organización; en segundo, la gestión del conocimiento, que aborda tres temas, es decir, la creación del conocimiento, cómo se crea en la organización, cómo es el conocimiento de los empleados, si han notado un incremento de conocimientos en los empleados, transferencia de conocimiento, aplicación del conocimiento; en tercero, innovación, que dentro de ese tema, se habla sobre los productos y procesos, tecnología y desarrollo con que cuenta la organización. La entrevista fue una guía de preguntas, donde el entrevistador se apoya de ellas, y puede realizar preguntas adicionales para una mejor obtención de información; se formularon de 10 a 15 preguntas. Según Martínez, J. (2011) menciona que la investigación cualitativa “busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés práctico es decir con el propósito ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva.

4.4 Procedimiento

Primeramente, se realizó el planteamiento del problema relacionado con la variable de innovación en el sector agrícola. A partir de ello, se delimitaron los elementos clave a estudiar, considerando las características propias del contexto agrícola del Valle del Yaqui.

Posteriormente, se elaboró una guía conceptual de apoyo, en la que se incluyeron definiciones relevantes sobre el sector agrícola, los tipos de innovación y sus dimensiones aplicables. Esta guía sirvió como base para la formulación del instrumento de recolección de datos.

Después, se llevó a cabo la identificación de empresas agrícolas y productores independientes de la región, cuya experiencia y trayectoria fueran pertinentes para el objetivo de este estudio. El contacto se logró mediante la búsqueda en directorios telefónicos, correos electrónicos e internet.

Una vez lograda la comunicación con los representantes, se les explicó detalladamente el propósito del estudio, el objetivo de las entrevistas, así como la forma en que se utilizaría la información recopilada. Tras su aceptación y consentimiento, se programaron las entrevistas.

Dado que la recolección de información se realizó en el contexto de la pandemia por COVID-19, las entrevistas se llevaron a cabo de forma remota, a través de llamadas telefónicas. Se utilizó una entrevista estructurada, compuesta por tres bloques temáticos: conocimiento general de la organización, gestión del conocimiento e innovación. Las entrevistas fueron grabadas con autorización de los participantes para facilitar su análisis posterior.

Finalmente, la información obtenida fue transcrita y organizada por categorías temáticas, permitiendo su sistematización y análisis cualitativo, con base en los objetivos establecidos y el marco teórico previamente construido.

5. RESULTADOS

Los resultados se van a desarrollar en relación a las entrevistas realizadas a diferentes organizaciones y agricultores del sector agrícola en el valle del Yaqui. Primeramente, se dará un contexto general y después se desarrollará el apartado de innovación el cual abarca 3 dimensiones, productos y procesos, tecnología y desarrollo, y discusión.

5.1 Resultados

En el presente capítulo se dará a conocer una idea en general sobre las organizaciones que fueron entrevistadas en el sector agrícola:

Semillas seleccionadas del Yaqui, más que nada proporcionan un servicio a los socios de la Unión de Crédito Agrícola del Yaqui con la finalidad de comercializar sus productos y proporcionar también los insumos en cuanto a fertilizantes, agroquímicos, semillas para la producción de sus parcelas agrícolas.

La Unión de Crédito Agrícola del Yaqui surge de la necesidad de la comercialización de esos productos de los agricultores, la obtención de financiamiento baratos, apoyos, créditos accesibles para poder producir.

El cultivo de maíz surgió hace solo 5 años cuando empezó a dedicarse de lleno a la actividad agropecuaria, comenta que los conocimientos se han transferido de generación en generación, es decir sus padres son quienes les han enseñado la forma de sembrar y han aprendido también a través de la observación, analizando como sus padres realizan las actividades y aprendiendo de ello.

El cultivo de alfalfa inicia hace 5 años, donde su familia empezó sembrando 4 hectáreas de maíz, los cuales dio frutos, y empezaron también con la siembra de alfalfa, en el presente año solo se sembró alfalfa debido a que el año pasado se cayó el precio del maíz como consecuencia de la pandemia, por lo cual le dieron prioridad este año a la siembra de alfalfa lo cual ha ido progresando, este cultivo se tiene en el campo 30 en el valle del yaqui.

Tecniprocesos biológicos es una empresa originaria de San Quintín baja California, tiene 28 años en el mercado nacional, está posicionada en varios estados de la república mexicana como: Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Guanajuato, Baja California Sur y Baja California Norte; El crecimiento en la empresa ha sido bastante, esta empresa maneja fertilizantes orgánicos, lo que se ha ido cambiando en el ramo agrícola, la cultura de lo convencional a algo innovador y orgánico. La empresa tiene 5 años establecida en el valle del yaqui, donde apenas está entrando lo orgánico, la organización está presentando en lo que son hortalizas, espárragos, cítricos y huertas de nogal. Tecniprocesos biológicos es formuladora de fertilizantes orgánicos, elaborados en base a extractos de algas marinas, aquí en valle se cuenta con una distribuidora con el nombre de orgánica agrinule.

Agricultor independiente, el origen de esta organización tiene muchos años, esta es una familia que desde siempre ha estado en el rubro de la agricultura, en su experiencia como agricultores han vendido cultivando diferente granos y hortalizas, contando con tierras y maquinaria propia; Actualmente cultivan trigo, ya que es considerado un alimento para consumo humano, aunque gran parte se destina a la alimentación animal, así como a subproductos de la transformación industrial destinado para piensos. El trigo ha formado parte del desarrollo económico y cultural de todos nosotros, siendo el cereal más cultivado.

Productor de grano, en el 2000 esta familia sembró tomatillo, pero no le resultó y mejor desistió de ese cultivo, 2003 a 2005 sembró maíz y tampoco le resultó mucho, a partir del 2006 se optó por trigo y es el que ha quedado, este año se espera sembrar tomate, a ver si ahora si resulta después de muchos años, además de trigo. También se ha sembrado sorgo dos veces por allá el 2011 y 2015. Y frijol el 2017 este tampoco no dio buen resultado porque hubo escasez de agua. Cabe mencionar que esta organización tiene 15 años ininterrumpidos sembrando trigo consideran que el trigo es uno de los cultivos más sencillos y menos riesgosos.

5.1.2 Implementación de nuevos productos, servicios o procesos

Los productos más innovadores con los que cuenta la organización Semillas Seleccionadas del Yaqui, son las semillas, que ya están probadas, creadas por parte del Centro de Investigación, que es el CIMMYT, se obtiene esas semillas y ellos pagan por esos derechos de siembra para producir. Se obtienen esas innovaciones conforme se van produciendo para darle ese producto al productor y poder obtener mejores rendimientos.

Referente a las semillas la innovación se da desde hace algunos años, en cuanto a productos, el servicio en el almacenaje ahí si existe innovación porque se obtienen los mecanismos o la maquinaria necesaria para que el producto se mantenga en punto y no se pierdan esos granos.

Por otro lado la semilla de maíz ha ido cambiando, las personas de antes una vez que levantaba la cosecha guardaba su semilla para el siguiente ciclo de cosecha, lo cual ya no sucede, al innovar la semilla surge la semilla híbrida donde si tu plantas el grano que cosechaste, ya no te va producir mazorca, va crecer la planta pero ya no producirá grano, esto ha surgido con el fin de producir más, y aunque se gasta más en semilla es más eficiente al momento de la producción, por ejemplo hace años levantar 7 toneladas de maíz era bastante y hoy en día si levantas 12 toneladas estas por debajo de la meta.

En el proceso de producción en la organización de Cultivo de alfalfa, se lleva a cabo en base al tiempo y el clima, en base a ello se da el desarrollo de la planta, en el frío o nublado no le rinde su desarrollo, si está regado y tarda el suelo en secarse, afecta el poder cortar para empacar el producto, en tiempo de frío la producción se da entre 30 y 31 días hábiles para el corte, y en tiempo de calor se da entre 27 y 28 días; El producto final conocido como pacas varía entre 27 y 30 kilogramos, y 4 cuartas de largo para su buen peso y tamaño.

NHorticultura del Noroeste cuenta con productos de la tecnología española que hacen líder a la empresa dentro del mercado agrícola, enfocándose en el área de las hortalizas. Se cuentan con fertilizantes líquidos que son los que los diferencian de la competencia. Hasta el momento los productos no han sufrido modificación, se han mantenido productos de la misma línea productos desde que la empresa empezó, ya que la calidad es superior a lo que hay en el mercado.

Referente a la organización Productora Hortícola Alboro Export, los productos (servicios) más innovadores con los que cuenta la organización, es la producción de espárrago para exportar, el pepino en invernadero.

Los procesos más innovadores que adopta en la producción de sus productos son el Directorio de Agroexportadores Mexicanos Mexbest en su versión web es un instrumento electrónico de consulta, donde compradores internacionales pueden identificar productos agroalimentarios de alta calidad y sus productores con datos actualizados y verificados constantemente. Exportan a Canadá y Estados Unidos productos certificados.

Es una edición anual que concentra la información y datos de contacto de alrededor de 1500 empresas mexicanas agroexportadoras, la información se encuentra clasificada por productos y entre los datos disponibles están, certificaciones.

Tabla 1. Innovaciones principales en empresas agrícolas del valle del yaqui

Empresa/ Agricultor	Semillas hibridad	Fertilizantes orgánicos	Tecnología GPS	Riego por goteo	Invernadero / Malla sombra
Semillas del yaqui	✓		✓		
Tecniprocesos Biol.		✓		✓	
Cultivo de alfalfa				✓	
Grupo NH	✓	✓	✓	✓	✓
Productores de trigo	✓				

Elaboración propia (2023).

Observaciones:

- La innovación en semillas y fertilizantes ha sido liderada por instituciones como el CIMMYT y empresas especializadas.

- Tecnologías como GPS y fertilización multiespectral están presentes, pero no generalizadas.
- El uso de invernaderos y malla sombra está en crecimiento, pero limitado por costos.

5.1.2.2 Tecnología y desarrollo

En el presente apartado se desarrollará el punto tecnología y desarrollo.

Cinco de cinco organizaciones entrevistadas cuentan con maquinaria propia y tecnología adoptada, aunque por su parte sólo una organización crea tecnología propia, cuatro de cinco agricultores entrevistados cuentan con maquinaria propia, y solo uno renta su maquinaria, contando cada agricultor con tecnología adoptada.

Las principales innovaciones se dan de diferentes maneras, según sea el caso, hay innovación en la semilla, en los fertilizantes, en la maquinaria y equipo, en los sistemas de riego, en los invernaderos y en los mismos cultivos; se hablará muy específicamente del grano básico en el cual se considera que la innovación que se está dando es muy básica.

Fertilizantes

TECNIPROCESOS BIOLÓGICOS es formuladora de fertilizantes orgánicos, elaborados en base a extractos de algas marinas, aquí en valle se cuenta con una distribuidora con el nombre de orgánica agrinule.

*"La innovación en los productos radica primeramente que son orgánicos, eso ya es algo innovador y nuevo aquí en el valle del Yaqui. Se cuenta con un foliar que es un extracto de 2 algas marinas *macrocystis pirifera* y *egregia menziezi* que están tienen minerales útiles para el agro" (E8)*

Por otra parte, la organización NHorticultura del Noroeste también formuladora de fertilizantes, y presente en ciudad obregón, cuentan con fertilizantes líquidos los cuales se introducen en el agua de riego donde sus nutrientes son aprovechados por la planta y a si se obtiene una buena cosecha.

Además, en esta región se cuenta con fertilización por medio de transformadores aéreos multiespectrales que hace que el posicionamiento del fertilizante sea más profundo.

Semillas

En el caso de la organización "semillas seleccionadas del Yaqui" los productos más innovadores con los que se cuenta la son las semillas, que ya están probadas, creadas por parte del Centro de Investigación (CIMMYT), donde se obtiene esas semillas y mencionada organización paga por esos derechos de siembra de esas semillas para producir. Se obtienen esas innovaciones conforme se van produciendo para darle ese producto al productor y poder obtener mejores rendimientos.

En esta organización la innovación se está dando también en cuestión al almacenaje, poder tener la semilla al punto, de que no se pierda la cosecha que se obtiene de los

socios, se construyen los silos, se van modificando de manera en que se conserven aún más el producto de ellos.

Maquinaria y equipo

La tecnología que usan es como toda maquinaria agrícola, nada más resalta el uso de GPS para medición de tierras y trazos el cual no necesita el operador, una vez que le das una vuelta a la parcela, el tractor trabaja sin operador, ayudando en la optimización de procesos y costes.

En el caso del cultivo de alfalfa la nueva tecnología con la que se cuenta son las empacadoras de alfalfa, las cuales son traídas de ciudad Juárez Chihuahua.

Por otra parte, las empresas encargadas de proveer productos al agricultor como es, la proporción de entrega de fertilizantes, agroquímicos, la forma en cómo se dispersa, cuenta con equipos y maquinaria adecuada para los socios, para poder entregar ese fertilizante y se disperse en sus parcelas.

Método de riego

En el valle del Yaqui se cuenta con el método por goteo que se da a través de tuberías y emisores que permiten una óptima aplicación del agua en la zona requerida.

Se cuenta también con método de riego por gravedad (surcos), donde los surcos se hacen de forma que apoyen el flujo de agua usando la gravedad, el surco inicia en un punto más alto del que termina.

A través de los riegos algunos agricultores utilizan Micorrizas, bacterias benéficas, un tipo de agricultura ecológica.

Invernaderos

En esta región se da tanto cultivo de verano como de invierno, pero la innovación ha consistido en prevenir las heladas, para prevenir el exceso de plagas en la zona, por lo que se ha optado por sembrar en malla sombras o invernaderos, buscando un aumento en la producción como es en el caso de las hortalizas que es lo que más está creciendo en la región, lo cual está a oferta o demanda, tristemente a veces se produce mucho, ocasionando mucha oferta en el mercado y bajando los precios.

La hortaliza se producía a cielo abierto, pero empezaron a llegar las innovaciones y las investigaciones sobre qué hay mejoría en la producción y la calidad, se empezaron a usar malla sombra o invernaderos; y es en los invernaderos donde se cuenta con las tecnologías más modernas, hay productores que los están llevando a cabo y están haciendo este tipo de inversión.

Antes había apoyos para poder adoptar estas tecnologías y brindaba al agricultor la posibilidad de aprovechar estos recursos los cuales ya no hay, y frena al agricultor a implementar estas novedades, los apoyos gubernamentales están un poco detenidos, por lo cual ha habido pocas nuevas superficies que se han convertido de la cultura tradicional a invernaderos porque son muy caras, si hay nuevos cultivos que se están desarrollando en la región pero son pocos, por lo que se puede decir que la innovación está detenida, va lenta.

Cultivos de mayor novedad en la región

Lo más novedoso en cultivos es la vid de mesa, que hace aproximadamente 4 años empezó a sembrarse en el valle del yaqui, productores de obregón salieron a producir a Caborca, regresaron y se trajeron ese tipo de cultivo, donde al parecer se obtiene un producto de muy buena calidad y está creciendo de manera significativa, ocupando de mucha innovación, y tecnologías, así como también las siembras del nogal.

Por otro lado, está el espárrago, un producto innovador que tiene poco tiempo y ha ido en aumento por la buena demanda. Tiene mucha demanda en países extranjeros.

Grano básico (maíz, frijol, trigo, etc.)

En los cultivos como el grano se cuenta con poca innovación y tecnología debido a que es un cultivo muy tradicional y se requiere de maquinaria muy básica.

"Los procesos innovadores son para los exportadores, pero a los agricultores de grano básico, como lo es frijol, cártamo, maíz, trigo, y todos los granos, son muy tradicionales en su producción, las novedades y las innovaciones se están dando en las hortalizas" (E7)

En los granos únicamente se vienen modificando las fechas de siembra para producir más, y los trabajos que se hacen son los mismos de hace muchos años.

"En el trigo las innovaciones son productos nuevos que se aplican para controlar las malezas dependiendo del área en la que está sembrada, y para darle oxigenación a la planta está en práctica el uso del amoniaco" (E9).

En estos cultivos se busca la realización de tecnología de faltantes de minerales que requieren las plantas, esto se da través de investigaciones que se realizan con las cuales asesoran y prestan a los agricultores todas esas novedades, una vez que especialistas hacen investigaciones, las muestran al agricultor y dependerá de él si adopta esas novedades, que normalmente estas innovaciones son muy caras y no cualquier agricultor podrá hacer esa inversión por lo que opta por lo convencional.

Los resultados obtenidos permiten expresar las principales innovaciones en el valle del Yaqui. En la figura 1 se observan las innovaciones agrícolas con las que cuenta la región, los cuales son innovación:

En la semilla

Donde esta es probada por el centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo con el fin de asegurar la calidad y brindar al agricultor una semilla que garantice el éxito de su cosecha, para conservar la semilla por un largo tiempo se cuentan con silos de almacenamiento, donde para poder ser almacenada se requiere un análisis de los granos y secado de los mismos. Otra innovación en la semilla es la creación de semillas híbridas las cuales son más resistentes a la plaga y permiten mayor rendimiento y calidad en los granos.

En la fertilización

En este punto se está pasando de lo tradicional a lo convencional, ya que hoy en día nuestro planeta está severamente afectado por la contaminación del ser humano, el sector agrícola buscando disminuir la contaminación está buscando pasar de productos químicos a productos orgánicos, el fertilizante mencionado fue un fertilizante realizado con extracto de algas marinas el cual contiene elementos orgánicos que ayudan con el desarrollo y crecimiento de la planta.

Además, en la región se está implementando la fertilización foliar.

La fertilización foliar se ha convertido en una práctica muy importante para los productores de esta región debido a sus beneficios, corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas, favorece el buen desarrollo de los cultivos y mejora el rendimiento y la calidad del producto.

"La fertilización foliar no substituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero sí es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar o completar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización común al suelo"(Fernández, Sotiropoulos, and Brown 2015)³⁵

En los métodos de riego

Se mencionó el método de riego por goteo, según "(Ossiel and Argentina 2022)³⁶ El riego por goteo es un método con gran eficiencia hoy en día, el suministro de agua gota a gota, permite mantener el agua de la zona radicular en condiciones de baja tensión, permite también que el agua sea aprovechada por la planta lo que contribuye a evitar la maleza en los diferentes tipos de cultivos, permitiendo que los nutrientes del suelo sean únicamente aprovechados por la planta.

El uso del GPS en los tractores

Esto permite un auto guiado en el mixto tractor el cual ayuda a saber dónde ya se eliminó la maleza y donde no, Para lograr operaciones de control de maleza de manera autónoma utilizando robots es necesario que estos sean guiados con precisión dentro del cultivo, específicamente a través de las filas del cultivo, así mismo deben ser capaces de identificar el fin de una fila, poder girar para hacer cambio de fila según (Kanagasingham, Ekpanyapong, and Chaihan 2019)³⁷ y contar con un sistema que permita la discriminación de la maleza de las plantas para su eliminación.

La malla sombra que son utilizadas en los invernaderos. La malla sombra es una herramienta que se está usando en el valle para las hortalizas, evitando plagas, heladas y el impacto directo del sol en la planta, permitiendo a la agricultura dejar de sembrar a cielo abierto, aunque por ser costosa no todos los agricultores tienen la

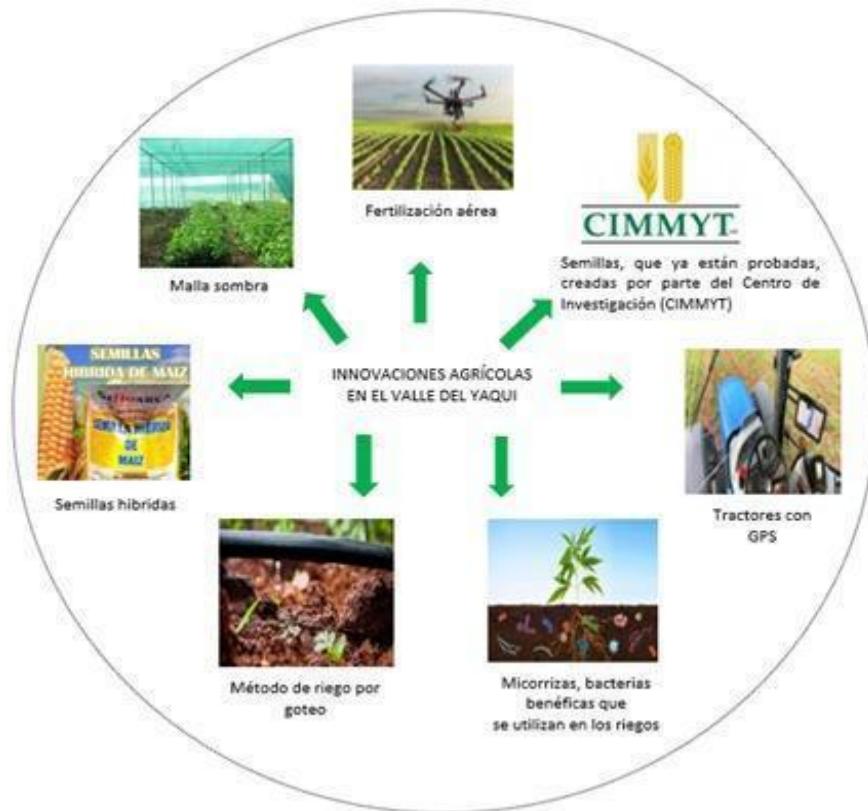
³⁵ Fernández, Victoria, Thomas Sotiropoulos, and Patrick H Brown. 2015. "Fertilización Foliar: Principios Científicos Y Prácticas de Campo." November 16, 2015.

³⁶ Ossiel, Kevin, and Argentina. 2022. "Evaluación de Tres Láminas de Riego Por Goteo (Superficial, Subsuperficial) Y Surco En El Cultivo de Cebolla (Allium Cepa L.), Condega, Estelí, 2022 - Repositorio Institucional de La Universidad Nacional Agraria." *Una.edu.ni*, July.

³⁷ Kanagasingham, Sabeethan, Mongkol Ekpanyapong, and Rachan Chaihan. 2019. "Integrating Machine Vision-Based Row Guidance with GPS and Compass-Based Routing to Achieve Autonomous Navigation for a Rice Field Weeding Robot." *Precision Agriculture*, November..

capacidad económica para adquirirla y es minoría las personas que tienen a su alcance poder sembrar de esta manera, está presente en el sector, pero no al alcance de todos por sus altos costos como se mencionaba anteriormente.

FIGURA 1: PRINCIPALES INNOVACIONES EN EL VALLE DEL YAQUI



Elaboración propia (2023).

4.2 Discusión

De acuerdo a lo anterior, los entrevistados mencionan, qué para los cultivos, les permite ir innovando en las semillas que ya están probadas, los requisitos solicitados o los regímenes de calidad, por parte del Centro de Investigación, que es el CIMMYT. Se obtienen esas innovaciones conforme se van produciendo para darle ese producto al productor y poder obtener mejores rendimientos.

Por otra parte, la innovación no solo se limita a la introducción de nuevas prácticas o comportamientos, está también se refiere a la actualización y mejora de procesos y productos existentes, (Oslo Manual 2007)³⁸, respecto a lo anterior, así se está dando en el sector agrícola donde, se van innovando los productos ya existentes como fertilizantes pasando de lo químico a lo orgánico, semillas, métodos de riego, etc.

³⁸ Oslo Manual. 2007. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>.

Por otra parte (Francesc Imbernon Muñoz 2007)³⁹ habla de una falta de claridad en cuanto a aplicar conocimiento para generar riqueza, es decir, poner en práctica la innovación, donde todo cambio basado en conocimiento que genera riqueza, según la información obtenida en las entrevistas aplicadas el caso del valle del Yaqui coincide con lo que es el cultivo de grano tradicional (frijol, maíz, trigo) en lo que hasta la fecha hay poca innovación como lo mencionan los agricultores, en este punto los agricultores conocen las innovaciones pero no está al alcance de todos obtenerlas porque estas son caras, por lo cual siguen optando por el método de siembra convencional, modificando más que nada sus fechas de siembra, quien les facilitaba conocimientos era el gobierno a través de capacitaciones, de investigaciones que se hacían y presentaban los resultados a los agricultores o el levantamiento topográfico que hace dos años fueron descontinuados, están parados desde el cambio de sexenio, tampoco hay apoyos económicos y el sector agrícola se dice abandonado, lo cual perjudica al agricultor en cuanto a conocimiento y adquisición de innovación.

En este escenario, la innovación no es solo responsabilidad de los agricultores, sino también del gobierno, debido a que esta no solo beneficia los que innovan, sino también para otros actores, es decir, o a la misma población en general, generando externalidades positivas (EU-SCAR, 2012)⁴⁰.

En este sentido, en el caso de México hay gran necesidad de generar incentivos a la innovación, coherente con una estrategia global tomando en cuenta las condiciones, particularidades de los actores productivos y diferencias. Lo anterior debe ir de la mano de mecanismos que ayuden a la conformación de un mercado más competitivo, sobre todo con la atracción de inversiones que agreguen valor a la actividad agrícola y alimentaria mediante la explotación del conocimiento en biotecnología. (Amaro-Rosales and Villavicencio-Carbajal 2015)⁴¹.

Conclusiones y recomendaciones

Aunque el enfoque de este estudio es principalmente descriptivo y cualitativo, los hallazgos obtenidos permiten plantear una base inicial para un posible modelo de innovación agrícola contextualizado al Valle del Yaqui. Esta región presenta condiciones únicas como su trayectoria histórica en la Revolución Verde, una amplia diversidad de cultivos, y una marcada diferencia entre productores altamente tecnificados y agricultores tradicionales. Lo anterior evidencia la necesidad de generar una propuesta práctica que impulse procesos de innovación sostenibles y accesibles.

A partir de la información recabada, se identifican cuatro componentes fundamentales que podrían guiar una estructura básica de innovación en el sector agrícola local. En primer lugar, se destaca la importancia del acceso equitativo a las tecnologías, donde tanto grandes como pequeños productores tengan la posibilidad de incorporar semillas

³⁹ Francesc Imbernon Muñoz. 2007. *10 Ideas Clave. La Formación Permanente Del Profesorado*. Grao.

⁴⁰ EU-SCAR. (2012). Agricultural Knowledge and Innovation Systems in Transition—a reflection paper. Brussels: European Commission.

⁴¹ Amaro-Rosales, Marcela, and Daniel Hugo Villavicencio-Carbajal. 2015. "Incentivos a La Innovación de La Biotecnología Agrícola-Alimentaria En México." *Estudios Sociales (Hermosillo, Son.)* 23 (45): 33–45.

mejoradas, sistemas de riego eficientes y maquinaria moderna. En segundo lugar, se propone fortalecer la gestión del conocimiento, mediante redes de colaboración entre centros de investigación como el CIMMYT, proveedores agrícolas y productores locales, fomentando la capacitación continua y el intercambio de experiencias.

El tercer componente se refiere a la necesidad de un acompañamiento institucional activo, que brinde apoyo técnico, financiero y normativo para facilitar la adopción de innovaciones. Finalmente, se subraya que cualquier modelo de innovación debe estar alineado con principios de sustentabilidad e inclusión, de modo que no solo aumente la productividad, sino que también reduzca brechas sociales y promueva prácticas responsables con el medio ambiente.

Esta propuesta no constituye un modelo cerrado, sino una serie de lineamientos orientadores que pueden ser desarrollados y validados por futuras investigaciones. Su finalidad es contribuir al avance práctico de la innovación en el Valle del Yaqui, y servir como referencia para el diseño de políticas públicas que impulsen el desarrollo rural desde un enfoque más integral y participativo.

5.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos a partir de las entrevistas reflejan una realidad compleja en torno a la innovación en el sector agrícola del Valle del Yaqui. Si bien se identificaron avances importantes en áreas como fertilización orgánica, uso de maquinaria con tecnología GPS y sistemas de riego por goteo, la principal innovación que ha transformado el rendimiento agrícola en la región ha sido el uso de semillas mejoradas, desarrolladas en su mayoría por el CIMMYT y adaptadas a las condiciones del valle.

Estas semillas, especialmente las variedades híbridas de trigo y maíz, han permitido incrementar significativamente los rendimientos por hectárea, pasando de cosechas tradicionales de 5 a 7 toneladas por hectárea a niveles de producción que superan las 10 y hasta 12 toneladas en contextos óptimos. Este avance ha sido reconocido no solo por los agricultores entrevistados, sino también por estudios como el de Cerutti (2019), quien documenta cómo la adopción de variedades mejoradas fue clave durante la Revolución Verde para posicionar al Valle del Yaqui como un referente agrícola nacional.

No obstante, también se evidenció una brecha considerable entre el conocimiento de estas innovaciones y su implementación efectiva, particularmente entre pequeños productores. Muchos de ellos reconocen los beneficios de las nuevas semillas, pero no cuentan con los recursos económicos o el acompañamiento técnico para adoptarlas. Este fenómeno se alinea con lo planteado por Cozzens (2007), quien señala que la innovación no es solo una cuestión tecnológica, sino también una cuestión de acceso, equidad e inclusión.

La falta de apoyo gubernamental ha acentuado esta brecha. Varios entrevistados mencionaron que programas de capacitación, asistencia técnica y financiamiento que

antes eran gestionados por instituciones públicas, han sido reducidos o eliminados en los últimos años. Esto ha tenido un efecto directo en la capacidad de los agricultores para implementar innovaciones de forma sostenida, lo cual limita el impacto positivo que las semillas mejoradas podrían tener a mayor escala.

En comparación con otros estudios regionales, como el de Aguilar-Gallegos et al. (2016), donde se destaca la importancia de las redes de colaboración y el intercambio de conocimientos como catalizadores de la innovación, el caso del Valle del Yaqui muestra una desarticulación entre los centros de conocimiento (como el CIMMYT) y los usuarios finales (los agricultores). Esta desconexión obstaculiza el flujo de información y reduce la velocidad de adopción tecnológica.

En resumen, aunque las semillas mejoradas han demostrado su potencial para transformar la productividad agrícola, su impacto aún no es plenamente equitativo ni sostenible en la región. Superar esta situación requiere de una estrategia coordinada entre actores públicos, privados y académicos que promueva la transferencia efectiva del conocimiento, la financiación accesible y la construcción de capacidades técnicas en todos los niveles del sector agrícola.

5.2 Recomendaciones

- Restablecer e impulsar programas de apoyo gubernamental enfocados en la innovación agrícola, tales como subsidios para la adquisición de semillas mejoradas, incentivos fiscales para prácticas sustentables y financiamiento preferencial para la incorporación de tecnologías agrícolas (sistemas de riego tecnificado, maquinaria con GPS, fertilización inteligente).
- Implementar estrategias de transferencia tecnológica, mediante la creación de redes de colaboración entre centros de investigación (como el CIMMYT), universidades locales, instituciones públicas y productores. Estas redes deben centrarse en la capacitación práctica, demostraciones en campo y seguimiento técnico personalizado, especialmente para pequeños productores.
- Ampliar la cobertura de estudios cualitativos a un número mayor y más diverso de actores del sector agrícola en la región. Se recomienda incluir a mujeres productoras, jóvenes rurales, proveedores de tecnología agrícola y organismos gubernamentales, con el fin de tener una visión más integral y representativa del proceso de innovación.
- Diseñar modelos de innovación locales, validados por la comunidad agrícola, que se ajusten a las condiciones específicas del Valle del Yaqui. Estos modelos deben considerar factores como el tipo de cultivo, nivel de tecnificación del productor, acceso al crédito y disponibilidad de agua.
- Monitorear el impacto de la innovación en la productividad y sustentabilidad, generando indicadores locales que midan el efecto real de las tecnologías adoptadas (como el uso de semillas mejoradas o fertilizantes orgánicos) en el rendimiento, los costos de producción y el cuidado ambiental.

- De la misma manera se recomienda realizar este tipo de investigación con una muestra mayor ya que solo se realizaron 10 entrevistas entre ellas a representantes de organizaciones agrícolas, así como productores del valle.

Bibliografía

- Aguilar-Gallegos, Norman, Enrique Genaro Martínez-González, Jorge Aguilar-Ávila, Horacio Santoyo-Cortés, Manrrubio Muñoz-Rodríguez, and Edgar Iván García-Sánchez. 2016. "Análisis de Redes Sociales Para Catalizar La Innovación Agrícola: De Los Vínculos Directos a La Integración Y Radialidad." *Estudios Gerenciales* 32 (140): 197–207. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.06.006>.
- Alberto, Enrique. 2013. *Construir La Innovación : Gestión de Tecnología En La Empresa*. México, Df: Fese, Fundación Educación Superior-Empresa.
- Amaro-Rosales, Marcela, and Daniel Hugo Villavicencio-Carbajal. 2015. "Incentivos a La Innovación de La Biotecnología Agrícola-Alimentaria En México." *Estudios Sociales (Hermosillo, Son.)* 23 (45): 33–45. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018845572015000100002&script=sci_arttext
- Barrera, Arturo, and Interamericano de. 2019. "Nuevas Realidades, Nuevos Paradigmas: La Nueva Revolución Agrícola." *lica.int*. <https://doi.org/978-92-9248-354-8>.
- Barriga, Trasviña, R Bórquez Olguín, J Almanza, L Castro Espinoza, and M Gutiérrez. n.d. "Cita Recomendada." Accessed October 23, 2021. <https://doi.org/10.28940/terra.v36i1.310>
- Boirivant, Jorge Alvarado, and Susan Chen Mok. 2025. "Panorama General de La Competitividad Del Sector Agrícola a Nivel Latinoamericano Y Análisis de La Situación Costarricense." *Reflexiones* 85 (1): 7. <https://documat.unirioja.es/descarga/articulo/4796361.pdf>.
- Carrasco, Gabriela Cuadra, and David Florián Hoyle. 2008. "El Sector Agrícola Y Los Procesos de Inserción Internacional Latinoamericanos." *Economía* 31 (61): 105–78. <https://doi.org/10.18800/economia.200801.005>.
- Cerutti, Mario. 2019. "Trigo Y Revolución Verde En El Noroeste de México (1930-1970)." *Mundo Agrario* 20 (43): e103. <https://doi.org/10.24215/15155994e103>.
- Cho, Hee-Jae, and Vladimir Pucik. 2005. "Relationship between Innovativeness, Quality, Growth, Profitability, and Market Value." *Strategic Management Journal* 26 (6): 555–75. <https://doi.org/10.1002/smj.461>.
- Cozzens, Susan E. 2007. "Distributive Justice in Science and Technology Policy." *Science & Public Policy* 34 (2): 85–94. <https://doi.org/10.3152/030234207x193619>.
- Dewar, Robert D., and Jane E. Dutton. 1986. "The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis." *Management Science* 32 (11): 1422–33. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.11.1422>.
- Drucker, Peter F. 1987. "The Discipline of Innovation : Harvard Business Review." 研究技術計画 2 (4): 484–85. https://doi.org/10.20801/jsrpim.2.4_484_2.
- EU-SCAR. (2012). Agricultural Knowledge and Innovation Systems in Transition—a reflection paper. Brussels: European Commission. <http://doi.org/10.2777/34991>.

- Fernández, Victoria, Thomas Sotiropoulos, and Patrick H Brown. 2015. "Fertilización Foliar: Principios Científicos Y Prácticas de Campo." November 16, 2015. https://www.researchgate.net/publication/283908842_Fertilizacion_Foliar_Principios_Cientificos_y_Practicas_de_Campo.
- Francesc Imbernon Muñoz. 2007. *10 Ideas Clave. La Formación Permanente Del Profesorado*. Grao.
- Francisco Corma Canós. 2013. *Innovación, Innovadores Y Empresa Innovadora*. Ediciones Díaz de Santos.
- Gammie, Sarah, Helene Jorgensen, Eugenia McGill, Marceline White, Elizabeth Drake, Jerry Epstein, Marzia Fontana, et al. 2003. "Framework for a Trade Impact Review." <https://www-tc.pbs.org/now/politics/tradeimpact.pdf>.
- Garud, Raghu, and Praveen R. Nayyar. 1994. "Transformative Capacity: Continual Structuring by Intertemporal Technology Transfer." *Strategic Management Journal* 15 (5): 365–85. <https://doi.org/10.1002/smj.4250150504>.
- G.P. and C.K. 2024. "Glosario Definición - SEDEMA." SEDEMA. 2024. <http://data.sedema.cdmx.gob.mx:9000/datos/glosario-definicion/Agricultura>.
- Hughes, Mathew, and Robert E. Morgan. 2007. "Deconstructing the Relationship between Entrepreneurial Orientation and Business Performance at the Embryonic Stage of Firm Growth." *Industrial Marketing Management* 36 (5): 651–61. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2006.04.003>.
- Hult, G. Tomas M., and David J. Ketchen. 2001. "Does Market Orientation Matter?: A Test of the Relationship between Positional Advantage and Performance." *Strategic Management Journal* 22 (9): 899–906. <https://doi.org/10.1002/smj.197>.
- Johnston, Bruce F., and John W. Mellor. 1961. "The Role of Agriculture in Economic Development." *The American Economic Review* 51 (4): 566–93. <https://www.jstor.org/stable/1812786>.
- José Lostao Camón. 2025. "Notas Sobre La Empresa Agrícola." *Revista de Estudios Agrosociales*, no. 43: 89–107. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=2204929&orden=99889>.
- Kanagasingham, Sabeethan, Mongkol Ekpanyapong, and Rachan Chaihan. 2019. "Integrating Machine Vision-Based Row Guidance with GPS and Compass-Based Routing to Achieve Autonomous Navigation for a Rice Field Weeding Robot." *Precision Agriculture*, November. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09697-z>.
- Madriz, J, Santiago, and del Siglo. 2015. "Estado Actual Y Perspectivas Del Sector Agropecuario Costarricense." Fao.org. 2015. <https://agsr.fao.org/search/en/providers/122621/records/647396a968b4c299a3fb6292>.
- "Martínez, J. (2011) Métodos de Investigación Cualitativa. Research Journal Silogismo, [S.I.], 1, No. 08. - References - Scientific Research Publishing." n.d. www.scirp.org.
- Nelson, Richard R., and Sidney G. Winter. 1977. "In Search of Useful Theory of Innovation." *Research Policy* 6 (1): 36–76. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(77\)90029-4](https://doi.org/10.1016/0048-7333(77)90029-4).
- Ossiel, Kevin, and Argentina. 2022. "Evaluación de Tres Láminas de Riego Por Goteo (Superficial, Subsuperficial) Y Surco En El Cultivo de Cebolla (*Allium Cepa L.*), Condega, Estelí, 2022 - Repositorio Institucional de La Universidad Nacional Agraria." *Una.edu.ni*, July. <https://repositorio.una.edu.ni/4546/1/tnf06m538.pdf>.
- Oslo Manual. 2007. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>.
- Reyes, Rafael Pineda, and Manuel Pineda Priego. 2018. "Historia General de La Agricultura. De Los Pueblos Nómadas a La Biotecnología. Editorial Guadalmazán (Almuzara). Córdoba, 2018." *Boletín de La Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras Y Nobles Artes* 97 (167): 521–24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=7504140&orden=0>.

- Ricardo, Por, Hernández Mogollón, Antonia De, and La Vaquero. n.d. "ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO INNOVADOR de LA EMPRESA." Accessed February 19, 2025. <https://core.ac.uk/download/pdf/72045238.pdf>.
- Schumpeter, Joseph A. 1983. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. New Brunswick (U.S.A.) London (U.K.) Transaction Publishers.
- "The State of Food Insecurity in the World (SOFI) 1999." 2023. Fao.org. 2023. <https://www.fao.org/4/x3114e/x3114e00.htm>.
- Thomas, Hernán, Gabriela Bortz, and Santiago Manuel Garrido. 2015. "Enfoques Y Estrategias de Desarrollo Tecnológico, Innovación Y Políticas Públicas Para El Desarrollo Inclusivo." *ResearchGate*, December. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34696.93448>.
- Trejos, Rafael, Arias Segura, Segura Ruiz, Eliécer Vargas, and Interamericano de. 2019. "Más Que Alimentos En La Mesa: La Real Contribución de La Agricultura a La Economía." *lica.int*. <https://doi.org/2-9039-589-3>.
- Tushman, Michael, and David Nadler. 1986. "Organizing for Innovation." *California Management Review* 28 (3): 74–92. <https://doi.org/10.2307/41165203>.
- "Zaltman, G., Duncan, R. And Holbeck, J. (1973) Innovation and Organizations. John Wiley, New York, 45-68. - References - Scientific Research Publishing." n.d. [Www.scirp.org](http://www.scirp.org). <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1815795>.

**REVISTA
INCLUSIONES**
M.R.

**CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL**

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

Licencia Creative Commons AtributionNom-Comercial 4.0 Unported (CC BY-NC 4.0) Licencia Internacional



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).